



EXPERTOS EN EL MANEJO DE LA CALIDAD

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA

**Editado por:** Laboratorios Excell Ibérica

**Diseñado por:** Icíar Gallo Martínez (2021)

Te acompañamos en cada etapa

La experiencia analítica

[www.excelliberica.com](http://www.excelliberica.com)



# Catálogo de servicios analíticos



# ÍNDICE

<b>BIENVENIDA Y EQUIPO HUMANO DE EXCELL IBÉRICA</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
Código ético Excell.....	9
Excell ibérica, la experiencia analítica .....	11
La acreditación como señal de calidad .....	13
Check List Calidad .....	17
Asesoría en I+D y control de calidad .....	19
<b>SECTOR VITÍCOLA</b> .....	<b>21</b>
Determinación de la madurez de la uva.....	23
Infecciones y actividades fúngicas en uva y en vino .....	25
Pesticidas .....	29
Post-vendimia .....	35
Análisis del Delta C13 .....	37
Vitalidad biológica y microbiología del suelo .....	39
<b>SECTOR INDUSTRIAL</b> .....	<b>41</b>
<b>AUDITORÍAS “IN SITU”</b> .....	<b>42</b>
Contaminación atmosférica .....	43
Seguimiento del oxígeno en bodega .....	46
Voltimetría.....	48
Desinfección en bodega .....	50
<b>MATERIAS PRIMAS E INSUMOS</b> .....	<b>54</b>
Tapones de corcho.....	56
Haloanisoles en corcho .....	58
Productos enológicos.....	60
Materiales de construcción .....	62
La crianza del vino en bodega .....	64
Check List barricas usadas.....	68
Barricas vs chips .....	70
<b>SECTOR ENOLÓGICO</b> .....	<b>72</b>
<b>COMERCIALIZACIÓN</b> .....	<b>73</b>
Check List Rioja.....	74
Análisis a la exportación .....	76
Microembotellado para catas .....	78
<b>COMPOSICIÓN QUÍMICA</b> .....	<b>80</b>
Aminoácidos .....	82
Aminas biógenas.....	84
Alérgenos.....	86
Carbamato de etilo .....	88
Ftalatos .....	90
Glutación.....	92

Resveratrol.....	94
Vitaminas .....	96
Minerales .....	100
Metales.....	104
Gluten .....	106
Haloanisoles en vino .....	108
Bromuros y bromatos.....	110
Cloruros y cloratos.....	112
Sulfitos y sulfatos .....	114
Etiquetado nutricional .....	118
<b>AROMAS .....</b>	<b>120</b>
IPAv .....	122
Tioles varietales .....	124
Pack frescor .....	126
Compuestos volátiles .....	130
Fenoles volátiles .....	136
PDMS.....	138
Compuestos azufrados .....	140
Gusto a ratón .....	143
<b>MICROBIOLOGÍA.....</b>	<b>145</b>
Citometría de flujo .....	147
Implantación de levaduras.....	149
Excell gen levaduras.....	153
Excell gen bacterias.....	155
PCR-PMAX.....	157
No <i>Saccharomyces</i> PCR .....	159
<i>Brettanomyces</i> .....	161
Wineseq.....	163
Contaminación ambiental .....	165
Venta de medios de cultivo.....	167
<b>ESTABILIDAD .....</b>	<b>169</b>
Clarificación.....	171
Estabilidad proteica .....	173
Estabilidad tartárica .....	175
Estabilidad materia colorante .....	177
Índice de colmatación.....	179
Test de pardeamiento (browning) .....	181
Test pinking .....	183
Smoke taint.....	185
Análisis de CMC.....	187
<b>SENSORIAL .....</b>	<b>189</b>
Análisis sensorial y composición química.....	191

## La tecnología del S. XXI al servicio de la Enología

Laboratorios Excell Ibérica nació en España en 2008 por la ampliación de un grupo de laboratorios de alto reconocimiento técnico y científico a nivel internacional, se trata de Excell Francia, localizada en Burdeos. Su propósito principal es desarrollar y avanzar en la tecnología de los análisis finos y especializados para aplicarlos en bodega de una forma práctica y resolutiva.

Estamos al servicio del sector productivo de vino español y portugués. La elevada y avanzada experiencia del grupo internacional, tanto a nivel analítico como en la elaboración de vino, permite a nuestros clientes ser cada vez más competitivos. Para ello, contamos con un equipo humano internacional muy especializado y profesional.

Apoyamos fuertemente la inversión en I+D, siendo un grupo líder a nivel mundial en análisis finos, capaz de desarrollar metodologías de análisis exclusivos, eficaces y rentables para sus clientes, que permiten una útil y sencilla interpretación química, microbiológica y sensorial del vino para el productor.

La dedicación a nuestros clientes es nuestro motor principal. La idea es asegurarles rapidez en el trabajo, total confidencialidad y un control de calidad personalizado a sus necesidades.

Estamos preparados para actuar sobre los controles rutinarios de calidad, identificación de puntos críticos y el origen de los problemas, seguimientos de proyectos de I+D, aportando resultados analíticos, químicos, microbiológicos y sensoriales de alta resolución y fiabilidad.



## EQUIPO HUMANO DE LABORATORIOS EXCELL IBÉRICA



**FERNANDO RODRÍGUEZ**

Técnico de ensayos cromatográficos



**ANTONIO PALACIOS**

Gerencia del laboratorio, dirección del departamento sensorial y comercial



**IRENE PANIAGUA**

Técnico de ensayos enológicos y microbiológicos



**ELVIRA ZALDÍVAR**

Responsable de calidad e I+D



**IXONE BORINAGA**

Técnico de ensayos de microbiología



**ESTELA RODRÍGUEZ**

Responsable de la gestión administrativa



**ANDREA AGUADO**

Técnico de ensayos enológicos



**DAVID CARRILLO**

Dirección del departamento técnico



**EDUARDO LEIVA**

Técnico del departamento comercial



# INTRODUCCIÓN





# CÓDIGO ÉTICO EXCELL

VALORES FUNDAMENTALES DEFENDIDOS POR EL LABORATORIO  
Y RESPETADOS POR TODO EL PERSONAL

## OBJETIVO

Establecernos como una empresa dedicada, no sólo para dar servicio analítico, sino también, respetar todo el ámbito que rodea a este sector. Garantizando a nuestros clientes una integridad ética, así como, nuestra imparcialidad e independencia. Además de responsabilizarnos por el medio ambiente y los compromisos sociales.

## APTITUDES

- EXPERIENCIA.
- TRABAJO AL SERVICIO DE NUESTROS CLIENTES.
- ASESORAMIENTO INDEPENDIENTE, INDIVIDUAL Y PERSONALIZADO.
- FIABILIDAD ANALÍTICA.
- TRABAJO EN EQUIPO Y CON SOLIDARIDAD SOCIAL.
- CONFIDENCIALIDAD DE DATO E INFORMES DE CLIENTES

## 1. INTEGRIDAD ÉTICA

- Actuamos de buena fe, honestidad y equidad.
- Llevamos a cabo nuestras actividades de acuerdo con los contratos establecidos previamente.
- Respetamos la confidencialidad de los datos comerciales y personales de todos nuestros clientes.
- Respetamos y aplicamos las mejores prácticas de la profesión.
- Hacemos todo lo posible para mejorar la satisfacción de los clientes.

## 2. IMPARCIALIDAD E INDEPENDENCIA

- Ofrecemos opiniones profesionales imparciales.
- Nuestros informes y consejos se proporcionan de acuerdo con nuestras mejores prácticas enológicas y experiencias propias, sin ceder ante ninguna presión.
- Reconocemos la cadena de valor creada por nuestros clientes y tratamos de fortalecerla mediante la aplicación de nuestros servicios.

## 3. RESPETO A TODAS LAS PERSONAS

- Respetamos a todos, sin discriminación de nacionalidad, origen étnico, edad, sexo, creencias religiosas y políticas.
- Nos caracterizamos por nuestra igualdad de trato ante todos.
- Reconocemos y valoramos la contribución individual y damos retroalimentación periódica sobre el desempeño individual.
- El intercambio de información es frecuente y fluido entre los miembros de nuestro equipo humano.
- Disponemos de formación en higiene, desinfección y seguridad en el trabajo.

## 4. SALUD

- Mantenemos las prácticas de higiene y desinfección necesarias ante el COVID-19 y otros patógenos.

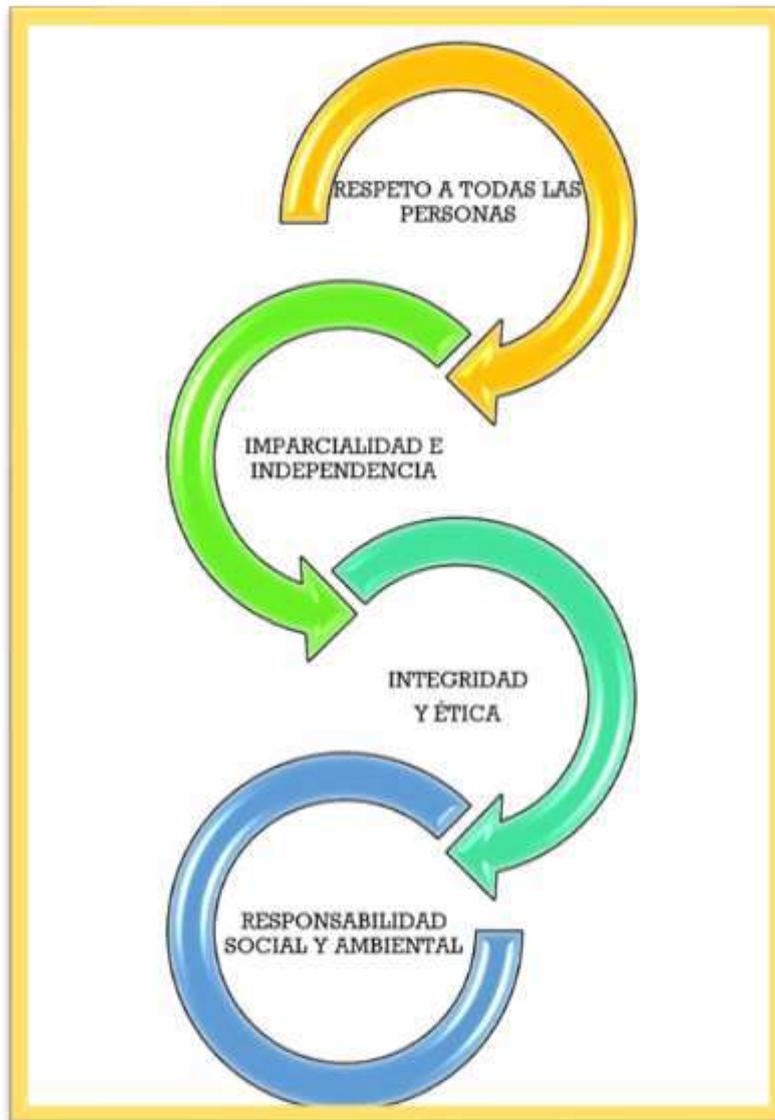




# CÓDIGO ÉTICO EXCELL

## 5. RESPONSABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL

- El laboratorio se compromete a respetar la comunidad, las personas y el entorno en el que vivimos y trabajamos. Siempre consideramos el impacto de nuestras acciones.
- El laboratorio también se compromete a reducir su impacto ambiental mediante el reciclaje y el reprocesamiento correcto y sostenible de los residuos producidos.



SERVICIOS INTEGRALES DE EXCELENCIA PARA LAS INDUSTRIAS VITIVINÍCOLAS Y AGROALIMENTARIAS EN ESPAÑA Y PORTUGAL.

## OBJETIVO

Acompañarles a lo largo de todo el proceso productivo con el mejor asesoramiento y la mejor tecnología analítica, sumados a una gran eficacia y muy alta fiabilidad de los resultados para obtener productos de gran calidad.

## APTITUDES

- EXPERIENCIA ANALÍTICA
- RAPIDEZ EN LA ENTREGA DE RESULTADOS
- ALTA FIABILIDAD DE LOS RESULTADOS
- SERVICIOS ACREDITADOS
- ASESORAMIENTO PERSONALIZADO
- INTERPRETACIÓN ANALÍTICA

EXCELL IBÉRICA fue creada en 2008 en Logroño, La Rioja, gracias a la cooperación de figuras conocidas en el mundo del vino francés y español. Filial de Excell Francia con sede en Burdeos, Excell Ibérica está comprometida con la innovación y la excelencia del servicio analítico del vino.

Más que un laboratorio de análisis, Excell Ibérica entrega su experiencia y asesoría a los profesionales de la industria vitivinícola y agroalimentaria para que el producto final esté siempre a la altura de los criterios de calidad más exigentes.

Excell Ibérica los acompaña a lo largo de su proceso de producción, procurándoles en cada etapa soluciones de análisis finos y clásicos en plazos de tiempo muy reducidos.

### NUESTRA MISIÓN

Ofrecer un servicio integral de manejo de la calidad y control de riesgos a través de nuestra experiencia técnica y conocimiento del mercado internacional.





# EXCELL IBÉRICA

## EL COMPROMISO, UNA VOCACIÓN

### ➤ INDEPENDENCIA:

Trabajar con Excell, es la garantía de tener un servicio independiente que proporciona soluciones originales, personalizadas y que corresponden a sus necesidades reales.

### ➤ CALIDAD:

Excell está comprometido con la calidad del servicio, aportando día a día soluciones que responden a los estándares más altos de calidad.

### ➤ INNOVACIÓN:

Con Excell usted tiene un equipo de investigadores que buscan las mejores y más oportunas soluciones que agregarán más valor a sus productos en el futuro.

### ➤ REACTIVIDAD:

Una respuesta fiable en un plazo breve es el sello de Excell, porque sabemos que existen etapas durante las cuales no se puede esperar.

### ➤ SOLUCIÓN:

Posteriormente al estudio de sus necesidades realizado por nuestro equipo de expertos, nos comprometemos a proponer las soluciones más adecuadas en cada caso.

### ➤ FIABILIDAD:

Nuestros resultados se rigen por procedimientos analíticos con acreditación ISO 17025, ofreciendo resultados muy fiables para su toma de decisiones.

## LAS FORTALEZAS

- Un equipo multicultural de excelencia, compuesto por profesionales altamente especializados.
- Una experiencia que nos permite ofrecer soluciones innovadoras y proactivas.
- Un grado de comprensión de las problemáticas que permite proponer las soluciones más adaptadas a sus necesidades.
- Una plataforma analítica de alta tecnología que cubre todos los requisitos de la industria agroalimentaria.
- Un reconocimiento de análisis finos y asesoría a nivel mundial en I+D+i.
- Un servicio fundado en el cumplimiento de estrictos parámetros de calidad.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106



# EXCELL IBÉRICA

LA ACREDITACIÓN COMO SEÑA DE CALIDAD



## OBJETIVO

Desarrollar un sistema de calidad competitivo que aporte la máxima fiabilidad, eficiencia y competencia técnica en la liberación de nuestros resultados analíticos.

## ENSAYOS ACREDITADOS

- Fenoles volátiles
- Compuestos organoclorados: haloanísoles.
- Residuos de compuestos fitosanitarios (pesticidas)
- Parámetros físico-químicos: grado alcohólico, pH, SO<sub>2</sub> total, ácido acético, etcétera.



## LA CALIDAD IMPORTA EN LABORATORIOS EXCELL IBÉRICA; Y MUCHO

Históricamente, Laboratorios Excell ha sido uno de los primeros laboratorios especializados en el sector enológico a nivel mundial. La filosofía, tanto en su sede española como francesa, ha sido la de crear servicios innovadores con la máxima garantía de competencia técnica, fiabilidad y calidad. Es por ello que el sistema de calidad del laboratorio es una de sus piezas clave.

Por lo tanto, elegir un laboratorio de ensayo que apueste de manera rotunda por su sistema de calidad y que además se encuentra **acreditado por ENAC, garantiza resultados fiables, un fuerte compromiso con la mejora continua, además de una elevada competencia técnica.** En la actualidad esto se está convirtiendo en una necesidad teniendo en cuenta que la normativa es cada vez más exigente en materia de seguridad alimentaria y el mercado del vino es cada vez más competitivo.

## ¿QUÉ ES LA ACREDITACIÓN ENAC?

La acreditación es la herramienta establecida a escala internacional para generar confianza sobre la correcta ejecución de un determinado tipo de actividades denominadas Evaluación de la Conformidad. Los laboratorios de ensayo hacen referencia a la evaluación de si un servicio es conforme con los requisitos establecidos en la norma internacional ISO (The International Organization for Standardization) UNE/EN ISO 17025.

Trabajar con un laboratorio acreditado ISO17025 garantiza que existan y se llevan a cabo, entre otros procedimientos de validación de las técnicas, la participación en ejercicios inter laboratorio y en análisis de tendencias analíticas que ayuden a detectar posibles fuentes de mejora y eliminar desviaciones y errores.



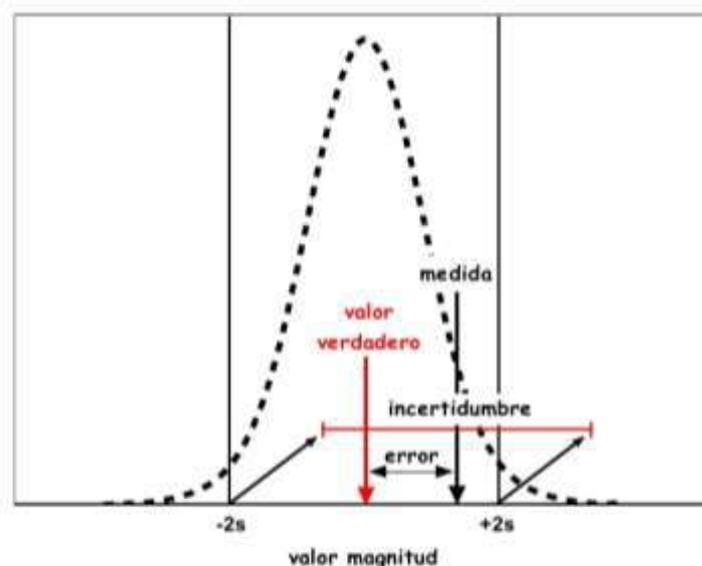
Así mismo, trabajar con un laboratorio acreditado asegura una satisfactoria experiencia, dado que el laboratorio se encuentra enfocado **hacia la mejora continua y satisfacción de sus clientes**, desarrollando procedimientos para gestionar las reclamaciones, la apertura de acciones preventivas que minimicen la aparición de desviaciones y la gestión de no conformidades mediante la implementación y seguimiento de las acciones correctivas propuestas.

Otro de los puntos importantes dentro del sistema de gestión de calidad del laboratorio es el desarrollo de su Metrología. **La Metrología** es la ciencia de las mediciones y sus aplicaciones, lo que incluye todos los aspectos teóricos y prácticas de la medición, sea cual sea la incertidumbre de medida y su campo de aplicación. En particular, **permite**:

- Usar de forma concreta los patrones de referencia.
- Garantizar las medidas dentro del sistema de calidad y en el marco legislativo internacional.
- Aplicar requisitos reglamentarios y legislativos.
- Garantizar la **mayor exactitud y precisión**.

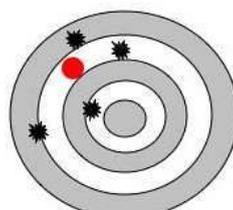
Algunos de los **conceptos más importantes de la metrología** usados en el control de calidad del laboratorio son:

- **Incertidumbre:** parámetro que caracteriza la dispersión de los valores atribuidos a un resultado de medida.

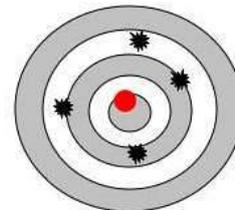




- **límite de detección (LD):** concentración más baja del compuesto analizado que produce una señal detectable diferente al producido por un "blanco" en las mismas condiciones de procesamiento y que permite distinguirlo del ruido de fondo.
- **límite de cuantificación (LC):** concentración más pequeña del compuesto deseado que se puede determinar y cuantificar con una incertidumbre especificada.
- **Linealidad:** directamente implicada en el rango de medida. Es el intervalo de concentración en el que la respuesta instrumental es proporcional a la cantidad de compuesto que se va a analizar.



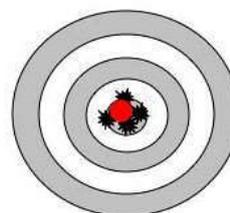
Ni preciso  
ni exacto



Impreciso  
pero exacto



Preciso  
pero inexacto



Preciso y exacto

- **Repetibilidad:** es la característica de medición bajo un conjunto de condiciones que incluyen el mismo procedimiento de medición, los mismos operadores, el mismo sistema, las mismas condiciones de funcionamiento y la misma ubicación, así como mediciones repetidas del mismo objeto o en objetos similares durante un corto período de tiempo.
- **Reproducibilidad:** condición de medición, dentro de un conjunto de condiciones que incluye: diferentes lugares, operadores, sistemas de medida y mediciones repetidas de los mismos objetos u objetos similares.
- **Especificidad:** un método analítico es específico si garantiza que la señal medida proviene de solo el compuesto a dosificar.
- **Patrón de referencia:** molécula cuya calidad y concentración es conocida.
- **Ejercicio inter laboratorio:** se puede definir como aquel proceso analítico realizado por diferentes laboratorios sobre una misma muestra, de forma independiente bajo la coordinación de una entidad con objeto de mantener bajo control la calidad de los resultados.
- **Z-score:** este parámetro se adquiere durante la participación en un ensayo inter laboratorio y es la diferencia entre el valor obtenido por el laboratorio y la variación media calculada a partir de los resultados proporcionados por todos los demás laboratorios que participan de manera anónima. Si su valor absoluto es superior a 2,0, equivale a una señal de alerta para el laboratorio; y si su valor absoluto es superior a 3,0, se considera como alerta y, además, se debe abrir una acción de corrección inmediata.



- **Precisión de medida:** proximidad entre los valores obtenidos en mediciones repetidas de un mismo objeto, o de objetos similares, bajo condiciones específicas.
- **Exactitud de medida:** proximidad entre un valor medido y un valor verdadero de un mensurando.
- **Error de medida:** diferencia entre un valor medido y uno de referencia.

## ¿POR QUÉ UN LABORATORIO ACREDITADO ENAC?

Contar con un informe de ensayo que contenga un sello de calidad aporta:

- **Seguridad** en los servicios contratados: la acreditación reduce las posibilidades de producir o proveer un servicio no conforme.
- **Seguridad jurídica:** la acreditación es una herramienta establecida a nivel internacional, por lo que seleccionar un laboratorio acreditado es fundamental en caso de emprender acciones legales para demostrar que se ha actuado con la diligencia debida.
- **Prestigio:** los servicios de evaluación acreditados aportan fiabilidad y reconocimiento, lo que repercute directamente en la imagen de la empresa y la confianza de los clientes.
- **Ahorro y eficiencia:** los servicios de evaluación acreditados aportan valor en términos económicos, ya que reducen la posibilidad de que un tercer cliente demande un nuevo análisis por parte de otra entidad y por tanto, se vea sometido a evaluaciones redundantes con el consiguiente ahorro que esto supone.
- **Apertura a mercados internacionales:** la acreditación de ENAC es reconocida y aceptada en más de 100 países de todo el mundo, lo que permite que los resultados de los evaluadores acreditados sean aceptados por los mercados extranjeros. Esta aceptación, a la vez que permite acceder a nuevas oportunidades comerciales, contribuye a credibilidad y fidelización de los clientes intermediarios.





# CHECK LIST<sup>®</sup> CALIDAD

## LA CERTIFICACIÓN DEL VINO

### OBJETIVO

La evaluación de la conformidad de las características de calidad tanto obligatorias como, facultativas de los vinos.

### TÉCNICAS UTILIZADAS

- Cromatografía de gases y espectrometría de masas GC/MS
- Análisis por inyección de flujo (FIA)
- Infrarrojo cercano (NIR)
- Densimetría electrónica
- Volumetría
- Enzimático



### PARÁMETROS INDISPENSABLES PARA LA CALIDAD DEL VINO

Recientemente la Entidad nacional de Acreditación (ENAC) ha desarrollado un nuevo servicio que permite a los laboratorios la posibilidad de ofrecer un servicio completo donde todos sus **parámetros** se encuentren **amparados por** los criterios de **la normativa ISO 17025**.

Ofrecer un servicio en el que todos sus parámetros se encuentran acreditados otorga una **fiabilidad técnica extra** a la hora de presentar un certificado **durante la exportación** de sus productos o frente a organismos oficiales como **denominaciones de origen o indicaciones geográficas protegidas**.

Laboratorios Excell Ibérica se suma a esta iniciativa creando el servicio Check List<sup>®</sup> calidad.

### ¿POR QUÉ NUESTRO CHECK LIST<sup>®</sup> CALIDAD?

Acompaña a sus productos del control analítico más completo del mercado para:

- La verificación de los límites y exigencias fijados en la normativa comunitaria en relación con la producción de vino.
- La comprobación de las principales características analíticas de los vinos que están recogidas en los pliegos de condiciones de las Denominaciones de Origen protegidas (DOP) y las indicaciones geográficas protegidas (IGP).
- Evaluar la conformidad de los vinos con los requisitos analíticos básicos necesarios para la exportación a terceros países.





## CHECK LIST® CALIDAD

### EL SERVICIO CHECK LIST® CALIDAD:

Laboratorios Excell Ibérica pone al servicio del sector enológico un paquete analítico que engloba los parámetros físico-químicos más relevantes para controlar la calidad de sus vinos.

Mediante la presentación de los resultados analíticos de este servicio usted tendrá la total seguridad de que sus vinos serán acompañados de las características analíticas que están recogidas en la normativa comunitaria en los pliegos de condiciones de las denominaciones de origen protegidas (DOP), así como de las indicaciones geográficas de origen (IGP).

GRUPO CALIDAD
Masa volúmica (densimetría electrónica)
Grado alcohólico adquirido (NIR)
Extracto seco (densimetría)
Glucosa+Fructosa (enzimático)
Acidez total (volumetría)
Acidez volátil (FIA)
Ácido cítrico (enzimático)
Dióxido de azufre total (FIA)
Metanol (GC/FID)



*Ensayos para evaluar la conformidad de los vinos de acuerdo al Programa de Acreditación de ENAC: ensayos físico-químicos para evaluar las características de calidad.*

Las actividades marcadas con (\*) no están amparadas por la acreditación ENAC.



LABEXCELL@EXCELLIBERICA.COM

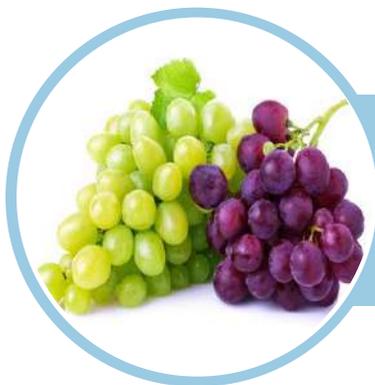


@EXCELLIBERICA



941 445 106





## ASESORÍA EN I+D Y CONTROL DE CALIDAD

GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROCESO PRODUCTIVO Y DEL PRODUCTO TERMINADO

### EXPERIENCIA EN INVESTIGACIÓN

#### OBJETIVO

Asesorar el desarrollo de nuevos estudios y proyectos innovadores, así como controlar la calidad de todo el proceso productivo y del propio producto terminado.

Excell Ibérica, junto con su equipo de expertos internacionales en enología, desarrolla programas de I+D, controles de calidad y procesos industriales, aplicando con la ciencia química su plataforma química analítica, facilitando para obtener un conocimiento y un control global en la industria del vino. Es un perfecto interlocutor para responder a todas sus necesidades.





## ASESORÍA EN I+D Y CONTROL DE CALIDAD

- **REDACCIÓN DE CUADERNOS DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**

Para los insumos enológicos (tapones, botellas, barricas, productos alternativos...). Junto con usted y sus proveedores, realizamos cuadernos de trabajo para tener siempre los productos que correspondan a sus estándares técnicos y exigencias de calidad.

- **ASESORÍA PARA LA REDACCIÓN DE MANUALES DE SISTEMA DE CALIDAD:**

(HACCP, normas ISO, Buenas Prácticas). Junto con usted, le ayudamos a la realización de su manual de calidad, incorporando la evaluación de riesgos de contaminación por compuestos organohalogenados, entre otros.

- **EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN EN TÉRMINOS DE RIESGO DE CONTAMINACIÓN:**

Después de una visita detallada de sus instalaciones, le entregamos un informe indicando los puntos críticos y las medidas a tomar para controlarlos.

- **ASESORÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN O LA RENOVACIÓN DE SUS UNIDADES DE PRODUCCIÓN**

Con los materiales de construcción limpios de contaminantes. A través del Zona Verde Excell® le asesoraremos en la elección y el control de los materiales de construcción para reducir el riesgo de contaminantes ambientales.

- **CAPACITACIONES Y ARBITRAJES:**

Le ayudamos en la capacitación de su personal técnico para la gestión de calidad de su producto final en todas las etapas de su proceso de elaboración. Realizamos informes periciales complementarios.

- **ASESORÍA PARA LA REALIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL ANALÍTICO:**

Del proceso de producción y de los productos terminados. Junto con usted, proponemos un plan de control analítico adecuado a sus necesidades y su presupuesto.

- **ASESORÍA EN ESTABILIZACIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DEL VINO:**

Clarificación, filtración, estabilización de color y tartárica. Definimos las condiciones óptimas según las propiedades y características del producto final que usted desea.

- **EXPERIENCIA EN PROBLEMAS DE EMBOTELLADO:**

Frente a un problema de embotellado de su vino, le podemos ayudar a encontrar la causa y controlar su origen: partículas en suspensión y depósitos, alteración microbiológica, botella turbia, óxido/reducción, etcétera.

- **INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO:**

Fuente de nuestra experiencia en varios niveles de elaboración de productos en el área agroalimentaria, Excell Ibérica puede participar y desarrollar programas de investigación personalizados (programas de I+D, ensayos de control, experimentación, transferencia de tecnología, etcétera.)





# SECTOR VITÍCOLA







# DETERMINACIÓN MADUREZ DE LA UVA

MADURACIÓN TECNOLÓGICA, AROMÁTICA Y FENÓLICA

## OBJETIVO

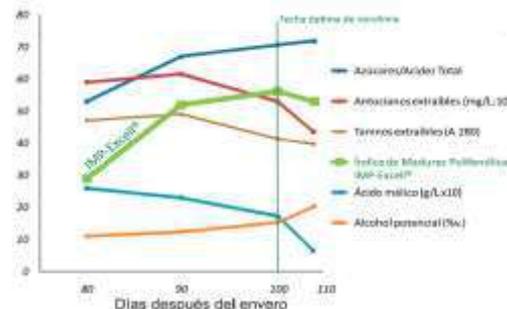
Determinar la fecha óptima de vendimia mediante un seguimiento regular y un análisis de múltiples parámetros. Útil también para la clasificación parcelaria y de la materia prima según los vinos a elaborar.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- **IMP-Excell®**
- **Refractometría** (azúcares).
- **Titulación** (acidez total).
- **Espectofotometría UV** (280 nm para polifenoles totales).
- **Decoloración con bisulfito** (antocianos extraíbles).
- **Enzimática** (ácido málico).
- **Índice DMACH:** (prociadininas y su nivel de polimerización).
- **Potenciometría** (pH).

## EXPERIENCIA

### RELACIÓN • PERFIL DE FRUTA • MADUREZ FENÓLICA



### MUCHO MÁS ALLÁ DE LOS PARÁMETROS CLÁSICOS

Excell Ibérica ha desarrollado un **protocolo** completo para la **evaluación global de la madurez** de la uva **acoplado madurez tecnológica, fenólica y aromática**.

Además de la determinación de los parámetros clásicos de madurez (azúcares, acidez total, pH, ácido málico, etcétera), el Control de Madurez Global (CMG) toma en cuenta el nivel cuantitativo y cualitativo de los polifenoles a través de la determinación del potencial de antocianos extraíbles, taninos extraíbles y del IMP-Excell® (Índice de Madurez de Polifenoles).

### MUESTREO Y ENTREGA DE RESULTADOS

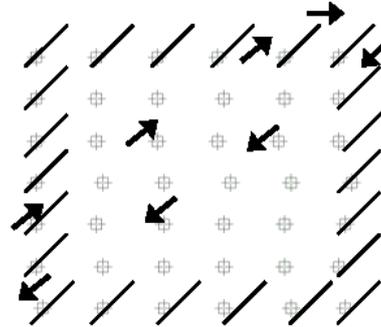
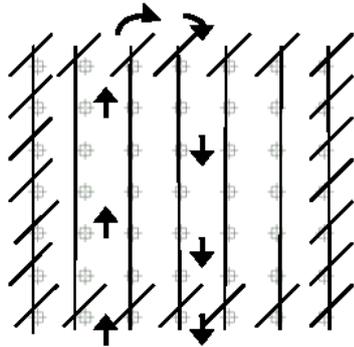
El muestreo debe ser representativo y lo más homogéneo posible; para ello son necesarias 300 bayas enteras, recogidas según el esquema abajo representado. El resultado se entregará pasadas 24 horas.

Elegir al azar dos hileras y marcarlas para futuros muestreos. Preferir siempre la misma persona para los muestreos si fuera posible. Desplazarse en la hilera muestreando alternativamente a la derecha e izquierda. Coger uvas de sol y sombra, de hombros y puntas. Evitar plantas en los extremos de la hilera. Muestrear 20 plantas a la ida y 20 plantas a la vuelta.





## DETERMINACIÓN MADUREZ DE LA UVA



### ¿AÚN QUIERES SABER MÁS SOBRE TU UVA? - ADELANTE

#### OTROS PARÁMETROS MUY INTERESANTES Y ÚTILES

Opcionalmente se pueden añadir otros parámetros analíticos como:

- Nitrógeno Fácilmente Asimilable (NFA),
- Amonio + NOPA (Nitrógeno orgánico),
- Composición en aminoácidos,
- Potasio y calcio
- Ácido Glucónico,
- Resveratrol,
- Glutación,
- Potencial dimetilsulfuro (PDMS).
- "Smoke taint" (Defecto del humo)
- Índice de Potencial Aromático Varietal (IPAv)
- Test de fermentabilidad (Fermentación alcohólica)
- Madurez microbiológica.

### ESTAMOS PARA AYUDARTE Y ASESORARTE EN ESTA DETERMINACIÓN

Para ello, Laboratorios Excell Ibérica ofrece un servicio de seguimiento durante las últimas semanas de la maduración de la uva con el que optimizar la fecha de vendimia y diferenciar el comportamiento de variedades o parcelas, con el objetivo de definir las óptimas condiciones de vinificación en vinos de alta gama.



# INFECCIONES FÚNGICAS

EN UVA Y SU IMPACTO EN EL VINO

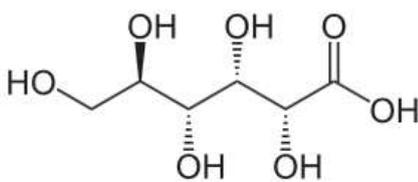


## OBJETIVO

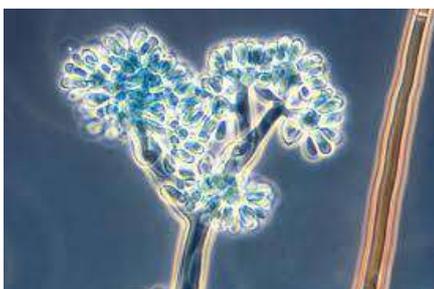
Controlar el estado sanitario de la cosecha mediante la determinación del ácido glucónico y la geosmina, para evitar así posibles alteraciones que puedan desarrollarse posteriormente en el vino.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Cromatografía de gases y espectrometría de masas CGSM (geosmina).
- Kits enzimáticos (glucónico).



Molécula de Ácido Glucónico



## INDICADORES DE LA INFECCIÓN



La aparición de lluvia durante los últimos meses, cuando la uva empieza a estar madura, facilita las infecciones fúngicas al reblandecerse la piel y favorecer la penetración de las hifas de ciertos hongos. Enfermedades como la podredumbre gris causada por *Botrytis cinerea* y el *Oidio*.

Es por ello que el enólogo debe servirse de parámetros indicativos de la sanidad de sus cultivos para actuar con eficiencia frente a estos patógenos que producen ácido glucónico y geosmina, entre otros metabolitos.

## ÁCIDO GLUCÓNICO Y BOTRYTIS

La determinación del ácido glucónico es un **parámetro indicador de la sanidad de la cosecha**. Este ácido aparece a partir de la glucosa mediante fermentación aeróbica con la actuación de enzimas de ciertas bacterias del género *Acetobacter* y entre otras, algunos mohos como *Aspergillus* y *Botrytis cinerea*.

Las uvas que muestran una alta infección fúngica pueden contener niveles de ácido glucónico de entre 1-2 g/L, sin embargo, niveles menores de este compuesto permiten detectar cierta infección (>0,5 g/L). Cuando se encuentra presente hay que actuar preventivamente para impedir el aumento de la acidez volátil técnicas enológicas preventivas, tales como:

Bloquear la actividad laccasa con anhídrido carbónico.	Acciones mecánicas extractivas suaves, como el <i>delestage</i> .
Sulfuroso.	No usar ácido ascórbico sin, SO <sub>2</sub> libre
Corrección del pH.	Maceraciones cortas.
Extracciones suaves.	Evitar contacto con el oxígeno.
Uso de taninos elágicos.	

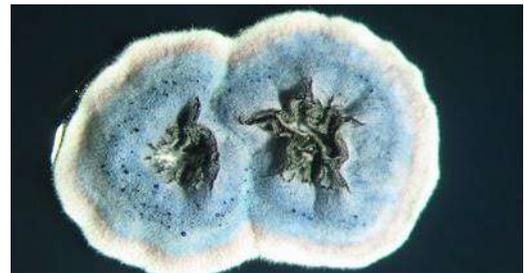
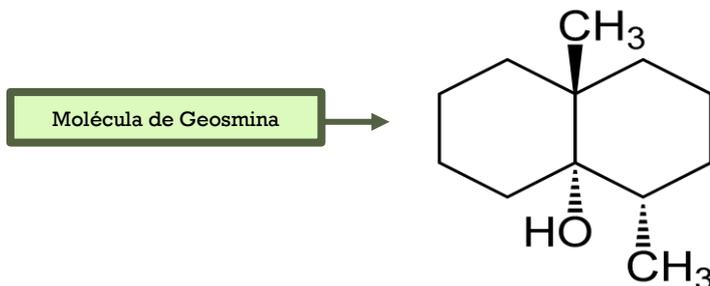




# INFECCIONES FÚNGICAS

## GEOSMINA Y ATAQUES FÚNGICOS

Otro compuesto importante a evaluar frente a la sanidad fúngica es la presencia de geosmina. Este compuesto con aroma terroso es producido por *Streptomyces coelicolor* y otros hongos filamentosos, como *Penicillium expansum*. Cuando la uva ha sido atacada por alguno de estos organismos, el vino puede presentar aromas indeseables a tierra mojada y característicos de esta sustancia, incluso a muy baja concentración. En casos de encontrarse presente, se deben tomar medidas a la hora de desfangar los mostos de uva blanca y clarificar los vinos en tinto, para así mitigar su impacto sensorial lo máximo posible. El uso de carbón vegetal activo y PVPP pueden ayudar en este cometido. También el uso de lías de levadura para clarificar los vinos puede disminuir significativamente el impacto de aromas a humedad y moho.



## RESUMEN:

Por todo ello, Excell Ibérica pone a disposición de sus clientes la determinación de dichos indicadores mediante técnicas de determinación enzimática (glucónico) y métodos de química analítica por cromatografía de gases y espectrometría de masas (geosmina).



Ejemplo de enfermedad fúngica producida por la Yesca. Se pueden observar manifestaciones de la enfermedad en el tronco y en las hojas.





# INFECCIONES FÚNGICAS

## ACTIVIDADES FÚNGICAS EN UVA Y EN VINO

### TEST BOTRYTIS

El estado sanitario de la vendimia, en particular el nivel de contaminación de las uvas por *Botrytis cinerea*, constituye un criterio determinante en la evaluación de la materia prima que será sometida a vinificación.

La **determinación, en uvas o mostos de la actividad enzimática exocelular**, característica del desarrollo de este hongo en la uva, constituye una posibilidad de evaluación del estado de contaminación de la materia prima. El metabolismo propio de *B. cinerea* utiliza nitrógeno y vitaminas B<sub>6</sub> y B<sub>10</sub>, lo cual hace que estos queden indisponibles para las levaduras durante la fermentación, empobreciendo la calidad nutricional del mosto.



*Ilustración 1. Diferentes grados de ataque en racimo por parte de Botrytis.*

### TEST LACCASA

La actividad laccasa es una enzima fuertemente oxidante producida por el hongo *Botrytis cinérea*. Cuando éste infecta la baya de vid; **es responsable de la "casse" oxidásica de los vinos tintos** y a las polifenoloxidasas nativas de la uva (tirosinasa), cataliza la oxidación de una gama más amplia de polifenoles; es una enzima extracelular y muy soluble en agua (Dubernet *et al.*, 1977) y estable en medio ácido (Dubernet y Ribéreau-Gayon, 1974), por lo que permanece activa por meses en mosto y vino. Además, resulta resistente al SO<sub>2</sub> (Mayer, 1978, Kovac, 1979), y al alcohol, y es poco afectada por las condiciones propias de la fermentación, o por el agregado de bentonita, que sólo disminuye débilmente su actividad. La infección del hongo produce además una modificación en la composición de la uva, disminuyendo la acidez titulable y aumentando el pH, la concentración de glicerol y la formación de polisacáridos del tipo glucanos, esto último trae problemas de filtrabilidad en los vinos en las últimas etapas previas al embotellado.

Considerando lo anterior, una medición de la actividad laccasa en uvas y mostos, preferentemente en tiempo real, permitiría al enólogo tomar medidas técnicas preventivas o correctivas en el caso de lotes de uva con altos niveles de la enzima, como por ejemplo:

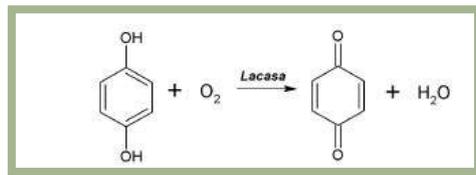
- incrementar las dosis de SO<sub>2</sub> en el momento de la molienda,
- minimizar la incorporación de oxígeno o bien,
- someter la vendimia a tratamientos que inactivan la enzima (Termo-maceración o Termo-flash, uso de taninos y el empleo de ascórbico).





# INFECCIONES FÚNGICAS

Los rangos de actividad de la laccasa van desde 0 en frutos sanos, hasta 140 U/mL en frutos infectados por *B. cinerea*. Actividades entre 0 y 8 son descriptas como bajas y poco problemáticas enológico. Actividades entre 9 y 20 son consideradas moderadas, requiriendo algunos cuidados y precauciones en el manejo de la vendimia y una actividad superior a 20 U/mL es considerada como muy alta.



*Ilustración 2. Reacción típica de las laccasas sobre sustratos fenólicos.*

## TEST PECTINAS Y GLUCANOS

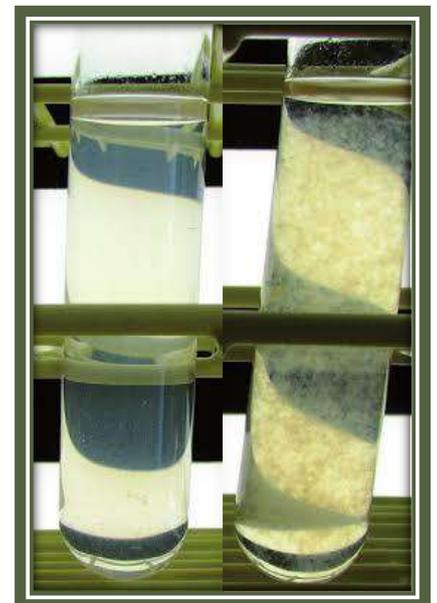
Las sustancias pécticas están presentes en la mayoría de frutas y plantas, sirviendo de sustancia aglutinante entre las células. Las pectinas son liberadas en el mosto durante el estrujado de las uvas, pudiendo reaccionar como una esponja, impidiendo o deteniendo el flujo del mosto. La pectina degradada enzimáticamente pierde su calidad inhibitoria, permitiendo un flujo libre de mosto y reduciendo la viscosidad de la pulpa.

El **test de pectinas** consiste en mezclar un volumen de mosto/vino con alcohol acidificado (10 minutos). El resultado puede ser:

- **Pectina negativo:** no se observan cambios.
- **Pectina positiva:** burbujas con flóculos (la cantidad de flóculos da una idea sobre el contenido en pectinas).

El **test de glucano** varía en función del contenido que se tenga.

- **Alto contenido (>15 mg/L):** consiste en mezclar un volumen de mosto/vino con alcohol (3-5 minutos). El resultado:
  - **Glucano negativo:** no se observan cambios.
  - **Glucano positivo:** aparición de filamentos grises.
- **Bajo contenido (3-15 mg/L):** consiste en mezclar un volumen de mosto/vino con alcohol (3-5 minutos). Lleva más tiempo, ya que hay que centrifugarlo y luego volver a esperar unos 10-20 minutos.
  - **Glucano negativo:** no se observan cambios.
  - **Glucano positivo:** aparición de pequeños filamentos grises.



*Ilustración 3. Test de pectina*



# PESTICIDAS

CONTROL DE PESTICIDAS EN LA AGRICULTURA CONVENCIONAL Y ECOLÓGICA

## OBJETIVO

Educar y concienciar en una disminución del uso de productos fitosanitarios como alternativa sostenible y menos contaminante con el medio ambiente.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Cromatografía de gases/Espectrometría de masas/masas (GC/MS/MS)
- Cromatografía líquida/Espectrometría de masas/masas (HPLC/MS/MS)

**EXCELL IBÉRICA ha seleccionado entre todos los pesticidas existentes, aquellos realmente utilizados en viña, tanto permitidos como prohibidos e incluso los recientemente incorporados.**

## EXPERIENCIA PREVIA

### LÍMITES MÁXIMOS DE RESIDUOS Y SU CONTROL

La legislación vigente establece los **Límites Máximos de Residuos (LMRs)** permitidos para cada plaguicida, en concreto el RD 280/1994 regula los límites máximos en España. Por tanto, el control de su presencia en productos alimenticios según lo dispuesto constituye una importante tarea de vigilancia. Además, para aquellas empresas que opten por implantar APPCC y/o normativas ISO 22000, BRC e IFS, están obligadas a cuantificar y prevenir los riesgos para la salud asociados a sus productos.

### CONTROL DE CALIDAD DE LOS VINOS

Excell Ibérica propone una técnica analítica potente que permite la **identificación y cuantificación precisa de contaminantes en concentraciones muy por debajo de las más estrictas reglamentaciones vigentes.** Además, ha desarrollado métodos analíticos para productos fitosanitarios muy adecuados.

Ejemplos son los que se presentan en la siguiente tabla:

SUBSTANCIAS	UTILIZACIÓN	LC µg/KG
Azoxistrobina	Fungicida	0,1
Benalaxil	<i>Mildiu</i>	0,1
Bifentrina	Polilla	0,1
Boscalid	Fungicida	0,1
Clorpirifos	Insecticida	0,1
Cihalotrin lamda	Polilla	0,1
Ciproconazol	Fungicida	0,1
Ciprodinil	<i>Botrytis</i>	0,1

Laboratorios Excell Ibérica utiliza el método **QuEChERS** (Quick, Easy, Cheap, Effective, Rougged and Safe): método analítico rápido, económico, eficaz, robusto y seguro.

El uso de productos fitosanitarios implica, inevitablemente, una determinada contaminación del producto final. En efecto, los residuos acumulados en la uva pueden estar presentes posteriormente en mostos y vinos. Estos tienen un riesgo toxicológico variable para el consumidor según de que moléculas se trate. Además, pueden poner en dificultades las capacidades fermentativas de las propias levaduras y de las bacterias lácticas.





# PESTICIDAS



## SUSTANCIAS ACREDITADAS ENAC:

MATERIA ACTIVA	ACCIÓN	LMR (mg/Kg)
BENALAXILO	Fungicida	-
BOSCALIDA	Fungicida	5
CIPROCONAZOL	Fungicida	0,2
CIPRODINILO	Fungicida	3
CLORPIRIFOS-METILO	Acaricida/Insecticida	1,0
CRESOXIM-METILO	Fungicida	1,0
DIAZINÓN	Acaricida/Insecticida	0,01
DIMETOMORFO	Fungicida	3
ESPIROXAMINA	Fungicida	0,5
FLUDIOXONILO	Fungicida	4
FLUOPICOLIDA	Fungicida	2
FOSMET	Fungicida	-
IPRODIONA	Fungicida/Nematocida	20
IPROVALICARB	Fungicida	2
MEPANIPIRIMA	Fungicida	2,0
METALAXILO	Fungicida	-
METRAFENONA	Fungicida	7
MICLOBUTANIL	Fungicida	1
PIRIMETANIL	Fungicida	5
PIRIMICARB	Insecticida	0,01
PROCIMIDONA	Fungicida	0,01
PROFENOFOS	Insecticida	0,01
PROQUINAZID	Fungicida	0,5
TEBUCONAZOL	Fungicida	1
TIAMETOXAM	Insecticida	0,4
TRIFLUMIZOL	Fungicida	-

Residuos de plaguicidas analizados por cromatografía de gases con detector de espectrometría de masas (GC/ MS/MS) ( $\geq 0,01$  mg/kg). Todos los residuos se encuentran bajo el alcance de acreditación ENAC.

## AGRICULTURA ECOLÓGICA VS CONVENCIONAL

La producción de vinos sin pesticidas es posible, pero no fácil. Los derivados de la agricultura ecológica pueden ser diferenciados por una certificación registrada que limita, en principio, la presencia de cualquier residuo de plaguicida de síntesis. La agricultura convencional o Bio se designa como respetuosa con el medio ambiente y poco a poco, genera cada vez mejor rentabilidad para los agricultores, lo que hace pensar que más productores de uva podrían someterse a la cultura Bio, mucho más empática con el medio ambiente.

Laboratorios Excell Ibérica S.L. ha desarrollado una metodología específica capaz de cuantificar un compendio de residuos de plaguicidas altamente usados en viñedo a niveles suficientes para establecer la conformidad tanto con sus límites máximos permitidos como para la agricultura ecológica.





# PESTICIDAS

**LISTA A - Método: cromatografía GC/MS/MS**

MATERIA ACTIVA	ACCIÓN	MATERIA ACTIVA	ACCIÓN	MATERIA ACTIVA	ACCIÓN
ACEFATO	Insecticida	CLOMAZONA	Herbicida	FENAMIFOS	Nematocida
ACETOCLORO	Herbicida	CLONFENVINFOS	Acaricida/insecticida	FENARIMOL	Fungicida
ACRINATRINA	Acaricida	CLORFENAPIR	Acaricida/insecticida	FENAZAQUIN	Acaricida
ALACLORO	Herbicida	CLORIDAZON	Herbicida	FENBUCONAZOL	Fungicida
ALLETRINA	Insecticida	CLOROTALONIL	Fungicida	FENOBUCARB	Insecticida
ALODOCLORO	Herbicida	CLORPIRIFOS-METIL	Acaricida/insecticida	FENOTRIN 1++	Insecticida
ANTRAQUINONA	Repelente	CRESOXIM-METILO	Fungicida	FENOTRIN 2++	Insecticida
ATRACINA	Acaricida/insecticida	CUMAFOS	Acaricida/insecticida	FENOXICARB	Insecticida
AZACONAZOL	Insecticida/Fungicida	DELTAMETINA	Insecticida	FENPROPATRINA	Acaricida/insecticida
AZINFOS-ETIL	Acaricida/insecticida	DIALLATE 1++	Herbicida	FENVALERATO 1++	Insecticida
AZOXISTROBINA	Fungicida	DIALLATE 2++	Herbicida	FENVALERATO 2++	Insecticida
BEFLUBUTAMIDA	Herbicida	DIAZINON	Acaricida/insecticida	FIPRONIL	Insecticida
BENALAXILO	Fungicida	DICHLOFLUANIDA	Fungicida	FLONICAMIDA	Insecticida
BENFLURALINA	Herbicida	DICLOBENIL	Herbicida	FLUCLORALINA	Herbicida
BENZOXIMATO	Acaricida	DICLORAN	Fungicida	FLUCITRINATO 2++	Acaricida/insecticida
BIFENAZATO	Acaricida	DICLORVOS	Acaricida/insecticida	FLUCITRINATO 1++	Acaricida/insecticida
BIFENILO	Fungicida	DIETOFENCARB	Fungicida	FLUDIOXONILO	Fungicida
BIFENTRINA	Acaricida/insecticida	DIFENAMIDA	Herbicida	FLUFENACET	Herbicida
BITERTANOL	Fungicida	DIFENILAMINA	Fungicida	FLUOPICOLIDA	Fungicida
BOSCALIDA	Fungicida	DIFENOCONAZOL	Fungicida	FLUQUINCONAZOL	Fungicida
BUPIRIMATO	Fungicida	DIMETACLORO	Herbicida	FLURIDONA	Herbicida
BUPROFEZINA	Insecticida	DIMETOATO	Acaricida/insecticida	FLUSILAZOL	Fungicida
CAPTAFOL	Fungicida	DIMETOMORFO	Fungicida	FLUTOLANIL	Fungicida
CAPTAN	Fungicida	DIMOXISTROBINA	Fungicida	FLUTRIAFOL	Fungicida
CARBARILO	Insecticida/regulador de crecimiento	DINICONAZOL	Fungicida	FOLPET	Fungicida
CARBOFURANO	Acaricida/insecticida/nematocida	DISULFOTON	Insecticida	FOSALONA	Acaricida/insecticida
CARBOSULFAN	Insecticida/nematocida	EPOXICONAZOL	Fungicida	FOSMET	Insecticida
CICLOATO (RO-NEET)	Herbicida	EPOXICONAZOL	Fungicida	FUBERIDAZOL	Fungicida
CIFLUTRINA 2++	Acaricida/insecticida	ESFENVALERATO	Insecticida	FURALAXIL	Fungicida
CIFLUTRINA 1++	Acaricida/insecticida	ESPIRODICLOFEN	Acaricida/insecticida	FURATIOCARB	Insecticida
CIFLUTRINA 3++	Acaricida/insecticida	ESPIROXAMINA	Fungicida	HEXACONAZOL	Fungicida
CIFLUTRINA 4++	Acaricida/insecticida	ETALFLURALINA	Herbicida	HEXAZINONA	Herbicida
CIPERMETHINA 3++	Acaricida/insecticida	ETION	Acaricida/insecticida	HEXITIAZOX	Acaricida/insecticida
CIPERMETRINA 1++	Acaricida/insecticida	ETOFENPROX	Insecticida	IMAZALIL	Fungicida
CIPERMETRINA 2++	Acaricida/insecticida	ETOFUMESATO	Herbicida	IPRODIONA	Fungicida/Nematocida
CIPERMETRINA 4++	Acaricida/insecticida	ETRIDIAZOL	Fungicida	IPROVALICARB	Fungicida
CIPROCONAZOL	Fungicida	FAMOXADONA	Fungicida	ISOCARBOFOS	Insecticida
CIPRODINILO	Fungicida	FENAMIDONA	Fungicida	ISOPROPALIN	Herbicida

**LISTA A - Método: cromatografía GC/MS/MS**

MATERIA ACTIVA	ACCIÓN	MATERIA ACTIVA	ACCIÓN	MATERIA ACTIVA	ACCIÓN
ISOPROTIOLANO	Fungicida	PIRIDABEN	Acaricida/insecticida	TOLCLOFOS METIL	Fungicida
LENACIL	Herbicida	PIRIMETANIL	Fungicida	TOLILFLUANIDA	Fungicida/acaricida
LINURON	Herbicida	PIRIMICARB	Insecticida	TRANSFLUTRINA	Insecticida
MALAOXON	Insecticida	PIRIMIFOS-METIL	Insecticida	TRIADIMEFON	Fungicida
MALATION	Acaricida/insecticida	PIRIPROXIFEM	Insecticida	TRIADIMENOL	Fungicida
MECARBAM	Acaricida/insecticida	PRETILACLORO	Herbicida	TRIALATO	Herbicida
MEPANIPIRIMA	Fungicida	PROCIMIDONA	Fungicida	TRIAZOFOS	Acaricida/insecticida
METACRIFOS	Insecticida	PROCLORAZ	Fungicida	TRIFLOXISTROBINA	Fungicida
METALAXILO	Fungicida	PRODIAMINA	Herbicida	TRIFLUMIZOL	Fungicida
METAMIDOFOFOS	Acaricida/insecticida	PROFAM	Herbicida/regulador de crecimiento	TRIFLURALINA	Herbicida
METAZACLORO	Herbicida	PROFENOFOFOS	Insecticida	UNICONAZOL	Regulador del crecimiento
METIDATION	Acaricida/insecticida	PROFLURALINA	Herbicida	VINCLOZOLINA	Fungicida
METIOCARB	Insecticida/Repelente	PROMECARB	Insecticida	ZOXAMIDA	Fungicida





# PESTICIDAS

**LISTA A – Método: cromatografía GC/MS/MS**

MATERIA ACTIVA	ACCIÓN	MATERIA ACTIVA	ACCIÓN
METOBROMURON	Herbicida	PROMETRINA	Herbicida
METOLACORO	Herbicida	PROPAOLORO	Herbicida
METOPROTRINA	Herbicida	PROPANIL	Herbicida
METOXICORO	Insecticida	PROPARGITA	Acaricida
METRAFENONA	Fungicida	PROPETAMFOS	Insecticida
METRIBUZINA	Herbicida	PROPICONAZOL	Fungicida
MEVINFOS	Acaricida/insecticida	PROPISOCLORO	Herbicida
MGK 264 1++	Sinérgico de insecticida	PROPOXUR	Insecticida
MGK 264 2++	Sinérgico de insecticida	PROQUINAZID	Fungicida
MICLOBUTANIL	Fungicida	PROSULFOCARB	Herbicida
MOLINATO	Herbicida	QUINALFOS	Insecticida
MONOCROTOFOS	Acaricida/insecticida	QUINOXIFEN	Fungicida
NITENPIRAM	Insecticida	SIMAZINA	Herbicida
NITRALIN	Herbicida	SULFENTRAZONA	Herbicida
NITROFEN	Herbicida	TEBUCONAZOL	Fungicida
NORFLURAZON	Herbicida	TEBUFENPIRAD	Acaricida
OMETOATO	Acaricida/insecticida	TECNAZENA	Fungicida/regulador del crecimiento
OXADIAZON	Herbicida	TERBUFOS	Insecticida
PACLOBUTRAZOL	Regulador del crecimiento	TERBUTILAZINA	Herbicida
PEBULATO	Herbicida	TETRACONAZOL	Fungicida
PENCONAZOL	Fungicida	TETRAHIDROFTALIMIDA	Rodenticida
PENDIMETALINA (PENOXALIN)	Herbicida	TETRAMETRINA 1++	Insecticida
PENTACLOOROANILINA	Fungicida	TETRAMETRINA 2++	Insecticida
PICOLINAFEN	Herbicida	TIABENDAZOL	Fungicida
PICOXISTROBINA	Fungicida	TIAMETOXAM	Insecticida

**LISTA B – Método: cromatografía HPLC/MS/MS**

MATERIA ACTIVA	ACCIÓN	MATERIA ACTIVA	ACCIÓN
ACETAMIPRIDA	Insecticida	MANDIPROPAMIDA	Fungicida
ABAMECTINA	Insecticida	METILUREA	Fungicida
ACLONIFEN	Herbicida	METOXIFENOCIDA	Insecticida
ALDICARB	Acaricida/Insecticida/Nematocida	METOMIL	Insecticida
AMETOCTRADIN	Fungicida	NAPROPAMIDA	Herbicida
AZINFOS METIL	Acaricida/Insecticida	OFURACE	Fungicida
CARBENDAZIMA	Fungicida	ORYZALINA	Herbicida
CARBETAMIDA	Herbicida	OXIFLUORFEN	Herbicida
CHLORPIRIFOS METIL	Acaricida/Insecticida	PARAOXON	Inhibidor
CIAZOFAMIDA	Fungicida	PARAOXON METIL	Inhibidor
CICLOXIDIM	Herbicida	PENOXULAM	Herbicida
CIHEXATINA	Acaricida	PIPERONIL BUTOXIDO	-





# PESTICIDAS

CIMIAZOL	Acaricida	PIRACLOSTROBINA	Fungicida/regulador del crecimiento
CIMOXANILO	Fungicida	PIRAFLUFEN-ETIL	Herbicida
CINERIN I	Insecticida	PIRETRINA I	Insecticida
CINERIN II	Insecticida	PIRETRINA II	Insecticida
CLOFENTEZINE	Acaricida	PIRIDABEN	Acaricida/Insecticida
CLORANTRANILIPROL	Insecticida	PIRIMICARB DESMETIL	Insecticida
CLORPIRIFOS ETIL	Acaricida/Insecticida	PROPAQUIZAFOP	Herbicida
CLOTIANIDINA	Insecticida	PROPIZAMIDA	Herbicida
DIFLUFENICAN	Herbicida	PYRETHAN I	Insecticida
FENHEXAMIDA	Fungicida	PYRETHAN II	Insecticida
FENPIRAZAMINA	Fungicida	QUIZALOFOP-ETIL	Herbicida
FENPIROXIMATO	Acaricida	QUIZALOFOP-P	Herbicida
FENPROPIDIN	Fungicida	SPINOSAD A	Insecticida
FLUAZIFOP-P	Herbicida	SPINOSAD D	Insecticida
FLUAZIFOP-P-BUTIL	Herbicida	TEBUFENOZIDE	Insecticida
FLUFENOXURON	Insecticida	TERBUTILAZINA	Herbicida
FLUMIOXAZINA	Fungicida	THIODICARB	Insecticida
FLUOMETURON	Herbicida	TIACLOPRID	Insecticida
FLUOPIRAM	Fungicida	TIOFANATO METIL	Fungicida
FORCLORFENURON	Regulador del crecimiento	TRIFLUMIZOL METABOLITO	Fungicida
IMIDACLOPRID	Insecticida	UREA	Herbicida
INDOXACARB	Insecticida	VALIFENALATO	Fungicida
ISOXABEN	Herbicida		
JASMOLIN I	Insecticida		
JASMOLIN II	Insecticida		
LUFENURON	Insecticida		

## LISTA C - Método: cromatografía HPLC/MS/MS

MATERIA ACTIVA	ACCIÓN
ÁCIDO FOSFÓNICO	Fungicida
AMPA	Herbicida
ESTEFÓN	Regulador crecimiento
FOSETIL-AL	Fungicida
GLIFOSATO	Herbicida
GLUFOSINATO AMONIO	Herbicida

## VOLUMEN MUESTRA:

SERVICIO ANALÍTICO	Nº RESIDUOS	TÉCNICA	VOLUMEN MUESTRA
PRESENCIA /AUSENCIA (A)	203	GC/MS/MS	500 mL
PHYTO CHEK SMALL (C)	6	HPLC/MS/MS	500 mL
PHYTOCHECK MEDIUM (A)	203	GC/MS/MS	500 mL
PHYTO CHECK LARGE (A+B)	203 + 72 = 275	GC/MS/MS + HPLC/MS/MS	500 mL
PHYTO CHECK EXTRA LARGE (A+B+C)	203 + 72 + 6 = 281	GC/MS/MS + HPLC/MS/MS	500 mL





# PESTICIDAS



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# ANÁLISIS POST-VENDIMIA

NOVEDADES ANALÍTICAS EXCELL

## OBJETIVO

Investigar el resto del año para que cuando llegue la época más dura de trabajo en bodega os podamos ofrecer nuevos servicios con el fin de ayudaros con los futuros vinos.

## APTITUDES

- **Profesionales** multiculturales de la industria vitivinícola que investigan y desarrollan nuevas y novedosas técnicas analíticas para conocer la uva y el vino en profundidad.

## ANÁLISIS INNOVADORES EN VENDIMIA

Cada año, las vendimias son la ocasión para Excell Ibérica de proponer análisis innovadores, fruto del trabajo de los desarrollos realizados durante el invierno y la primavera anterior de cada año.

## PACK FERMENTATIVO

### FOH • FML • PARADAS FERMENTATIVAS

Laboratorios Excell ofrece packs analíticos dedicados a la caracterización de la fermenticibilidad de los mostos. En nuestro laboratorio, hemos puesto en sinergia nuestras observaciones sobre los diferentes viñedos y trabajamos para agrupar los principales componentes de la problemática de fermenticibilidad de los mostos. Combinando las diferentes técnicas disponibles, le proponemos 3 fórmulas analíticas para dar una respuesta precisa a esta problemática. (Para pruebas de FML, consultar con el laboratorio)

	PACK FERMENTATIVO		
	FÓRMULA S	FÓRMULA L	FÓRMULA XL
Azúcares/TAVP o TAV (+pH, AV y ácido acético)	✓	✓	✓
SO <sub>2</sub> libre y total	✓	✓	✓
Nitrógeno total asimilable	✓	✓	✓
Forma mineral del nitrógeno asimilable	✓	✓	✓
Forma amina del nitrógeno asimilable	✓	✓	✓
Determinación de aminoácidos	x	✓	✓
Determinación de tiamina (B1), ácido pantoténico (B5) y biotina (B8)	x	x	✓
Cobre	✓	✓	✓
Detección de residuos de pesticidas	x	x	✓
Determinación de minerales (magnesio, potasio, fósforo)	x	✓	✓
Ácidos grasos de cadena corta y media	✓	x	✓
Epifluorescencia (microflora global)	✓	✓	✓
Citometría de flujo (viabilidad de levaduras)	✓	✓	✓
PCR cuantitativas de levaduras <i>no-Saccharomyces</i> (Q-PCR <i>Brettanomyces</i> , Q-PCR <i>Torulaspota</i> , Q-PCR <i>Metschnikowia</i> , Q-PCR <i>Pichia</i> , Q-PCR <i>Lachancea</i> )	x	x	✓
<b>Plazo</b>	<b>24 horas</b>	<b>48 horas</b>	<b>72 horas</b>





# ANÁLISIS POST-VENDIMIA

## Q-PCR PARA LEVADURAS NO-SACCHAROMYCES

Desarrollo de métodos Q-PCR de levaduras no-*Saccharomyces* susceptibles de ser utilizadas en bio-protección: Q-PCR *Torulaspora delbrueckii*, Q-PCR *Lachancea thermotolerans*, Q-PCR *Pichia kluyveri*, Q-PCR *Metschnikowia pulcherrima* y Q-PCR *Metschnikowia fructícola*. Estos desarrollos permiten definir con mayor precisión los consorcios microbiológicos sobre uvas y mostos en fermentación. Estas técnicas también pueden utilizarse como control de implantación cuando se utilizan levaduras non-*Saccharomyces* en la fermentación.

## ANÁLISIS DE MINERALES

Tanto en viñedo como en bodega, algunos minerales desempeñan un papel preponderante. Los más utilizados ya se habían dosificado durante mucho tiempo en el laboratorio (potasio y calcio), y ya hemos extendido la analítica a otros elementos: magnesio, fósforo, manganeso, sodio... beneficiándonos de nuestros equipos técnicos de absorción atómica y/o ICP. También hemos desarrollado protocolos de extracción que permiten realizar estos análisis en diferentes matrices, como suelos vitícolas o material vegetal (hoja, pecíolo...). Estos análisis encuentran numerosas aplicaciones:

- Evaluación de la campaña vitícola (nutrición, carencia directa o indirecta, estrés...).
- Papel enzimático en los fenómenos fermentativos.
- Relación con las percepciones organolépticas de «salinidad» o acidez.
- Análisis de minerales en el suelo

## ANÁLISIS DEL GLUTATIÓN

Permite diferenciar la forma total y oxidada del glutatión. El glutatión es un antioxidante importante presente en vinos blancos y rosados, sin embargo, su forma oxidada ha perdido su efecto protector. Esta dosificación diferencial permite saber si la cantidad de glutatión residual es realmente suficiente a nivel protector o si las oxidaciones previas han hecho perder el efecto beneficioso para la estabilidad en el vino de sus aromas y color.

## TIOLES VOLÁTILES

La determinación de tioles volátiles ha sido siempre una especialidad de Laboratorio. El conocimiento sobre los aromas varietales y, en particular, sobre los tioles volátiles, se han ampliado considerablemente. Hoy en día, su presencia también se demuestra en algunos vinos tintos y en cervezas. Con nuevas tecnologías avanzadas, el laboratorio propone un nuevo paquete de tioles volátiles con un método de análisis más rápido, completo y robusto.

## ELECTROQUÍMICA

La optimización de los dispositivos electroquímicos permite comprender la sensibilidad de un mosto o vino a la oxidación. Este dispositivo es particularmente interesante para el seguimiento de los prensados y otras etapas pre-fermentativas (encolado, oxigenación...) en vinos blancos y rosados; también puede ser interesante para el seguimiento de la maceración y para la gestión de los vinos *coupages*.



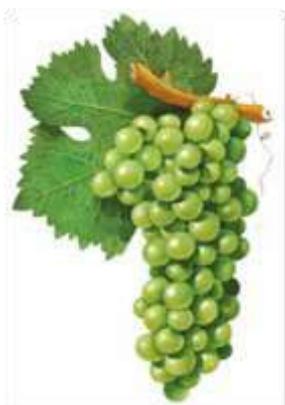


# ANÁLISIS DELTA C13

NOVEDADES ANALÍTICAS EXCELL

## OBJETIVO

Poder analizar si los viñedos han sufrido estrés hídrico medible, tanto en uvas como en vino.



## APTITUDES

- **Profesionales** multiculturales de la industria vitivinícola que investigan y desarrollan nuevas e innovadoras técnicas analíticas para conocer las características de las uvas y el vino en profundidad.

## ANÁLISIS INNOVADOR

La vendimia es un momento bonito, pero a la vez de mucho trabajo y agobio en las bodegas. Se puede recibir uvas de diferentes procedencias sin conocer muy bien cómo ha sido su ciclo ni su maduración. Desde Laboratorios Excell Ibérica proponemos el análisis del delta C13 en uvas y vinos para conocer el estrés hídrico sufrido durante la maduración de la uva en un viñedo en concreto, lo que puede resultar muy útil para emprender acciones correctoras en años venideros en un programa de acciones continuas de mejora.

## INDICADOR PARA UNA VITICULTURA DE PRECISIÓN

En la naturaleza, la mayor parte del carbono que existe se encuentra en forma  $^{12}\text{C}$  y el resto en forma  $^{13}\text{C}$ .

Se conoce también que en la planta se encuentra menor proporción de carbono en la forma  $^{13}\text{C}$  que en la atmósfera, por una discriminación ocurrida entre ambas formas dentro de la planta. Además, cuando la planta se encuentra sometida a estrés hídrico, aumenta la proporción de carbono absorbido en la forma  $^{13}\text{C}$  respecto al  $^{12}\text{C}$ , lo que a día de hoy es medible e interpretable para corregir estreses excesivos dañinos para la salud de la planta y la calidad de la uva.

Gracias a esto se puede estimar si las plantas han sufrido estrés hídrico durante la acumulación de azúcares en la época de maduración.

El valor  $\delta^{13}\text{C}$  ofrece valores negativos en ‰ dependiendo del estrés sufrido. Cuanto menor sea el estrés sufrido por la viña, más negativo será el valor  $\delta^{13}\text{C}$ .

Esta herramienta puede ser empleada con éxito para realizar zonificaciones del terreno para comprobar la resistencia que tiene cada parcela al estrés hídrico y para investigaciones fisiológicas, aunque aún no es muy popular entre los agricultores.





# ANÁLISIS DELTA C13

## ANÁLISIS DEL EFECTO DE LA AÑADA

Esta herramienta puede ser empleada para medir el efecto que tiene el clima sobre la fisiología de las plantas. Se pueden establecer comparaciones entre conjuntos de datos de diferentes añadas para ver las diferencias respecto al  $\delta^{13}\text{C}$  en azúcares acumulados en las bayas.

Si estos datos  $\delta^{13}\text{C}$  se comparan con datos pluviométricos de estaciones meteorológicas se pueden establecer comparaciones y similitudes entre ambas referencias, actuando en consecuencia a nivel de acciones correctivas.



## CARTOGRAFÍA Y TERRUÑO

Este tipo de análisis se puede realizar desde un punto de vista de una bodega o un viticultor que quiere caracterizar sus parcelas y observar la heterogeneidad o no de datos analizados entre ellas, pudiendo seleccionar las mejores para sus vinos de alta calidad. Como ya se sabe, conocer la variabilidad que tienen las parcelas ayuda a realizar manejos diferenciados vitícolas en busca de la excelencia cualitativa. De esta manera se pueden realizar mapeos durante varios años sobre las parcelas de estudio y con ello comprobar qué parcelas son las más propensas a sufrir las consecuencias del estrés hídrico.

## AUTENTIFICACIÓN

El empleo de mayor o menor cantidad de  $^{13}\text{C}$  o  $^{12}\text{C}$  por parte de la planta es diferente en vegetales C3 y C4 y con ello difiere el  $\delta^{13}\text{C}$ . Este conocimiento nos puede servir para analizar el  $\delta^{13}\text{C}$  en vinos y se puede estimar si se ha empleado para la fermentación azúcares procedentes de vegetales C4, como el azúcar de la caña de azúcar.





# VITALIDAD BIOLÓGICA

ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y DE LA CANTIDAD DE MICROORGANISMOS EN SUELOS VITÍCOLAS

Conocer la carga microbiana del suelo del viñedo y su vitalidad para establecer una relación ATP/ADN a partir de la cual extraer información interesante que ayude en la toma de decisiones.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Detección de ADN por fluorometría.
- Detección de ATP por bioluminiscencia.

## INTRODUCCIÓN

La microbiología del suelo de viñedo es un elemento importante a tener en cuenta por las sinergias y antagonismos que pueden ocurrir entre los microorganismos en el entorno de la vid. Además, pueden intervenir en los ciclos de la materia orgánica e inorgánica del suelo, provocando un efecto importante en las particularidades físicas de los suelos.

Para poder obtener información útil de las muestras de suelo se pensaron en diferentes opciones analíticas, definiéndose como técnicas definitivas la medición de ADN total y del ATP. Con ello se define la presencia de vida estricta debido al ADN detectado, y en segundo lugar queda definida la actividad de los microorganismos relacionada con el ATP medido como molécula responsable de la energía celular. Estas dos biomoléculas son universales para cualquier organismo vivo.

Se establece entonces la relación ATP/ADN como un reflejo de la salud microbiológica del suelo.

## RESULTADOS DEL MÉTODO

El resultado del ATP se expresa en Unidades Relativas de Luz (RLU) debido al empleo de la enzima luciferasa. El resultado de los RLU obtenidos se transcribe a la cantidad de ATP por gramo de materia seca (suelo). Una vez completada la base de datos de RLUs, se estima que un valor inferior a 50 RLUs es “muy pobre” en vitalidad biológica; entre 50 y 100 RLUs la vitalidad biológica es “baja”; valores entre 100 y 200 RLUs se considera una actividad “media”; valores entre 200 y 400 RLUs se considera una vitalidad biológica “fuerte” y más allá de 400 RLUs es “muy fuerte”.

Valor promedio	168 ng de ATP/g MS
Valor medio	140 ng de ATP/g MS
Valor mínimo	3 ng de ATP/g MS
Valor máximo	972 ng de ATP/g MS

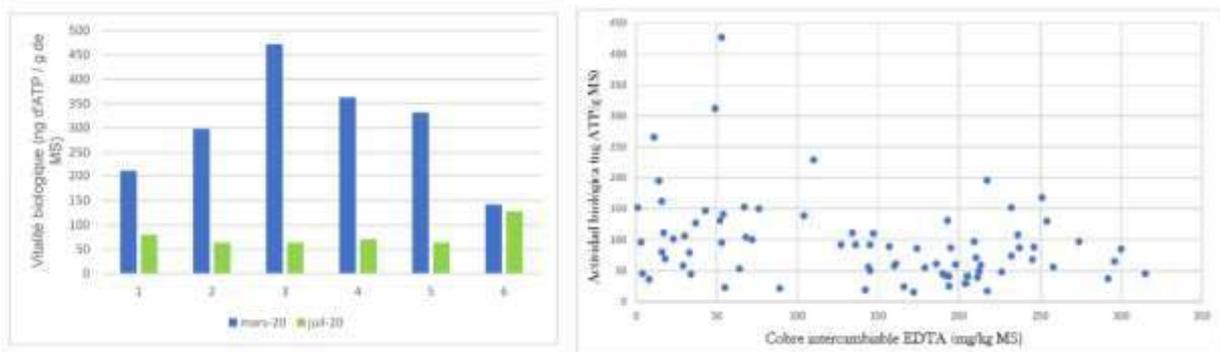




# VITALIDAD DEL SUELO

## RESULTADOS COMPARATIVOS A PIE DE CAMPO

Esta técnica nos puede mostrar resultados sobre la carga microbiana y la actividad de la misma en dos periodos diferentes del año. Los niveles en el ejemplo inferior de vitalidad biológica en general fueron relativamente más altos en primavera, descendiendo considerablemente a mediados de verano.



Con el uso de esta técnica, también se han estudiado los efectos de los contenidos reales de cobre total e intercambiable en el suelo justo en el momento de la realización del análisis microbiológico. Se observa que suelos con los mayores valores de vitalidad biológica son los que tienen niveles más bajos de cobre intercambiable. La correlación no es muy elevada, pero la tendencia es clara.

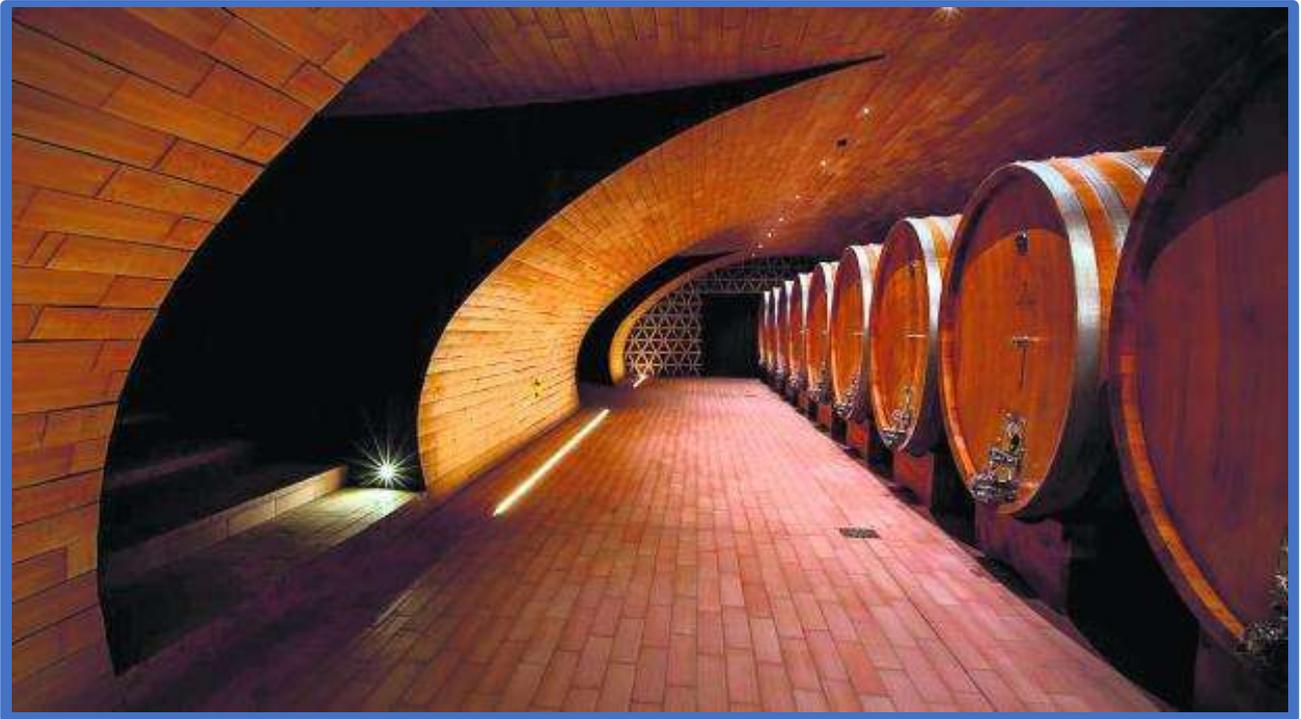
Además, se ha comparado la vitalidad biológica con el residuo de plaguicidas en suelo de viñedo. Con esta relación se observa que las parcelas que presentan una vitalidad biológica inferior a 100 ng de ATP/g de suelo son los que presentan el número de residuos y la suma de concentraciones más elevadas (aunque, por supuesto este tipo de interpretación de datos relativos a los plaguicidas está siempre sujeta a ciertas precauciones y a nociones de toxicidad desconocidas sobre la parte biológica del suelo).

Cuanto mayor, diversificada y activa sea la microflora del viñedo, más rápido será el proceso de degradación de la materia orgánica y más nutrientes intermediarios estarán disponibles. Para disponer de datos precisos, globales y pragmáticos, Laboratorios Excell ha optado por concentrar sus estrategias analíticas en dos magnitudes vinculadas a toda forma de vida microbiana: el ADN total y el ATP. El ADN permite estimar la magnitud de células microbianas presentes y el ATP representa la actividad vital de esta microflora que vive en el suelo del viñedo.





# SECTOR INDUSTRIAL



# AUDITORÍAS





# CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

## EN BODEGA Y AMBIENTES SENSIBLES

### OBJETIVO

Prevenir y controlar el medio ambiente en lugares de elaboración y almacenamiento del vino. Identificar el origen de una polución y tratarla para solucionar un problema que puede tener consecuencias irreversibles sobre la calidad del vino.

### TÉCNICAS UTILIZADAS

- **Check List® atmósfera**
- **Control atmosférico con fibras SPME**
- **Check List® insumos**
- **Recuento de bioaerosoles**
- **Control microbiológico en superficies:**
  - Bioluminiscencia.
  - Medios de cultivo selectivos.
  - Cromatografía de gases/Espectrometría de masas (GC/MS).

## 1. FUENTES DE CONTAMINACIÓN QUÍMICA

### CHECK LIST ATMÓSFERA (FIBRAS TWISTER)

Un ambiente puede ser contaminado por diversas fuentes provenientes de los materiales de construcción del local (madera, pintura, barricas, aislantes, PVC, etc.) o de los insumos que están almacenados (cartones, palets, bins, etc).

Para poder establecer un plan de control de contaminaciones ambientales se deben conocer los compuestos que la están generando.

Este sistema es selectivo frente a haloanisoles y halofenoles como a otros compuestos presentes en las instalaciones (4-etilfenol, 4-etilguayacol, estireno, naftaleno, benceno, tolueno, etilbenceno, xilenos (m- y p-), geosmina, fencona, fencol, burneol, isoburneol, 2-MIB, estireno). Las fibras Twister poseen un recubrimiento polimérico que lo hace selectivo a la retención de todas estas moléculas. Con una exposición de las fibras de 4 horas es suficiente para poder obtener un resultado cuantificable de los componentes mencionados, además de permitir conocer la actividad fúngica en el ambiente debido a los metabolitos analizados. Este un sistema compacto, sencillo, de fácil colocación y altamente eficiente. Posee su propio soporte para contener la fibra durante el transporte y en el tiempo de exposición.

### CONTROL ATMOSFÉRICO CON FIBRAS SPME

El vino, como todos los productos sensibles, puede ser contaminado por anisoles durante su crianza cuando está conservado en un local que presenta una contaminación.

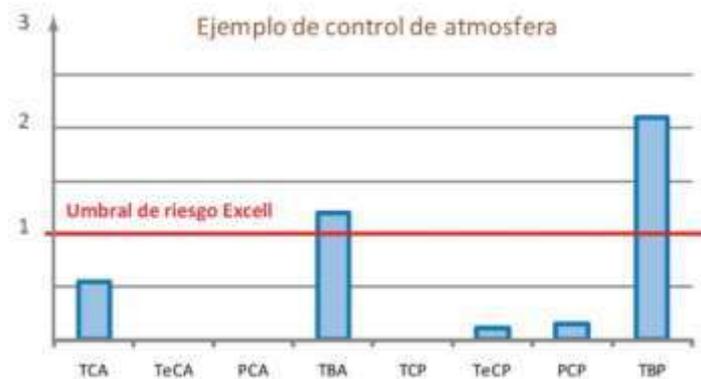
Este sistema empleado por Excell Ibérica para controlar contaminaciones atmosféricas provenientes de diferentes fuentes, emplea fibras con alta especificidad y selectividad para atrapar únicamente la familia de haloanisoles y halofenoles.

De esta manera, se pueden controlar de manera periódica las condiciones de almacenamiento del vino, identificar el origen de una contaminación y establecer medidas para solucionar el problema, antes de que provoque consecuencias irreversibles sobre la calidad del vino.





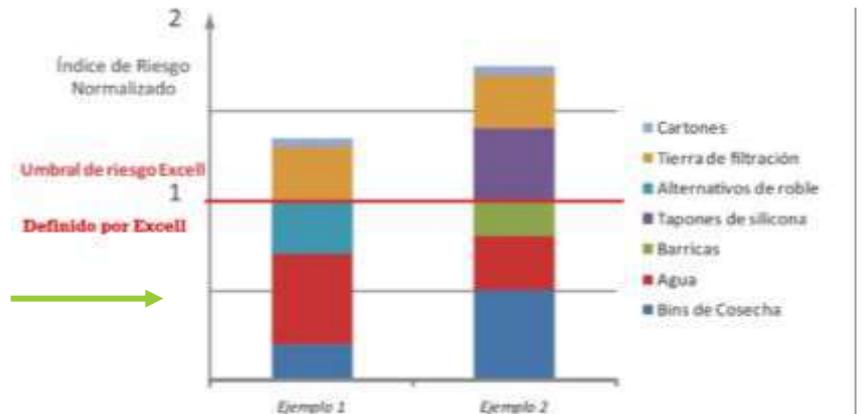
# CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA



## INSUMOS ENOLÓGICOS • CONTROL • CHECK LIST® INSUMOS:

Pueden ser contaminados por haloansoles o sus precursores. La utilización de estos insumos contaminados, en contacto directo o indirecto con el vino, puede tener repercusiones irreversibles sobre su calidad organoléptica. Los materiales pueden provenir contaminados de su proceso de fabricación o de una contaminación ambiental si son transportados o almacenados en condiciones inadecuadas. **El control de insumos antes de su utilización es primordial para garantizar la calidad del producto final.**

Ejemplo del efecto acumulativo de fuentes de contaminación



## PREVENIR CONTAMINACIÓN DE AMBIENTES SENSIBLES

Algunos residuos de solventes y pesticidas que se aplican a los materiales de construcción, de aislamiento o de revestimiento de superficies utilizados en los ambientes sensibles, pueden alterar irremediablemente la calidad del vino. En caso de contacto directo (revestimiento de cuba, mangueras, etc.), además de las exigencias legales, pueden existir micro o nano contaminantes susceptibles de afectar la calidad organoléptica del producto final.





# CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

## 2. FUENTES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA



### RECuento DE BIOAEROSoles PARA LA IDENTIFICACIÓN DE CONTAMINACIONES MICROBIOLÓGICAS AMBIENTALES

Los bioaerosoles son partículas con formas de vida que son transportadas por movimientos del aire y sus turbulencias. Las fuentes más comunes de aerosoles en la industria alimentaria son, la acción del viento, el impacto del agua u otros líquidos, el procesado de alimentos, ventanas y puertas abiertas y la entrada de personal con ropa contaminada. Las células de los bioaerosoles pueden resistir largos periodos de tiempo, ya que muchas son resistentes a la luz mediante la producción de pigmentos protectores.

Para ayudar a la industria enológica en el control microbiológico y seguridad alimentaria, **Laboratorios Excell Ibérica pone a su disposición un nuevo servicio de control microbiológico mediante el empleo de bombas volumétricas y medios de cultivo selectivos.**

### CONTROL MICROBIOLÓGICO DE SUPERFICIES MEDIANTE HISOPOS Y MEDIOS DE CULTIVO SELECTIVOS • LEVADURAS, HONGOS Y BACTERIAS

Todas las instalaciones de bodega, utensilios, equipos y maquinaria utilizada durante la producción del vino, son susceptibles de sufrir contaminaciones por microorganismos y por tanto, es de vital importancia una correcta verificación de los protocolos de limpieza y desinfección empleados dentro de la bodega.

Para ello existen técnicas fiables de fácil interpretación y rapidez en su manejo, como la verificación de la desinfección de superficies mediante el uso de hisopos específicos de levaduras y hongos. Beneficios:

- El hisopo previamente mojado maximiza la recuperación de la muestra y es capaz de romper los posibles biofilms.
- El reactivo líquido es estable y aporta una gran sensibilidad y fiabilidad de resultados.

### CONTROL MEDIANTE BIO-LUMINISCENCIA

Para verificar el nivel de desinfección de superficies, se puede realizar midiendo la bioluminiscencia del ATP. El ATP es la molécula universal capaz de acumular energía y que se encuentra en todos los seres vivos, por lo que es un indicador perfecto cuando se trata de determinar si una superficie está desinfectada o no.



# SEGUIMIENTO DEL OXÍGENO EN BODEGA

APLICACIONES PRÁCTICAS

## OBJETIVO

Conocer y controlar la evolución del vino, teniendo en cuenta el potencial redox y el oxígeno disuelto, para poder manejar su longevidad y capacidad de envejecimiento.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- **Quimioluminiscencia**, mediante tecnología no invasiva que utiliza un sensor interno.
- **Mediante sonda de inversión.**

## MATRICES

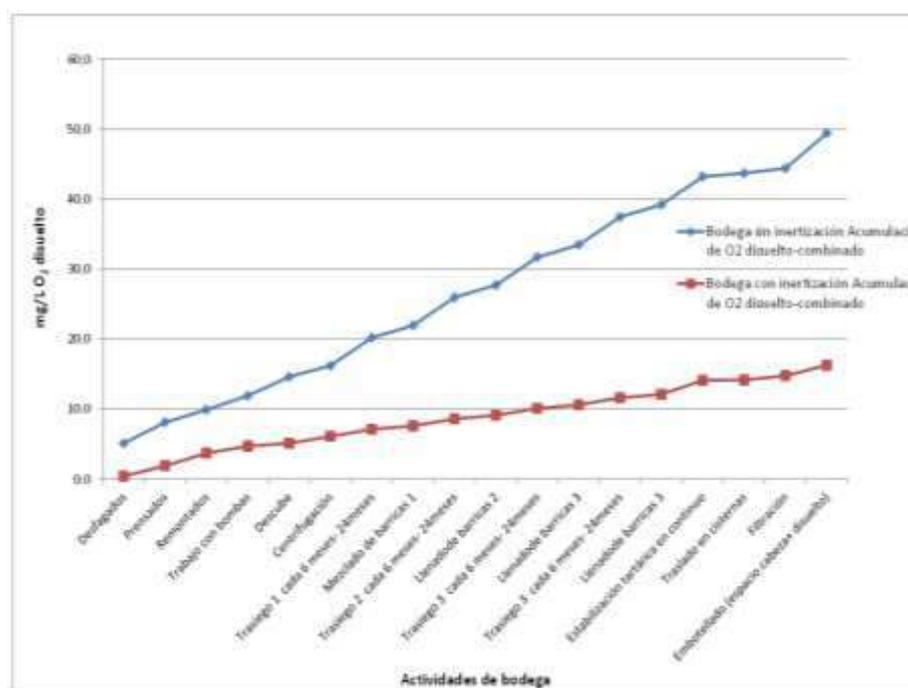
- Mostos
- Vinos
- Vinagres
- Agua
- Cerveza



## EVOLUCIÓN DEL OXÍGENO EN EL VINO

### CONOCER • CONTROLAR • MANEJAR LA OXIDACIÓN DEL VINO

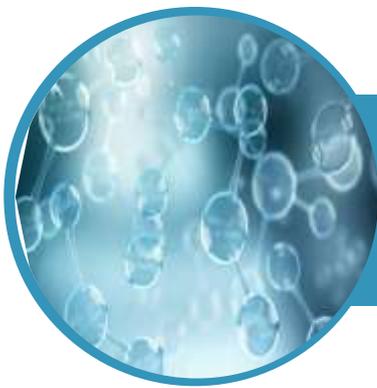
Hoy en día sabemos que la evolución química del vino no se puede detener en el tiempo, es por tanto de suma importancia conocer y controlar algunos de los factores claves para una saludable y lenta crianza.



**Ilustración 1.** Simulación comparativa del oxígeno acumulado en un vino elaborado con y sin inertización.

El primer concepto clave en el manejo de la longevidad del vino es la disolución del oxígeno en el mismo. Una vez consumido y solubilizado, el oxígeno puede intervenir en procesos de oxidoreducción debido a que tiene un alto poder oxidante y su reactividad es muy elevada en el momento de ser consumido por los compuestos que resultarán oxidados, con claras complicaciones organolépticas químicas y de estabilidad del vino.





# SEGUIMIENTO DEL OXÍGENO EN BODEGA

## CONTROL DEL O<sub>2</sub>

### FASES DE ELABORACIÓN DEL VINO

Se debe vigilar los niveles de oxígeno aportado en cada una de las siguientes fases:

- Micro-oxigenación entre fermentación alcohólica y maloláctica
- Trasiegos con bombas y según recorridos por tuberías
- Limpieza de barricas y trasiegos.
- Clarificación
- Filtración
- Estabilización
- Embotellado



Especialmente crítico en este último proceso debido a las diferencias de oxígeno introducidas en cada botella de un mismo lote, siendo entonces necesaria una regulación final de la embotelladora para productos más homogéneos en el mercado.

### RECOMENDACIONES PARA SU BUENA GESTIÓN

- PROCESOS FERMENTATIVOS:
  - Glutación (GSH): antioxidante natural que se puede emplear mediante levaduras específicas inactivas.
  - Taninos enológicos: su uso como antioxidantes inhibe la acción de las principales enzimas oxidasas responsables de procesos oxidativos.
  - Derivados de la quitina: retener el oxígeno.
- BOMBEOS Y TRASIEGOS: Colocar la bomba cerca del depósito y preferir bombas de pistón o peristálticas. Inertizar tuberías y depósitos antes del arranque. Inyectar nitrógeno durante los primeros litros y para empujar los últimos.
- CRIANZA Y CONSERVACIÓN: Existen tamices moleculares específicos de gases de bajo peso molecular (N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>) utilizados para la eliminación/adición de gases disueltos.
- PROCESO DE EMBOTELLADO: es en la etapa de llenado donde el aporte de oxígeno es mayor y más crítico.

## SISTEMAS DE CIERRE

Los sistemas con los que cerramos los vinos tienen un papel fundamental en la evolución de los mismos. De aquí se acuña el concepto **OTR**: Velocidad de oxígeno transferido según los diferentes tipos de cierres. Así, tapones con permeabilidad al oxígeno demasiado elevada, conducen a una rápida pérdida del sulfuroso libre, acompañado de un decaimiento de los aromas y del color por la rápida evolución oxidativa del vino.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA

# VOLTAMETRÍA

ELECTROQUÍMICA PARA MEDIR LA RESISTENCIA A LA OXIDACIÓN

## OBJETIVO

Conocer la resistencia del vino frente a la oxidación. Se trata de las interacciones de un “pull” completo de moléculas, que como matriz, son capaces de plantear una oposición a la oxidación. Valorar todos aquellos compuestos capaces de absorber electrones, y por lo tanto, amortiguar la oxidación de otros compuestos, comprendiendo que la oxidación supone entonces el consumo de electrones.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Electroquímica o voltametría mediante electrodos selectivos.

### EJEMPLO

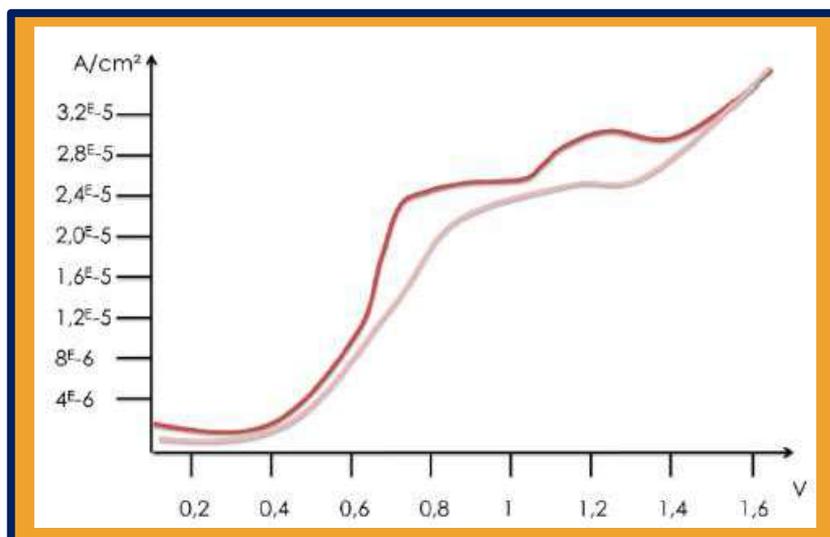
En la siguiente figura se ilustra los voltamogramas obtenidos durante el seguimiento de un depósito al final de la fermentación alcohólica (curva rosa) y al final de la maceración durante 12 días a 28°C después del final de la fermentación alcohólica (curva en rojo).

## DESARROLLO DE LA ELECTROQUÍMICA EN EL CAMPO DE LA ENOLOGÍA

### ¿POR QUÉ CREEMOS EN ELLA?

A partir de ahora y en un futuro próximo, será necesario determinar la reactividad y la interactividad de los compuestos entre ellos, así como sus sinergias con el ambiente (condiciones de bodega) y el actor (enólogo, catador...). Este es el caso de los compuestos químicos cuyas interacciones y/o efectos están comenzando a ser bien descritos en el sector de la enología.

Son obvias, por tanto, las necesidades de estabilidad de los vinos frente a la reactividad del oxígeno y como afecta a sus cualidades (organolépticas y cromáticas). En el contexto de la reducción de sulfitos, estos parámetros se vuelven aún más importantes. Si hay un área de la química en la que la interacción entre los compuestos es clara, es en las reacciones redox. Ya sea en la obtención de índices globales (resistencia a la oxidación...), como en el análisis de perfiles electroquímicos (evolución del número y/o naturaleza de compuestos, su polimerización para hacerlos más estables y menos oxidables y su interacción con el pH...). Los análisis electroquímicos, por tanto, parecen ser un campo de la investigación que puede dar luz a estas preguntas.





# VOLTAMETRÍA

## ANÁLISIS ELÉCTROQUÍMICOS: INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se puede ver el aumento del área bajo la curva y, por lo tanto, el contenido general de antioxidantes, pero también se pueden observar dos picos distintos en los voltamogramas. El pico a 0,7 V es debido a compuestos más fácilmente oxidables. Entonces, podemos observar dependiendo de las diferentes técnicas enológicas utilizadas, si el área bajo la curva continúa progresando o incluso si el pico a 0,7 V se mueve a la derecha y de esta manera, aumenta su resistencia a la oxidación. Esto puede reflejar una polimerización de compuestos a partir de la maceración y entonces adquirir una mayor resistencia a la oxidación. El ejemplo anterior se ofrece para representar la potencialidad de estos análisis en la descripción de la composición de los vinos y de su reactividad frente al oxígeno. El pico a 1,2 V muestra la presencia de compuestos muy resistentes a la oxidación, mayor con la maceración larga.

Se expone aquí una lista de **aplicaciones** de esta tecnología:

- Análisis de uvas y potencial intrínseco según "terroir", madurez y/o tratamientos vitícolas.
- Evaluación de los **efectos de los tratamientos** de recepción de uvas, mostos y vinos: sulfitado, encolado, prensado (en el caso de los vinos blancos y rosados).
- Control de los **procesos de maceración** y extracción en tintos.
- Control de **prensados** después del descube en tintos.
- Control del envejecimiento en condiciones de oxidación, (envejecimiento en madera).
- Control de la agitación de **lías**.
- Control en las operaciones de estabilización de los vinos.
- Seguimiento de la conservación y "*coupages*" de vinos base para vinos espumosos.
- Control del potencial oxidativo y **longevidad comercial**.
- Procesos previos al embotellado.

## SERVICIOS ANALÍTICOS

Excell ibérica ha desarrollado dos servicios analíticos distintos:

1º) **En laboratorio**, lo que permite a partir de una base de datos continuamente actualizada, comparar el efecto de diferentes tratamientos en el vino y/o el seguimiento en el tiempo de dichos tratamientos (monitorización mensual, por ejemplo) de las muestras recibidas.

2º) Dispositivo adaptado a la **medición en bodega**, lo más cerca posible de las matrices a estudiar, para convertirse en un verdadero elemento de toma de decisiones técnicas "*in situ*" (fin de la maceración, trasiegos, prensado, desfangado...).



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# DESINFECCIÓN EN BODEGA

CÓMO DESINFECTAR DIFERENTES INTALACIONES Y MATERIALES

## OBJETIVO

Establecer un correcto procedimiento de limpieza y desinfección para cada una de las distintas instalaciones de una bodega, así como de los diferentes materiales.

## TOMA DE MUESTRAS PARA EL CONTROL DE LA EFICACIA DEL LAVADO Y DESINFECCIÓN DE BARRICAS

Laboratorios Excell ha desarrollado un nuevo principio de control basado en el examen de la totalidad de la superficie interna de la barrica, teniendo en cuenta de forma simultánea el concepto del análisis de contaminantes fácilmente extraíbles y verificar su eliminación por ejemplo del TCA, *Brettanomyces* y bacterias acéticas. **Se realiza mediante el agua de escurrido.**

Para ello, en lugar de tomar muestras al azar de la madera dañando la madera, se propone trabajar en el agua de escurrido. Esta solución tiene la ventaja de tener en cuenta la totalidad del área de intercambio del interior de las barricas. Es un método rápido y sencillo de aplicar, aunque laborioso, que no daña la madera.

Las barricas deben ser numeradas individualmente para poder llevar a cabo una trazabilidad completa. Para analizar la presencia de contaminantes, tales como anisoles o fenoles volátiles, se puede realizar sobre las aguas de escurrido (ver protocolo de muestreo en la siguiente página).

Las aguas del escurrido procedentes del conjunto de las barricas se recuperan en un frasco de cristal de 50 mL, acompañado de un estabilizador y un tapón inerte proporcionado por el laboratorio. Cada vial debe llevar una identificación indeleble y la referencia debe estar vinculada directamente al lote de barricas para garantizar una buena trazabilidad. La calidad y temperatura del agua utilizada en el escurrido es por supuesto muy importante y hay que vigilar. Se debe realizar el seguimiento periódico (por ejemplo, bianualmente).

La técnica de escurrido se realiza de la siguiente forma:

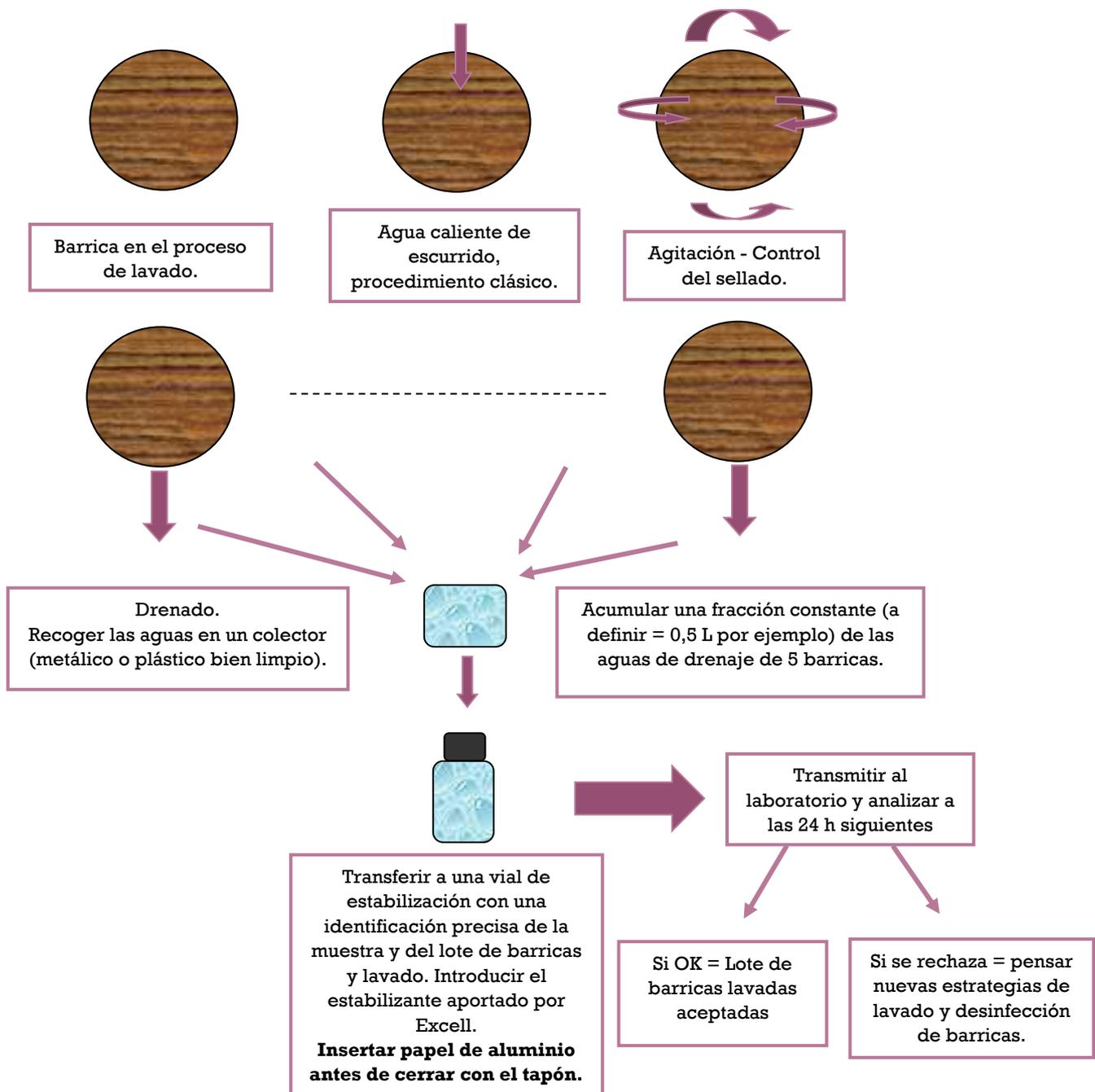
- Cantidad de agua por barrica de 5 L;
- La temperatura del agua será como mínimo de 50°C, 70°C recomendada;
- Tiempo de lavado en total: 180 segundos, con agitación suficiente para permitir un contacto homogéneo y reproducible a través de la superficie interior de la barrica (un dispositivo de agitación mecánica orbital es recomendado).
- Tiempo de estancia en duelas: 120 segundos.
- Tiempo de estancia en cada fondo: 30 segundos;
- Presión de control: recomendado 0,2 b (21 mm) y 0,5 b (27 mm),
- Tratamiento del agua: cuando el agua es clorada, se recomienda dechloración con filtro de carbón activo.





# DESINFECCIÓN EN BODEGA

## TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS DE LAVADO PARA EL CONTROL SANITARIO DE BARRICAS





# DESINFECCIÓN EN BODEGA

## VAPOR Y OZONO EN BARRICAS

### PASOS IMPRESCINDIBLES EN LA LIMPIEZA DE CARÁCTER GENERAL

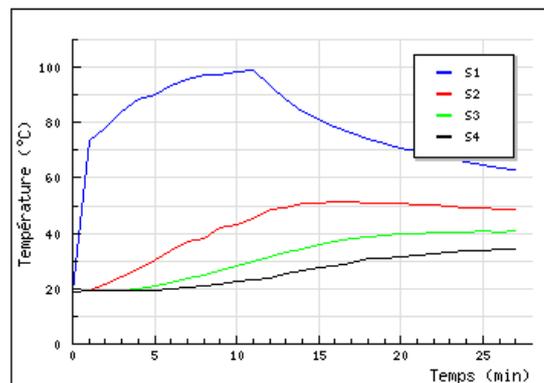
- **ENJUAGUE:** eliminación de manchas macroscópicas poco o no adheridas a la superficie.
- **LAVADO:** eliminación de las manchas adheridas y gérmenes gracias a la acción mecánica y/o química de los detergentes.
- **DESINFECCIÓN:** destrucción de gérmenes viables para reducir en profundidad las poblaciones residuales mediante acciones químicas y/o físicas.
- **ACLARADO:** eliminación de residuos.

### PROTOCOLOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN ESPECÍFICOS

- **BARRICAS USADAS:** aplicaciones específicas, (ver protocolos).
- **DEPÓSITOS DE ACERO INOXIDABLE:** enjuague, lavado y desinfección.
- **DEPÓSITO DE HORMIGÓN:** productos químicos básicos en base de sosa y después franquear nuevamente los depósitos. Nunca térmicos.
- **TINOS O FUDRES DE MADERA:** tratamientos más profundos con procesos térmicos y con ozono.
- **LÍNEAS DE EMBOTELLADO:** Tratamientos térmicos o químicos. Lavado estándar y esterilización.
- **BANCADAS DE FILTRACIÓN:** Se aplica vapor en salida libre con circuito siempre abierto. Después, mantenimiento aconsejado por el fabricante.
- **CONDUCCIONES DE VINO O PASTA:** Mediante inundación de las tuberías de conducción con agua, ácido cítrico, también con ozono.
- **MESAS DE SELECCIÓN Y CINTAS TRANSPORTADORAS:** limpieza con alta o baja presión, además de sistemas CIP.
- **CAJAS-PALLOTS DE VENDIMIA:** desinfectar de manera manual o con un equipo diseñado y fabricado para este fin. Con agua ozonizada en alta o baja presión.
- **SUELOS Y PAREDES:** El ozono gas y el agua ozonizada es muy eficaz en estos materiales.
- **ARQUETAS DE DESAGÜES:** agua ozonizada para inundar las arquetas de aguas residuales para reducir la carga orgánica y eliminar los malos olores.

#### PROTOCOLO DE APLICACIÓN DE VAPOR PARA BARRICAS

(S2 indica la evolución de la temperatura a una profundidad de la madera de 5 mm con el empleo de vapor a 104°C).



10 minutos de inyección de vapor a 104°C (3 L de agua/barrica).





# DESINFECCIÓN EN BODEGA

## PROTOCOLOS DE DESINFECCIÓN POR VAPOR A ALTA PRESIÓN Y OZONO EN DEPÓSITOS Y SUPERFICIES

- **VAPORIZADO DE BARRICAS NUEVAS**

El uso de vapor está contraindicado, es más, la pérdida de elagitaninos y aromas puede ser importante y empobrecer las propiedades aromáticas y tánicas del roble nuevo.

- **VAPORIZADO DE BARRICAS USADAS CON ACCIÓN DESINFECTANTE**

Eficaz acción desinfectante del vapor a alta presión, como paso posterior a los aclarados y lavados de agua caliente a alta presión con cabezal de lavado multidireccional. Para barricas de crianza usadas, se debe aplicar vapor a alta presión después de haber lavado las barricas con agua caliente a alta presión. La eficacia del vapor se ve reforzada por el precalentamiento previo de la barrica procedente del lavado con agua caliente a alta presión.

- **VAPORIZADO + OZONO**

Una vez aplicado el vapor, se aprovecha que el poro está abierto para aplicar ozono como desinfectante. El ozono se debe aplicar sobre agua fría. Una vez aplicado, necesitamos 6 minutos de seguridad antes de llenar la barrica para eliminar cualquier actividad residual oxidativa o lavar con agua fría sin cloro y libre de contaminantes mediante ducha a presión. El ozono también se puede aplicar mediante gas.

- **VAPORIZADO DE BARRICAS CON CRIANZA SOBRE LÍAS Y/O FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA:**

Debido a la mayor cantidad de residuos orgánicos y de organismos contaminantes potencialmente dañinos, estas barricas requieren tiempos y tratamientos más especiales e intensos; 3 lavados completos con cabezales de lavado multidireccional con agua caliente a alta presión. Posteriormente se debe aumentar el tiempo de aplicación de vapor dentro de la barrica. El vapor siempre con salida libre y con bastón especial de vaporizado de barricas, luego se aclara convenientemente.

- **VAPORIZADO DE TONELES DE GRAN TAMAÑO USADOS CON ACCIÓN DESINFECTANTE:**

Después de haber lavado se aplica vapor con salida libre. Posteriormente se cierra la tina para aplicar vapor a presión. La eficacia del vapor se ve reforzada por el precalentamiento previo del tonel lavado con agua caliente a alta presión.

- **VAPORIZADO DE LINEAS DE FILTRACIÓN Y EMBOTELLADO:**

Se desinfectan a la vez. Primero lavado con agua caliente preferentemente, posteriormente se procede a vaporizar y desinfectar.

- **FILTRACIÓN:**

Las placas se desinfectan una a una por cada cara con la pistola y lanza de vapor. Se aplica vapor en salida libre en las campanas de filtración con el circuito siempre abierto.

- **LINEA DE EMBOTELLADO:**

Precalentamiento de la línea. Posteriormente se deja reposar para que el vapor alcance lugares donde el agua no llega. Luego se abren todos los circuitos para dejar en salida libre el vapor y se procede nuevamente a inyectar vapor por segunda vez. Por último, aclarar la línea completa.

PARA SABER MÁS ACERCA DE TIEMPOS DE LIMPIEZA, PRESIONES ETCÉTERA, NO DUDE EN CONSULTARNOS, ESTAMOS A SU DISPOSICIÓN...



# MATERIAS PRIMAS E INSUMOS





# TAPONES DE CORCHO

## CONTROL DE CALIDAD EN LA COMPRA

### OBJETIVO

Garantizar que, en la última etapa crucial de elaboración del vino (el embotellado), no haya ningún agente físico o químico que pueda contaminarlo y suponga un cierre óptimo de cara a la crianza reductiva del vino.

### TÉCNICAS UTILIZADAS

- Microextracción en fase sólida-Cromatografía de gases/Espectrometría de masas/masas (SPME-GC/MSMS).
- Ensayos físico-químicos.

- DETERMINACIÓN ANISOLES EXTRAIBLES.
- INTERPRETACIÓN DEL NIVEL ESTADÍSTICO DE RIESGO.
- ANÁLISIS DE CORCHOS NATURALES Y TÉCNICOS
- DETERMINACIÓN DEL GUAYACOL
- DETERMINACIÓN DE LA METOXIDIMETIPIRAZINA

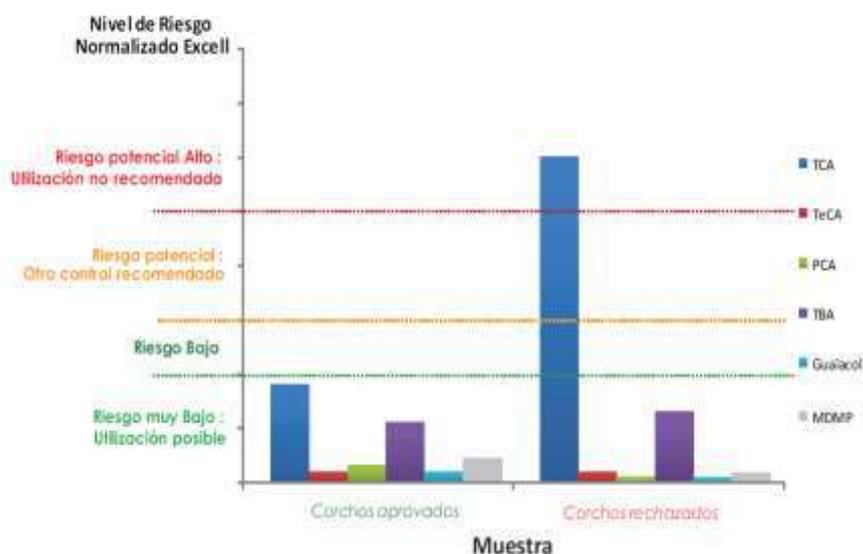
### CHECK LIST CORCHO®: CONTROL DE ANISOLES

El Check List Corcho® es clave para asegurar la calidad del vino embotellado. **Basado en la noción de haloanisoles fácilmente extraíbles** (es decir, los anisoles susceptibles de migrar hacia al vino) y su análisis con tecnología de cromatografía gaseosa y espectrometría de masas-masas (GC-MS/MS/SPME). El análisis permite una evaluación precisa del riesgo estadístico de contaminación de un lote de corchos en el control de la compra de los mismos y poder así aceptarlo o rechazarlo antes de embotellar el vino, (método de control aconsejado por la OIV).

Además, Excell Ibérica ha agregado la **cuantificación del compuesto guayacol** (que proviene de la degradación de la vainillina por parte de bacterias de la especie *Streptomyces sp.* y es responsable de ciertos aromas ahumados).

También es posible analizar la metoxidimetilpirazina (MDMP), que es responsable de aromas acorchados y de la pérdida del afrutado con su presencia cuando es cedido por corchos contaminados.

Ejemplo de Check List Corcho®





# TAPONES DE CORCHO

## METODOLOGÍA PARA ANISOLES EXTRAÍBLES

### PARÁMETROS ANALIZADOS

- 2,4,6-Tricloroanisol (TCA)
- 2,3,4,6-Tetracloroanisol (TeCA)
- Pentacloroanisol (PCA)
- 2,4,6-Tribromoanisol (TBA)
- Guayacol

*Metoxidimetilpirazina (MDMP) opcional.*

### ENTREGA DE RESULTADOS

- 48 horas.

### MUESTREO

- Plan de muestreo estadístico con 20/50 corchos mínimo envueltos en papel de aluminio y bolsa plástica con cierre tipo ZIP.



## PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS INDIVIDUALES

- DIMENSIONES – DENSIDAD.
- HUMEDAD.
- FUERZA DE EXTRACCIÓN.
- CAPILARIDAD.
- RESIDUOS OXIDANTES.
- CLORO RESIDUAL.
- MICROBIOLOGÍA.
- ESTUDIO DE REZUMES.



## OTROS ANÁLISIS RELACIONADOS

- CONTROL DE TAPONES TÉCNICOS.
- CONTROL DE TAPONES DE ESPUMOSOS.
- CONTROL DE TAPONES SINTÉTICOS.
- CONTROL DE CALIDAD BOTELLAS.
- CONTROL DE ROSCAS.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# HALOANISOLES EN CORCHO

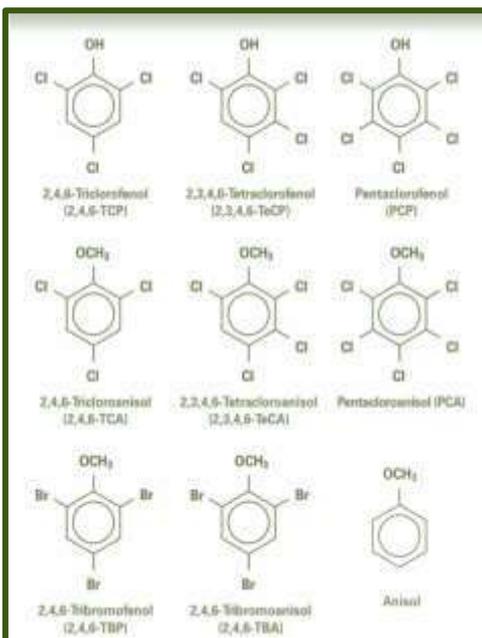
## CAUSAS Y ORÍGENES DE LA CONTAMINACIÓN

### OBJETIVO

Conocer las causas y el verdadero origen de las contaminaciones producidas por los anisoles en vino, así como las medidas que se pueden llevar a cabo para solventar este problema tan importante en bodega.

### TÉCNICAS UTILIZADAS

- Microextracción en fase sólida/  
Cromatografía de gases/ Espectrometría de masas  
(SPME/GC/MS/MS)



### INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente y de forma errónea, el denominado “olor a moho” se ha asociado en exclusiva al tapón. En consecuencia, el fenómeno se ha venido denominando “acorchado” o contaminación del corcho, cuando para ser rigurosos, habría que hablar de contaminación de cloroanisoles por otros materiales también.

Sin embargo, dicha contaminación puede aparecer en otros alimentos o, incluso, en el agua de consumo público. Se trata de un hecho bien documentado y más extendido de lo que podría pensarse y que no afecta exclusivamente al sector vitivinícola.

#### EL SABOR A MOHO • INDICADOR DE UNA CONTAMINACIÓN AGROALIMENTARIA

El sabor y/o aroma a moho o a humedad en el vino es consecuencia de la presencia en los materiales o en el ambiente (ya sea el aire, agua, madera, etc.) de microorganismos (especialmente hongos filamentosos), los cuales al entrar en contacto con una serie de pesticidas de alta toxicidad utilizados industrialmente (halofenoles), desarrollan una reacción de defensa que les lleva a producir haloanisoles.

Los haloanisoles son contaminantes muy importantes capaces de arruinar las propiedades organolépticas naturales de cualquier vino. Sus características más importantes son:

- Producen desagradables olores mohosos y aromas propios de humedad y tierra mojada, cueva...
- Tienen un umbral de percepción olfativa muy bajo, en ng/L.
- Generalmente son muy volátiles, capaces de transmitirse a través del aire y con una gran facilidad para adherirse y contaminar la madera, el corcho y también otros materiales, como el cartón.

Estructura química de los principales fenoles halogenados y de los haloanisoles implicados en la contaminación del corcho y otros materiales.





# HALOANISOLES EN CORCHO

## EL VERDADERO ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN DEL CORCHO

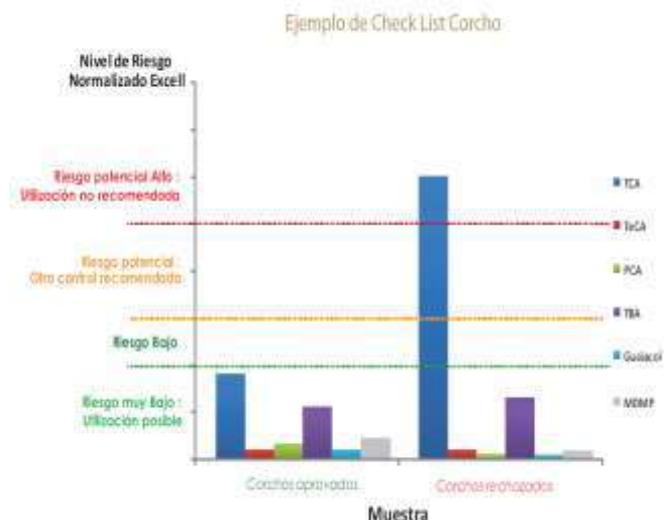
Algunas veces, el origen de la contaminación del vino por cloroanisoles es un problema de contaminación ambiental y no del empleo de tapones de corcho defectuosos.

- **CONTAMINACIONES ATRIBUIBLES AL CORCHO:** existe cierta confusión cuando se habla de contaminaciones atribuibles al corcho, pudiendo considerarse dos situaciones claramente diferentes:
  - I) **Tapón de corcho como elemento contaminante.** En este caso el tapón cuando llega a la bodega posee unos niveles de haloanisoles inaceptables. El origen de la contaminación puede ser básicamente doble:
    - Contaminación producida en el propio alcornoque, cuando su corteza absorbe halofenoles que son transportados por la atmósfera o por el agua de lluvia, o bien que alcanzan de manera accidental el alcornoque. Esta contaminación se puede arrastrar a lo largo de todo el proceso productivo contaminando finalmente el tapón.
    - En otros casos las planchas de corcho llegan limpias de haloanisoles a las fábricas, sin embargo, el tapón producido es contaminado en el proceso industrial o durante el transporte.
  - II) **Tapón de corcho como elemento transmisor.** Ocasionalmente el tapón puede llegar limpio a la bodega donde se contaminaría debido a la existencia de halofenoles y/o haloanisoles presentes en elementos de la bodega. En este caso el tapón puede absorber estos compuestos para a continuación transferirlos al vino. El tapón de corcho actúa como vehículo transmisor, pero el origen de la contaminación se encuentra en la propia bodega.
- **CONTAMINACIONES DE VINOS NO ATRIBUIBLES AL CORCHO:** contaminaciones previas al embotellado procedente de materiales: botellas, chapas, *barricas*, roscas, cartones, pallets, etcétera.

## CHECK LIST® CORCHO

El Check List® Corcho es clave para asegurar la calidad del vino embotellado. Basado en la noción de haloanisoles extraíbles (es decir, anisoles susceptibles de migrar hacia al vino) y su análisis con cromatografía gaseosa y espectrometría de masas (GC-MS), **permite una evaluación precisa del riesgo estadístico de contaminación de un lote de corchos y poder así aprobarlo o rechazarlo** (método OIV) antes de la compra de corchos.

Además del análisis de anisoles, Excell ha agregado la **cuantificación del guayacol** (responsable de aromas ahumados) y de la metoxidimetilpirazina (MDMP), responsable de aromas acorchados y de la pérdida de aromas afrutados. (Consultar precios).





# PRODUCTOS ENOLÓGICOS

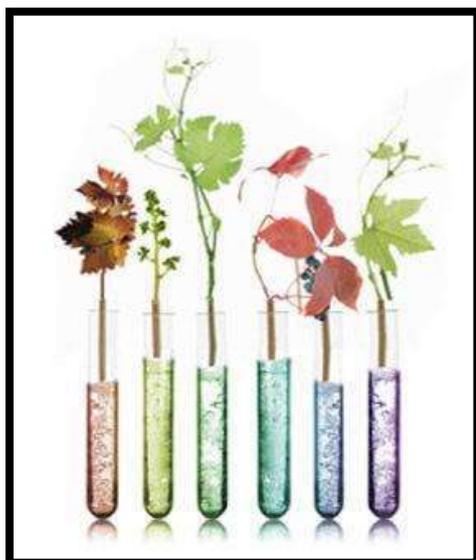
## CONTROLAR LA CONTAMINACIÓN DE PRODUCTOS ENOLÓGICOS

### OBJETIVO

Analizar productos enológicos que se van a utilizar en las distintas fases de la vinificación para verificar que no tengan ningún tipo de contaminación que pueda alterar la calidad del vino.

### TÉCNICAS UTILIZADAS

- Microextracción en fase sólida y Cromatografía de gases y espectrometría de masas (SPME-GC/SM-SM).



### ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN

Los productos e insumos utilizados en enología (contenedores de cosecha, barricas de roble y alternativos, tapones de silicona, tierras de filtración, agua industrial, cajas, embalajes, cartón, plásticos, tapones sintéticos...) pueden estar **contaminados por haloanisoles o sus precursores**. La utilización de dichos productos contaminados en contacto directo o indirecto con el vino pueden tener repercusiones irreversibles sobre su calidad organoléptica.

La contaminación de los productos puede provenir de su proceso de fabricación o de una contaminación ambiental si son transportados o almacenados en condiciones inadecuadas durante su transporte y almacenamiento en bodega.

El control de los productos antes de su utilización es primordial para garantizar la calidad del producto final.

#### CHECK LIST® PRODUCTOS ENOLÓGICOS

“Gracias al Chek List® Productos Enológicos usted puede eliminar fuentes de contaminación cuyos efectos acumulativos pueden tener un impacto negativo muy importante sobre la calidad del vino”

#### CHECK LIST® PRODUCTOS ENOLÓGICOS

Excell ha desarrollado el Check List® Productos Enológicos, que permite el análisis de haloanisoles y sus aromas precursores por cromatografía gaseosa y espectrometría de masas. Este método se puede aplicar sobre todos los productos enológicos para utilizarlos de manera selectiva en las técnicas vitícolas y enológicas empleadas en bodega.

- Detección de fuentes de contaminación potencial.
- Análisis de haloanisoles y halofenoles.
- Análisis sobre múltiples matrices.
- Interpretaciones y recomendaciones técnicas.



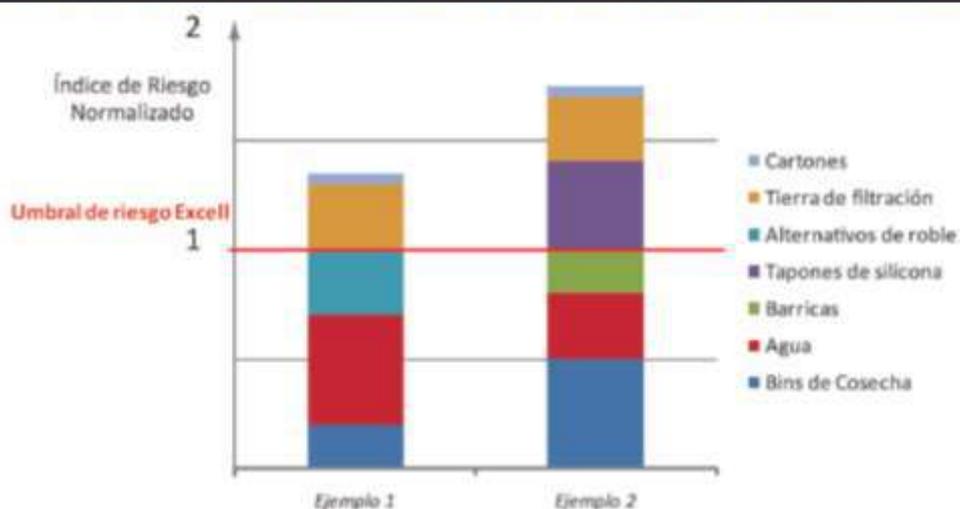


# PRODUCTOS ENOLÓGICOS

## PRODUCTOS ENOLÓGICOS ANALIZADOS (NO EXHAUSTIVA):

- Barricas.
- Tapones de silicona.
- Soporte de barricas de madera.
- Alternativos (duelas, chips, polvo de roble).
- Tierras de filtración.
- Cartones.
- Plásticos (PVC).
- Madera (suelo, pilares, vigas...).
- Agua.
- Pinturas y resinas.

### REPRESENTACIÓN DEL EFECTO ACUMULATIVO DE FUENTES DE



Excell entrega el resultado del análisis con interpretaciones sobre los niveles de riesgo.

### METODOLOGÍA ANALÍTICA

Parámetros analizados	2,4,6-Tricloroanisol (TCA).	Muestreo	Plan de muestreo detallado.
	2,5,5-Tetracloroanisol (TeCA).		
	Pentacloroanisol (PCA).		
	2,4,6-Tribromoanisol (TBA).		
	2,4,6-Triclorofenol (TPA).		
	2,3,5,6-Tetraclorofenol (TeCP).		
	Pentaclorofenol (PCP).		
2,4,6-Tribromofenol (TBP).	Sólido: 10 g mínimo envuelto en papel de aluminio y bolsa de plástico.		
		Líquido: 250 mL en botella de vidrio con un tapón y papel de aluminio o un tapón sintético.	
Método de análisis	GC-MS/ SPME	Entrega resultado	3 días



## MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

OTRAS INDUSTRIAS | ZONA VERDE EXCELL®



## OBJETIVO

Asegurar la inocuidad de los materiales utilizados en la construcción en ambientes sensibles que puedan alterar las condiciones y el estado del producto final.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

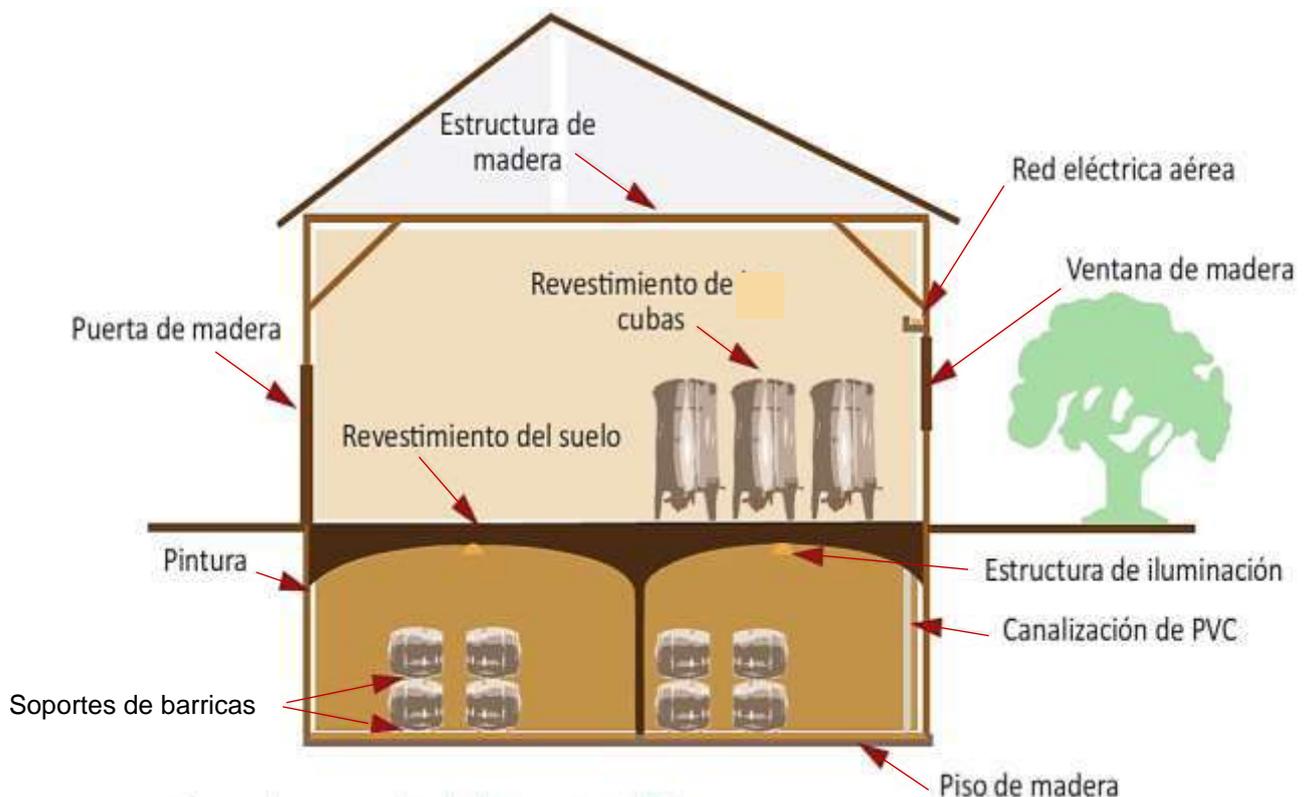
- Cromatografía de gases/Espectrometría de masas (CG/MS)
- Zona Verde Excell®

## MÁS ALLÁ DE LA INDUSTRIA VITIVINÍCOLA

Para ayudar, no sólo a los profesionales de la industria vitivinícola, sino también a otras industrias agroalimentaria, Excell ha creado Zona Verde Excell®, que **permite evaluar la inercia de todos los tipos de materiales y revestimientos que entran dentro de un ambiente sensible**, habitable o perteneciente a industrias agroalimentarias.

Gracias a Zona Verde Excell® usted tiene a su disposición una solución integral para asegurar la inocuidad ambiental de los materiales de construcción e insumos que ocupan lugar en la bodega u otras instalaciones.

Ejemplo de materiales a controlar en un ambiente sensible vinícola



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



## MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### PREVENIR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y DE LOS PRODUCTOS SENSIBLES

Algunos residuos de solventes y pesticidas asociados a los materiales de construcción, tanto de aislamiento como de revestimiento de superficies, son utilizados en ambientes sensibles (instalaciones vinícolas, envasado de fruta, industria agroalimentaria, etc.) y pueden alterar, en contacto directo o indirecto, irremediablemente la calidad del producto final (vino, leche, fruta, hortalizas, etc.).

Con la circulación del aire, la difusión de dichos compuestos, o sus productos de degradación, pueden causar a distancia serios defectos organolépticos o afectar la calidad sanitaria de los productos almacenados dentro de estos edificios.

En caso de contacto directo (revestimiento de cuba, mangueras, etc.) además de las exigencias legales, pueden existir micro o nano contaminantes susceptibles de afectar la calidad sensorial del producto final. Por estos motivos se ha desarrollado el control analítico Zona Verde Excell®.

### CONTAMINANTES ANALIZADOS

<b>HALOANISOLES</b> (TCA, TeCA, PCA, TBA)
<b>HALOFENOLES</b> (TCP, TeCP, PCP, TBP)
<b>PESTICIDAS ORGANOHALOGENADOS</b> (Aldrín, DDT, DDD, Lindano, Hexaclorobenzeno, Metoxicloro...)
<b>EMISIÓN DE SOLVENTES</b> (Estireno, Benzenos, Xileno, Trimel Benzeno, Cloroformo, HAP, Cetonas...)
<b>MIGRANTES EXTRAÍBLES</b> (Bisfenol A, Bisfenol F, BADGE, BFDGE, Alcohol Benzílico, Benzaldehído, Dimetilfenoles, Ftalatos...)



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# LA CRIANZA DEL VINO EN BARRICA

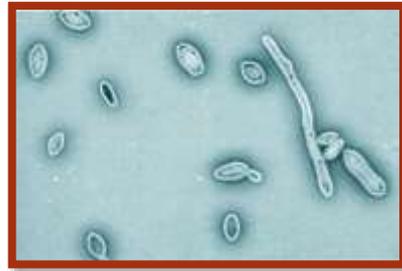
## SEGUIMIENTO BRETT Y CHECK LIST® MICROBIOLOGÍA

### OBJETIVO

Controlar los riesgos de contaminación de las barricas de roble por *Brettanomyces* y garantizar la calidad del vino

### TÉCNICAS UTILIZADAS

- Cromatografía de Gases/Espectrometría de Masas (CG-SM)



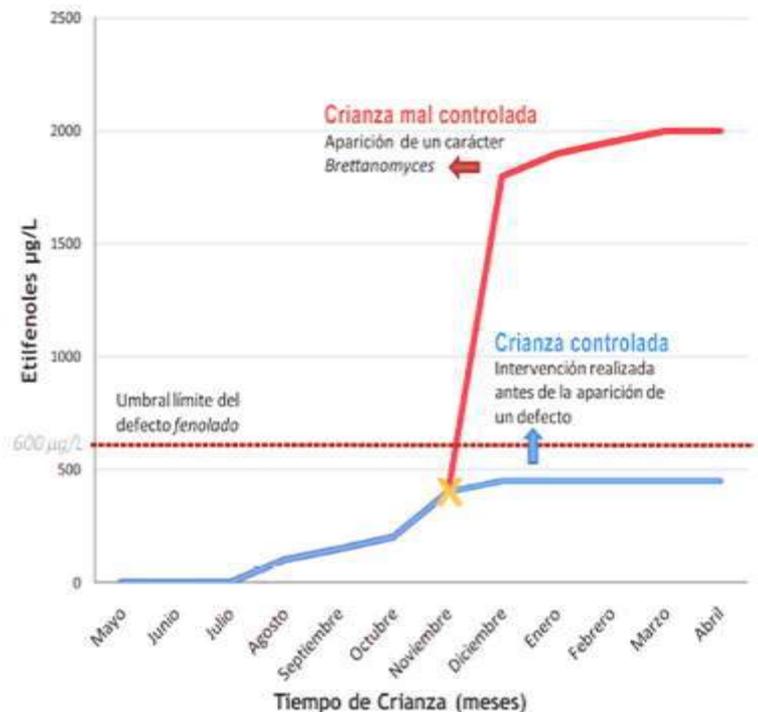
### 1. FUENTES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA

La higiene de la madera es una condición imprescindible para la conservación del vino en buenas condiciones. El vino está sujeto a la contaminación de microorganismos (levaduras y bacterias) durante todo su proceso de elaboración. Estas contaminaciones pueden conducir a la producción de metabolitos cuyo impacto en el vino puede ser irreversible. Acoplado el **Seguimiento Brett** y el **Check List® Microbiología** se permite seguir la evolución y el control de *Brettanomyces* y su impacto organoléptico en el vino durante la crianza.

### SEGUIMIENTO DE *BRETTANOMYCES*. PREVENIR LA APARICIÓN DEL CARÁCTER FENOLADO EN EL VINO.

Gracias al seguimiento de *Brettanomyces* se puede actuar de manera precoz y con precisión sobre la proliferación de *Brettanomyces* en el vino. **Excell ha desarrollado un método preciso de determinación de etilfenoles utilizando Cromatografía de Gases y Espectrometría de Masas (GC-MS).**

De esta manera, se puede adaptar con precisión las condiciones de trasiego y limpieza, desinfección y sulfitado del vino durante la crianza y optimizar la maduración del vino en barrica.





# LA CRIANZA DEL VINO EN BARRICA

## SEGUIMIENTO BRETT Y CHECK LIST MICROBIOLOGIA

## 2. FUENTES DE CONTAMINACIÓN QUÍMICA

La contaminación de una barrica puede venir de la materia prima o de las condiciones de transporte. Esto no afecta de una manera uniforme a todas las piezas de madera que la constituyen, sino a pequeñas porciones que pueden tener una contaminación muy localizada más o menos profunda. Además, sólo una fracción de los contaminantes es susceptible de migrar hacia el vino.

### CONTAMINACIÓN POR ANISOLES. CHECK LIST® BARRICA NUEVA

Se puede evaluar el riesgo de contaminación del vino por anisoles de la barrica. Se trata de un muestreo muy representativo de la superficie interna total y se basa sobre la noción de anisoles fácilmente extraíbles.

- El método está basado en la determinación de haloanisoles (TCA, TeCA, PCA, TBA) en aguas de escurrido de la barrica, utilizando técnicas de Cromatografía en Fase Gaseosa y Espectrometría de Masas (GC-MS).
- En barricas usadas también se determinan los etilfenoles y el acetato de etilo para evaluar el nivel de contaminación microbiológica por parte de *Brettanomyces* y bacterias acéticas

- PARÁMETROS ANALIZADOS**
- 2,4,6-Tricloroanisol (TCA)
  - 2,5,6-Tetracloroanisol (TeCA)
  - Pentacloroanisol (PCA)
  - 2,4,6-Tribromoanisol (TBA)
  - Etilfenoles (EF + EG)
  - Acetato de etilo.





## LA CRIANZA DEL VINO EN BARRICA

SEGUIMIENTO BRETT Y CHECK LIST MICROBIOLOGIA

### 3. CONTAMINACIÓN DE LA MADERA DESDE EL ORIGEN

Excell ha sido el primer laboratorio en llamar la atención de los profesionales sobre el interés de estos controles y, en particular, el origen de la contaminación por los residuos de pesticidas órgano-clorados (clorofenoles y luego bromofenoles) de la madera, representando una fuente potencial de defectos organolépticos graves responsables de olores a moho. → **CHECK LIST® MADERA (Gold y Silver)**.

- **Check List® Gold** → análisis completo. Controlar la presencia de residuos de pesticidas órgano-halogenados y de hidrocarburos aromáticos policíclicos. (Maderas brutas o transformadas).
- **Check List® Silver** → análisis simplificado, localizado en los clorofenoles, bromofenoles y anisoles. (Maderas transformadas).

Los industriales de fabricación de barricas deben demostrar que han implementado un sistema de control de calidad de sus fabricaciones y que han identificado los puntos críticos de su proceso de abastecimiento y fabricación susceptibles de representar un riesgo para la calidad de sus productos en forma de barricas, derivados y, por supuesto, para la salud de los consumidores.



*Ilustración 1. Duelas de barricas.*



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# LA CRIANZA DEL VINO EN BARRICA

SEGUIMIENTO BRETT Y CHECK LIST MICROBIOLOGIA

## REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIDAD PARA LA COMPRA DE BARRICAS

1. Máximo 30 duelas, siendo el óptimo 26 en el cuerpo de la barrica.
2. Máximo 7 duelas por fondo. Óptimo 5 duelas entarugadas no clavadas.
3. Tostado cuerpo y fondo en intensidad de acuerdo a preferencias enológicas.
  - a. Tostado liviano: poco recomendable. Sólo para fermentación de vino blanco.
  - b. Tostado médium-plus: es el más utilizado.
  - c. Tostado intenso: para vinos tintos muy estructurados y sobre-extraídos. Recomendado para vinos procedentes de variedades potentes.
4. Duela central de cabeza (duela maestra) donde va el tapón con ancho mayor a 100 mm.
5. Grano fino: lenticela, máximo 3 mm. Al menos 5 estrías por cm. Mayor al 30% de las duelas de la barrica.
6. Ausencia total de cavernas, ampollas o microampollas por tostado intenso en las duelas. Ausencia de nudos filtrantes.
7. De 6-8 nudos galvanizados, cuerpo-cortes y remaches.
8. Rechazo de las barricas que no logran hermeticidad y/o estanqueidad después de 24 horas de hinchado con agua sulfitada.
9. Tapones de silicona de medidas y ajustes correctos. Orificio de la boca de 48 mm.
10. Doble o triple cobertura total de las barricas con film plástico *strech* para evitar la sequedad de las barricas durante el transporte y almacenaje.
11. Protección correcta de los jables y fondos con cartón para evitar abolladuras de sunchos de cabeza y puntas de duela.
12. Perfecta identificación del origen de la madera y fabricación.
13. Requerir certificado de calidad y trazabilidad que acrediten el bosque, tiempo de estacionado de las tablas para duelas (mínimo 24 meses con garantía) y la no presencia de derivados de fenoles halogenados (TCA – TBA). Para barricas de roble americano, es recomendable asegurar un estacionamiento de los tablones para duelas de más de 30 meses para asegurar el madurado de la madera y la reducción del contenido de nonenal (componente responsable del aroma de madera verde).
14. Conservación con SO<sub>2</sub> en el interior de las barricas a lo largo del viaje por los peligros de contaminación microbiológica.
15. Ausencia de duelas rotas y olores extraños.
16. Todos los materiales utilizados deben ser aptos para el contacto alimenticio: adjuntar los certificados de Aptitud Alimentaria relativo a las materias empleadas (tapones de silicona, barniz, pinturas).
17. Utilizar racks metálicos (inoxidables, galvanizados, epoxidados) en las estibas de barricas para evitar contaminación de cloro o bromofenoles.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



## CHECK LIST® BARRICAS USADAS

### CONTROL DE LA EFICACIA DE LAVADO Y DESINFECCIÓN DEL PARQUE DE BARRICAS

## OBJETIVO

Establecer un control de calidad de las barricas usadas en la crianza del vino para poder garantizar su inocuidad y asegurar su correcta maduración en barrica y así, evitar posibles alteraciones.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Cromatografía de gases/Espectrometría de masas (CG/MS).
- Contaminantes microbiológicos PCR a tiempo real.



## CRianza EN BARRICA

La crianza en madera es un punto crítico muy importante de posibles contaminaciones en el vino. El análisis y toma de muestras para el control del estado del parque de barricas plantea problemas a la hora de realizar una recogida de muestras representativa. De hecho, la contaminación no es uniforme en toda la madera, lo que hace que una pequeña zona puede verse afectada por la contaminación, estando muy localizada y más o menos profunda. Otro problema añadido al método de muestreo es que sólo una fracción del total de contaminantes presentes en la madera es probable que migre al vino.

### CONTROL EXCELL PARA BARRICAS USADAS

Excell Ibérica ofrece un nuevo principio de control basado en el examen de la totalidad de la superficie interna de la barrica, teniendo en cuenta el concepto de análisis de contaminantes fácilmente extraíbles. Para ello, en lugar de tomar muestras al azar de la madera de la barrica, **se propone trabajar con el agua de escurrido de las barricas**, sin dañar la estructura de la misma.

Esta solución tiene la ventaja de tener en cuenta la totalidad del área de la madera con intercambio potencial de la barrica. Es un método rápido y sencillo de aplicar. Con esta metodología se detectan y cuantifican los siguientes compuestos responsables de contaminaciones organolépticas en el vino:

- 4,6-Tricloroanisol (TCA).
- 2,3,4,6-Tetracloroanisol (TeCA).
- Pentacloroanisol (PCA).
- 2,4,6-Tribromoanisol (TBA).
- Fenoles volátiles (4-etilfenol. 4-etilguayacol) procedentes de *Brettanomyces*.
- Acetato de etilo procedente de bacterias acéticas.

### CONTROL MICROBIOLÓGICO OPCIONAL COMPLEMENTARIO AL ANÁLISIS QUÍMICO:

- Bacterias acéticas y lácticas.
- Levaduras totales y *Brettanomyces*.





## CHECK LIST® BARRICAS USADAS

### METODOLOGÍA

Las aguas del escurrido procedentes del conjunto de 5 barricas por cada lote homogéneo, se recuperan en un frasco de cristal de 50 mL, (acompañado de un estabilizador proporcionado por Excell Ibérica). Cada vial debe llevar una identificación indeleble con la trazabilidad de las barricas muestreadas. Es recomendable realizar un seguimiento periódico (por ejemplo, 2 ó 3 veces al año).

### RESULTADOS

Se enviará un informe analítico de cada lote de barricas dentro de las 48 horas después de la entrega de las muestras al laboratorio, mencionando el nivel de riesgo específico y el nivel de eficacia de los sistemas empleados en bodega para la limpieza y desinfección de las barricas.

### TOMA DE MUESTRAS

- Cantidad de agua por barrica de 5 L.
- La temperatura del agua recomendada será como mínimo de 50°C.
- Tiempo de lavado total: 180 segundos recomendados, con un tiempo mínimo de 120 segundos sobre las duelas. Con agitación suficiente para permitir un contacto homogéneo y reproducible a través de la superficie interior de las barricas. Tiempo de estancia en cada fondo de 30 segundos.
- Presión de control: Recomendado 0,2 bares (21 mm) y 0,5 bares (27 mm), aunque no es necesario.
- Tratamiento del agua: cuando el agua es clorada, se recomienda decloración con filtro de carbón activo.

Control analítico del agua: se recomienda de manera mensual y al menos dos veces al año.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA

# BARRICAS VS "CHIPS"

## DIFERENCIAR ENTRE LOS DOS TIPOS DE CRIANZAS

### OBJETIVO

Poder diferenciar entre vinos criados en barrica de aquellos a los que se les ha adicionado chips, con el fin de evitar confusiones sobre el consumidor.

### TÉCNICAS UTILIZADAS

- Cromatografía de gases/Espectrometría de masas (CG/SM).
- Algoritmos matemáticos.

### CRIANZA EN BARRICA VS FRAGMENTOS DE MADERA DE ROBLE

El uso de virutas de roble, también conocidas como "chips", es en muchos países un modo alternativo y muy generalizado de aportar madera en la elaboración del vino. Con este método, la madera cede rápidamente y con bajo coste, sus aromas y cualidades organolépticas sin la necesidad de que el vino repose en una barrica.

**Las diferencias entre barricas y "chips" de roble no estriban en la materia prima, que es la misma o muy parecida, sino en el proceso industrial de obtención del producto final, principalmente en la forma de realizar el tostado, lo que va a influir sin duda alguna en la composición química de los volátiles presentes en el vino.**

#### COMPUESTOS ANALIZADOS

- 1º) Siringaldehído, vainillina y furfural. Para confirmar que el vino ha tenido contacto con madera.
- 2º) Vainillina, acetovainillina y eugenol para determinar si son chips o barricas.

#### DIFERENCIAS Y CRITERIOS

En la crianza del vino en barricas, el vino adquiere aromas de la madera reposando un largo periodo de tiempo. Este método tradicional conlleva un afinamiento donde existen procesos de maduración aromática y gustativa inimitables mediante el empleo de "chips" con micro-oxigenación.

La madera nunca es un material inerte, sino un producto natural que contiene, entre otras sustancias, aromas y compuestos fenólicos no volátiles que son responsables de modificaciones sobre el vino durante su estancia en la barrica. Son: derivados furánicos, lactonas, fenoles volátiles, fenilcetonas y aldehídos fenólicos. La naturaleza del tipo de madera importa.

DESCRIPTORIOS BÁSICOS PARA DEFINIR UN PERFIL SENSORIAL

ROBLE FRANCÉS	ROBLE AMERICANO	
COCO, NUEZ, CLAVO DE ORO, PIMIENTA NEGRA, CANELA, MENTOL, ALGANCOR-VIOLETAS	VANILLA, NUEZ MOSCADA, CASTAÑA, COCO, ROBLE, CEDRO, HABANO, ESPECIAS (comino, pimientón), FRUTOS SECOS- WISKYLACTONA	
<b>TOSTADO LIVIANO</b> CÁSCARA DE BANANA, MIEL TOSTADA, CREMA DE CACAO, CAFÉ CREMA, CHOCOLATE, BLANCO, RESINA, BARNIZ, CARPINTERÍA, ASERRÍN, MONDADIENTES	<b>TOSTADO MEDIANO</b> ALMENDRA, TOSTADA, CARAMELO, REGALUZ, TORREFACCIÓN, CHOCOLATE, TABACO, CAFÉ TOSTADO, CAFÉ EXPRESS	<b>TOSTADO FUERTE</b> PAN TOSTADO, HUMO, HOJAS SECAS, POLVORA, GRAFTO, MADERA QUEMADA, BRASAS DE SARMIENTO DE VID, CHOCOLATE NEGRO
<b>QUITO</b> ASTRINGENTE - TANICO - SECO - HERBÁCEO - AMARGO - TANINOS DULCES - MORBIDOS - MADUROS		



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
 LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
 IBÉRICA



## BARRICA VS “CHIPS”

Existe la posibilidad de analizar las proporciones de ciertos compuestos químicos volátiles y aromáticos, comparando vinos envejecidos de manera acelerada en contacto con “chips” con envejecidos en barricas de roble. Se trata de un método resolutivo gracias a la Cromatografía de Gases y Espectrometría de Masas. Su metodología consiste en cálculos matemáticos.

<b>Criterio 1</b>	Vino con concentración de siringaldehído menor que 100 mg/L o concentración inferior a 20 mg/L de vainillina o furfural se considera que no ha pasado el umbral de extracción, por lo que puede ser considerado como no haber tenido contacto con madera activa.
<b>Criterio 2</b>	Una relación (vainillina+acetovainillona)/eugenol menor de 20, indica que los vinos han envejecido en barricas.
<b>Criterio 3</b>	Una relación (vainillina+acetovainillona)/eugenol mayor de 20, indica que los vinos han sido maceradas con fragmentos de madera.

Excell Ibérica le ofrece una analítica precisa y de rápida entrega de resultados siguiendo estos criterios, especialmente interesantes a la hora de realizar compra/venta de vino. Se trata de un método desarrollado en el programa de investigación de Hernández-Orte P. *et al.* (2014). *Criteria to discriminate between wines aged in oak barrels and macerated with oak fragments.*



## GRADOS DE TOSTADO Y CALIDAD DE LA MADERA DE BARRICAS

Se puede profundizar más incluso para conocer los niveles de tostado con el pack completo de aromas volátiles de madera en el vino: Guayacol, 4-Metilguayacol, 4-Etilguayacol, 4-Etilfenol, Fenol, Eugenol, Isoeugenol, 4-Alilsiringol, Maltol, Siringol, Etilmaltol, m-Cresol, p-Cresol, o-Cresol, Furfural, Alcohol furfurílico, 5-Metilfurfural, 5-Hidroximetilfurfural, Siringaldehído, Cis-Whisky lactona, Trans-Whisky lactona, Vainillina y Acetovainillona. Así, se obtiene toda la información necesaria para evaluar la calidad de la madera en los vinos.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# SECTOR ENOLÓGICO



# COMERCIALIZACIÓN



## CHECK LIST RIOJA

ANÁLISIS PARA LA AUTOCALIFICACIÓN SEGÚN EL PLIEGO DE CONDICIONES DE LA D.O.Ca. RIOJA



## OBJETIVO

Conseguir que los vinos elaborados estén amparados dentro de la Denominación de Origen Calificada Rioja. Asegurando así, vinos de calidad, prestigio y reconocidos mundialmente.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Análisis físico-químicos.
- Análisis sensorial.



## PLIEGO DE CONDICIONES DE LA D.O.Ca RIOJA

Según el procedimiento general PG13 del Consejo Regulador de la Denominación de Origen Calificada Rioja, el cambio fundamental es que la bodega productora de vino debe tener un sistema de autocontrol documentado, lo que significa una trazabilidad completa desde la explotación de viñedo a la botella. **Serán las bodegas entonces las que tengan que acreditar que su vino cumple con los pliegos de condiciones de vino de Rioja.** La calificación del vino pasa a llamarse verificación de su actitud y deberá solicitarla todos los operadores inscritos en el Consejo Regulador de la "Denominación de Origen Calificada Rioja". Este cambio se debe a la aplicación de la Ley 6/2015 de 12 de mayo de Denominaciones de Origen e Indicaciones Geográficas Protegidas de ámbito territorial supraautonómicas.

## FASES DEL PROCESO DE AUTOCONTROL

Para que la bodega realice el proceso de autocontrol de sus partidas y certificar que sus vinos cumplen con los requisitos y, por ende, puedan ser amparados por la marca territorial Rioja, deben pasar por 2 fases.

- **Fase 1:** vino recién finalizado el proceso de fermentación. Corresponde al periodo de tiempo comprendido desde la autoevaluación del operador hasta la declaración de la aptitud realizada por la bodega. La autoevaluación consiste en realizar sobre todas las partidas de vino un ensayo Físico-Químico y organoléptico.
- **Fase 2:** Vino final dispuesto para comercializar. Corresponde al periodo de tiempo comprendido desde la declaración de aptitud hasta el consumo del vino.

LABORATORIOS EXCELL IBÉRICA SE OFRECE A REALIZAR DE UNA FORMA FIABLE Y RÁPIDA AMBOS SERVICIOS A PETICIÓN DE LA BODEGA.





# CHECK LIST RIOJA

Ensayo diseñado para aquellos productores que necesiten un soporte de calidad en la realización de las tareas de auto calificación, Laboratorios Excell Ibérica les ofrece los siguientes servicios analíticos:

- **ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS:** mediante metodologías oficiales OIV.
- **ANÁLISIS SENSORIAL:** mediante el uso de la ficha de cata que utiliza el panel Oficial del Consejo Regulador. Cata realizada por personal experto entrenado en vinos de La Rioja según el pliego de condiciones.
- **ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO y SENSORIAL.**

## ENTREGA DE MUESTRAS

2 botellas de 750 mL por cada vino, indicando tipo, añada, clase de vino y tipo de autocalificación a realizar: físico-químico, sensorial o ambas.

## ENTREGA DE INFORMES

La entrega de informes se realiza en un plazo de 48 horas hábiles.

Todos los requisitos a cumplir están recogidos en tablas en función de si son requisitos físico-químicos u organolépticos, del tipo de vino y de las zonas geográficas Rioja Alta, Alavesa y Oriental (blanco, rosado o tinto y joven crianza, reserva y gran reserva, así como las nuevas denominaciones de vinos singulares, etcétera).



GRUPO CALIDAD RIOJA	GRUPO CALIDAD RIOJA SENSORIAL
Grado alcohólico adquirido (NIR)	Análisis sensorial de las características DOCa Rioja <sup>1*</sup>
Acidez volátil (FIA)	
Dióxido de azufre total (FIA)	
Azúcares reductores* (enzimático + cálculo)	
Acidez total (volumetría)	
Intensidad colorante* (espectrofotometría)	
Índice de polifenoles totales* (espectrofotometría)	
Ácido L-Málico* (enzimático)	

<sup>1</sup> Se requieren dos botellas vestidas identificando tipo de vino y número de lote en la solicitud de análisis

Las actividades marcadas (\*) no están amparadas por la acreditación ENAC.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106



## ANÁLISIS EXPORTACIÓN

VINOS QUE VIAJAN FUERA DE ESPAÑA Y PORTUGAL

## OBJETIVO

La seguridad como un objetivo transversal a nivel mundial. Garantizar un alto nivel de protección sobre la salud humana y los intereses de los consumidores y un nivel cualitativo sobre el producto.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Cromatografía Líquida/Fluorescencia (HPLC/FLD).
- Kits Enzimáticos.
- Densimetría electrónica.
- Potenciometría.
- Volumetría.
- Infrarrojo cercano (NIR).
- Inyección de flujo (FIA).
- Cromatografía de gases/Espectrometría de masas (CG/SM).
- Cálculos matemáticos.
- Cromatografía iónica.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA

## CERTIFICADOS DE ANÁLISIS PARA LA EXPORTACIÓN

## LABORATORIO ACREDITADO • NORMATIVA ISO 17025

Las autoridades de cada país necesitan un sello de garantía que demuestre la competencia técnica del laboratorio que emite los resultados. Para ello, una garantía de éxito a la hora de aprobar la entrada del producto en el destino por las autoridades competentes, es que los certificados a presentar vengan avalados por la normativa internacional **ISO/IEC 17025:2017**.

## VENTAJA DE LOS ENSAYOS ACREDITADOS

La acreditación de ensayo asegura, entre otros requisitos, que el laboratorio sigue una normativa bien definida, homologada y calibrada, **proporcionando valor, exactitud, fiabilidad y veracidad a los resultados emitidos**. Así, alguno de los parámetros que se analizan para los paquetes de exportación, también están amparados por la acreditación ENAC.

## OCRATOXINA A, FTALATOS, METANOL, SÓRBICO Y ASCÓRBICO

## CHINA

China publicó la norma que regula los niveles máximos de micotoxinas en vinos, en la que se fijan 2 µg/kg de Ocratoxina A\*, (el mismo nivel establecido en la UE). En consecuencia, este parámetro debe formar parte de los controles de calidad rutinarios de las partidas de vino que vayan a ser exportadas a China.

## OTROS PAÍSES • JAPÓN Y BRASIL

Excell Ibérica aparece en la lista del Ministerio de sanidad japonés como laboratorio acreditado y reconocido a nivel de referencia para la exportación de vino a **Japón**.

Acompañamos tus vinos también hasta **Brasil**, que representa uno de los mercados de mayor potencial para la exportación de vinos dentro de América del Sur. Hemos sido incluidos en Brasil por el SISCOLE dentro de las entidades extranjeras reconocidas para la aceptación de informes de exportación por parte del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Suministros brasileño.



# ANÁLISIS A LA EXPORTACIÓN

## PAQUETES DE EXPORTACIÓN

Laboratorios Excell Ibérica dispone de la acreditación otorgada por ENAC para ensayos físico-químicos claves a la hora de presentar un certificado de exportación de vino.

Queremos ayudarle a llegar a todo el mundo de una manera segura, acreditada y reflejando su marca de una forma genuina y con garantías de confianza en la cadena de distribución hasta los consumidores. Para ello, a continuación se muestran algunos de los paquetes analíticos ofertados por Excell Ibérica a la hora de exportar vinos a terceros países:

BRASIL	CHINA	JAPÓN
Grado alcohólico adquirido (NIR)	pH (potenciometría)	pH (potenciometría)
Acidez total (volumetría)	Acidez total (volumetría)	Acidez total (volumetría)
Acidez volátil (FIA)	Glucosa + Fructosa (enzimático)	Glucosa + Fructosa (enzimático)
Dióxido de azufre total (FIA)	Ácido acético (enzimático)	Ácido acético (enzimático)
Azúcares reductores (enzimático + cálculo)*	Grado alcohólico adquirido (NIR)	Grado alcohólico adquirido (NIR)
Extracto seco total (densimetría)	Grado alcohólico total (cálculo)*	Grado alcohólico total (cálculo)*
Sulfatos (cromatografía iónica)*	Ácido cítrico (enzimático)	Ácido cítrico (enzimático)
Metanol (GC/MS)	Dióxido de azufre total (FIA)	Dióxido de azufre total (FIA)
	Extracto seco total (densimetría)	Dióxido de azufre libre (Volumetría)*
	Masa volúmica (densimetría electrónica)	Extracto seco total (densimetría)
	Metanol (cromatografía GC/MS)	Masa volúmica (densimetría electrónica)
	Ocratoxina A (HPLC)*	Metanol (GC/MS)
		Ácido sórbico (enzimático)*
		Ácido ascórbico (enzimático)*

Las actividades marcadas (\*) no están amparadas por la acreditación ENAC.

Asimismo, Excell Ibérica de encuentra dentro del listado de laboratorios autorizados en países como Japón y Brasil.

EXPORTACIÓN GENERAL VINOS BLANCOS Y TINTOS	EXPORTACIÓN VINOS ESPUMOSOS
pH (potenciometría)	pH (potenciometría)
Acidez total (volumetría)	Acidez total (volumetría)
Glucosa+Fructosa (enzimático)	Glucosa+Fructosa (enzimático)
Ácido acético (enzimático)	Ácido acético (enzimático)
Grado alcohólico adquirido (NIR)	Grado alcohólico adquirido (NIR)
Grado alcohólico total (cálculo)*	Grado alcohólico total (cálculo)*
Ácido cítrico (enzimático)	Ácido cítrico (enzimático)
Dióxido de azufre total (FIA)	Dióxido de azufre total (FIA)
Extracto seco total (densimetría)	Extracto seco total (densimetría)
Masa volúmica (densimetría electrónica)	Masa volúmica (densimetría electrónica)
Metanol (GC/MS)	Metanol (GC/MS)
	Sobrepresión (afrométrico)*

Aquellos parámetros para los que se pueda realizar declaraciones de conformidad: sulfuroso total, grado alcohólico, acidez volátil, acidez total, glucosa+fructosa, ácido cítrico y metanol, el laboratorio seguirá un criterio de aceptación no binaria basada en la zona de seguridad  $w=1$  con un riesgo de hasta un 2,5% para los valores apto/no apto y de hasta el 50% sobre los valores apto/no apto condicionado, donde la zona de seguridad establecida ( $w$ ) sea igual a 1 ( $I$ : incertidumbre expandida con factor de cobertura  $k=2$ ).

Los ensayos marcados con \* no están amparados por la acreditación de ENAC.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445106



# MICROEMBOTELLADO

REEMBOTELLADO DE VINOS COMERCIALES PARA CATAS "ON-LINE"



## OBJETIVO

Llegar a más público en estos momentos, en los que compartir un vino es complicado y qué mejor manera de hacerlo aprovechando las plataformas virtuales para hacer una demostración por cata. Ya sea por trabajo, con amigos o, simplemente para disfrutar. Una misma botella de vino de 750 cc repartida entre 14 catadores o personas que saben disfrutar del vino. Porque lo bien compartido, bien sabe. ¡SALUD!

## DIRIGIDO A:

- Cursos sensoriales "on-line".
- Catas hedónicas "on-line".
- Catas entre profesionales.
- Bodegas que quieran dar a conocer sus vinos entre sus clientes y distribuidores.
- Talleres de aprendizaje de vinos con defectos.
- Cualquier persona con ganas de aprender de vino.
- Personas que quieran disfrutar y compartir un vino en redes sociales.

## ¿EN QUÉ CONSISTE?

Realizar microembotellados en botellitas de 50 cc de vidrio transparentes tipo burdeos desde las botellas comerciales de 750 cc, con cierre de rosca hermético y sellado.

### PROCEDIMIENTO

**De una botella de 750cc salen 14 botellitas burdeos de 50cc.** Se lleva a cabo en una **campana cerrada llena de nitrógeno**, de tal manera que el trasvase sea inerte y se proteja así el vino de la oxidación y, además, se esteriliza el circuito entre vino y vino.

El **cierre utilizado, metálico y de rosca, es hermético y sellado** de un solo uso para evitar manipulaciones en el tránsito hasta el cliente final.

Una vez el vino está microembotellado en las "botellitas" se dispone a empaquetarlos en cajas de cartón blanco satinado con protectores de espuma y burbuja, para así evitar rupturas durante el transporte. El máximo es de 12 "botellitas" por caja.



*Ilustración 1. Formato de empaquetado en botellitas de 50 cc.*

Las botellitas se desinfectan una vez microembotelladas y selladas como práctica anti Covid y como medida de higiene para su llegada hasta el usuario final.





# MICROEMBOTELLADO

## CARACTERÍSTICAS DE LAS “BOTELLITAS”

Reúnen las siguientes características técnicas:

<b>CAPACIDAD</b> 50 mL.		<b>PESO</b> 81 gr.
<b>DIÁMETRO</b> 33 mm Ø.		<b>ALTURA</b> 126 mm.



La presentación de los microembotellados es en cajas blancas de cartón satinado, que se pueden etiquetar en el exterior con el logo de la empresa. El sistema de cierre de la caja es práctico y de fácil apertura, al cual se le añaden dos adhesivos transparentes a cada lado para que vaya el contenido más seguro. La caja también admite etiquetas distintas.



Este material es muy útil y da mucho juego a la hora de catar diferentes vinos sin la necesidad de utilizar una botella entera y poder degustar varios vinos por parte del catador, distribuidor, alumno, aficionado, etcétera, lo que significa un ahorro muy notable tanto en vino como en transporte.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



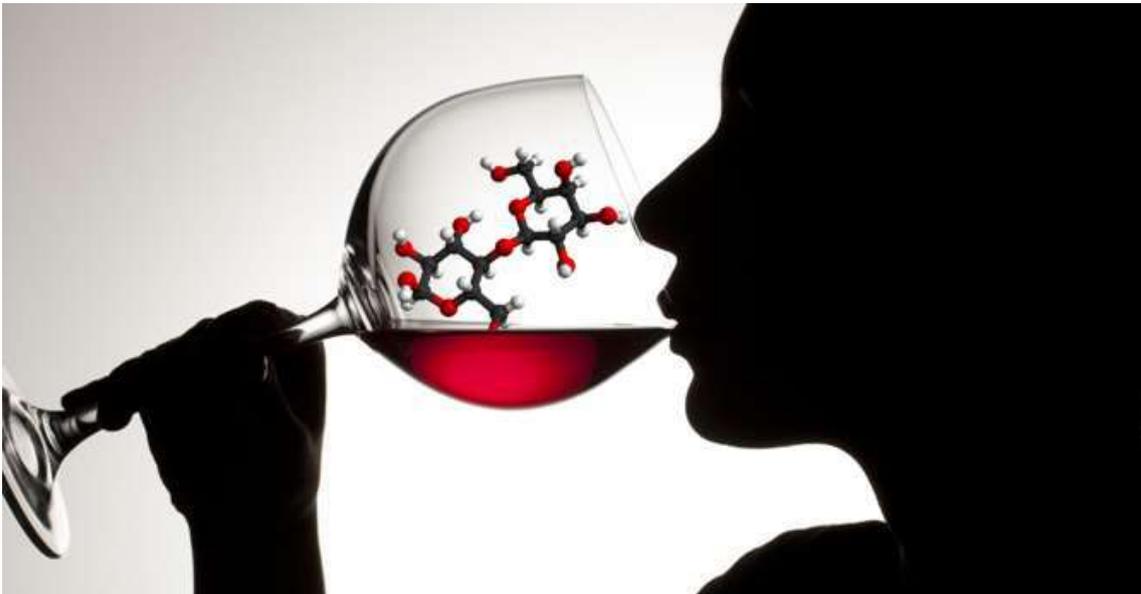
@EXCELLIBERICA



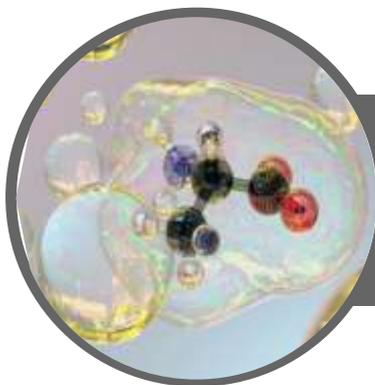
941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA

# COMPOSICIÓN QUÍMICA







# AMINOÁCIDOS

INDISPENSABLES COMO NUTRIENTES PARA LAS LEVADURAS

## OBJETIVO

Conocer la concentración de aminoácidos presentes en el mosto para tomar decisiones previas sobre la fermentabilidad del mismo. De esta manera, el enólogo puede encaminar la fermentación con los nutrientes necesarios para que se lleve a cabo sin problemas y obtener en el vino unas propiedades organolépticas deseadas.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Cromatografía líquida-Fluorescencia (HPLC/FLD).

## INTERÉS DE LOS AMINOÁCIDOS

### EN EL ÁMBITO ENOLÓGICO:

- Por ser la fuente de nitrógeno orgánico asimilable (NFA) más importante de la levadura. Los aminoácidos son nutrientes fundamentales para el desarrollo y multiplicación del microorganismo durante la fermentación alcohólica.
- Porque la velocidad de fermentación dependerá de la calidad y cantidad de aminoácidos del mosto. Además, son precursores de aromas del vino al transformarse en alcoholes, aldehídos, ésteres, ácidos dicetónicos, etcétera.
- Si hay baja calidad y cantidad de aminoácidos, habrá baja población de levaduras y, por lo tanto, presencia de competencia entre microorganismos. Por el contrario, un exceso producirá un gran crecimiento de levaduras, afectando al aroma del vino ( $\text{SH}_2$ ) y a la carencia de nutrientes debido a la biomasa sobrante.
- El contenido en aminoácidos de las uvas es dependiente de las condiciones climáticas, del cultivo, de los tratamientos del suelo y de las prácticas realizadas sobre el mismo.



## RELACIÓN ENTRE EL CONSUMO DE AMINOÁCIDOS Y LA FORMACIÓN DE ALCOHOLES SUPERIORES EN FERMENTACIÓN

Los alcoholes superiores son compuestos volátiles y son sintetizados por las levaduras durante la fermentación alcohólica. Influyen favorablemente en el aroma del vino cuando su concentración está por debajo de 300 mg/L. Los alcoholes superiores son subproductos del catabolismo de los aminoácidos cuando se utilizan como fuente nitrogenada, aunque también pueden proceder del catabolismo de los



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM

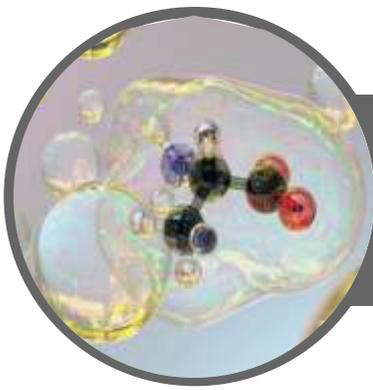


@EXCELLIBERICA

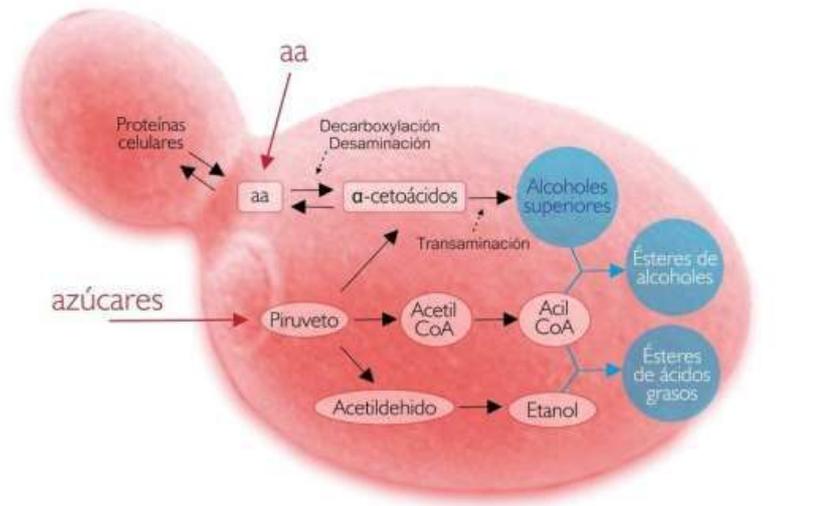


941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# AMINOÁCIDOS



AMINOÁCIDO	ALCOHOL	ESTER	AROMA
Valina	→ Isobutanol	→ Isobutilacetato	Manzana
Isoleucina	→ Isoamilico	→ Isoamilacetato	Plátano
Leucina	→ Amilico	→ Amilacetato	Plátano, Fresa
Fenilalanina	→ Feniletanol	→ Fenilacetato	Rosa

azúcares reductores, vía piruvato. Por tanto, su formación puede estar relacionada con la concentración de aminoácidos del medio y con el consumo de estos por parte de las levaduras.

La bibliografía internacional estipula que, en los vinos, los aminoácidos libres determinados por técnicas cromatográficas se encuentran en las siguientes concentraciones medias:

- Prolina: 700-1500 ppm;
- Alanina: 70-150 ppm;
- Arginina: 20-150 ppm;
- Isoleucina: 10-80 ppm;
- Cistina: 10-100 ppm;
- Treonina: 20-60 ppm.

La presencia/ausencia de estos compuestos influirá también en el flavor del vino debido a transformaciones metabólicas que sufren los aminoácidos, dando como resultado alcoholes superiores, aldehídos, ésteres, ácidos dicetónicos, etcétera, todos ellos muy importantes en la fracción aromática del vino.



# AMINAS BIÓGENAS

PRESENCIA DE COMPUESTOS ALÉRGICOS EN VINOS



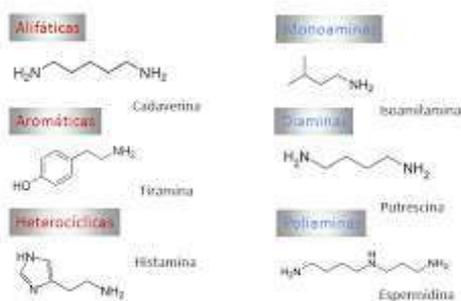
## RESUMEN

Determinar si existen concentraciones de aminas biógenas en el vino, ya que pueden desencadenar problemas de salud por parte del consumidor y presencia de defectos organolépticos.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Cromatografía líquida – Fluorescencia (HPLC/FLD)

### Aminas Biógenas



## INTRODUCCIÓN

Las aminas biógenas son frecuentes en aquellos alimentos de origen fermentativo en los que intervienen bacterias lácticas (queso, cerveza, embutidos). En el vino se encuentran principalmente histamina, tiramina y putrescina (Vidal Carou *et al.*, 1990; Lehtonen, 1996; Soufleros *et al.*, 1998; Vazquez-Lasa *et al.*, 1998) y en menor medida, la feniletilamina y la isoamilamina. La cantidad de estas aminas depende de la microbiota presente en la bodega, la presencia de precursores y de parámetros técnicos de la elaboración, como son la acidez del mosto o el vino y las medidas tomadas en la corrección de SO<sub>2</sub>.

Las bacterias lácticas llevan a cabo la descarboxilación de la histidina en histamina, sustancia tóxica responsable de fenómenos alérgicos en el consumidor sensible a esta sustancia. Esta reacción realizada por determinadas cepas bacterianas y bajo determinadas condiciones, es la responsable de contenidos en histamina elevados (más de 10 mg/L) encontrados en ciertos vinos (Ribereau-Gayon, *et al.*, 1998). Su toxicidad se une a la de otras aminas biógenas producidas por descarboxilación a partir de otros aminoácidos (tiramina, feniletilamina, putrescina y cadaverina). Ciertos trabajos (Aerny, 1985) proponen que estos compuestos se forman sobre todo al final de la fermentación maloláctica. Por todo ello, uno de los principales criterios de selección de bacterias lácticas es el perfil de compuestos aromáticos positivos y la nula formación de aminas biógenas.

**Las tres aminas biógenas más importantes en el vino son la histamina, cadaverina y putrescina.** La histamina por ser alérgico y la cadaverina y putrescina por causar problemas sensoriales cuando se encuentran en concentraciones elevadas. Estos compuestos van aumentando durante la fermentación maloláctica y sobre todo posteriormente. Otras aminas biógenas presentes en menor concentración, no llevan este comportamiento.





# AMINAS BIÓGENAS

## FACTORES ENOLÓGICOS

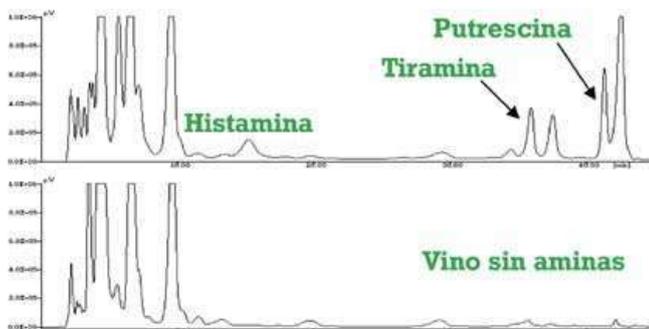
Los principales factores enológicos que influyen son aquellos que condicionan el desarrollo bacteriano. El  $\text{SO}_2$ , potente inhibidor del crecimiento de bacterias, impide su desarrollo y el pH sobre todo cuando es menor de 3,5. El alcohol y la temperatura no tienen tanta influencia.

El origen de la putrescina y la cadaverina tiene en común la descarboxilación de aminoácidos bajo la acción de descarboxilasas de origen microbiano. Al igual que la histamina se origina por descarboxilación de la histidina, la cadaverina proviene de la lisina y la putrescina de la ornitina o la arginina.

Condiciones enológicas que pueden inducir a una presencia de estos compuestos:

- Contenidos elevados de nutrientes nitrogenados en forma de aminoácidos al final de la fermentación alcohólica y maloláctica. A esta situación puede llevarnos aportaciones desmesuradas e innecesarias de nutrientes nitrogenados, especialmente de amonio (fosfato biamónico), que impide la metabolización de los aminoácidos por parte de las levaduras, quedando éstos al alcance de las bacterias lácticas.
- Crianza sobre lías de levaduras y posterior fermentación maloláctica sin control con elevada presencia de bacterias lácticas de los géneros *Lactobacillus* y *Pediococcus*.
- Fermentación maloláctica en condiciones enológicas favorables para el crecimiento bacteriano, como elevado pH y altas temperaturas, lo que provoca un metabolismo secundario muy importante.

En relación con las aminas biógenas, y más concretamente con las que son volátiles, estas pueden provocar la aparición de aromas en los vinos, pudiendo resultar negativas cuando se encuentran en concentraciones elevadas, incluyendo el deterioro de las sensaciones tánicas y la fase retronasal del mismo. Esta fase tiene gran importancia desde el punto de vista del consumidor, ya que es el último recuerdo que deja el vino una vez ingerido y por lo tanto, es un acto casi inconsciente que puede invitar o rechazar a continuar con el disfrute del producto.





# ALÉRGENOS

DETECCIÓN EN VINO Y ETIQUETADO

## OBJETIVO

Detección de residuos de clarificantes alérgicos empleados en clarificación para su posterior indicación como alérgenos en el etiquetado obligatorio de las botellas.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Técnica Inmuno-enzimática (ELISA)



## 2. LISOZIMA:

Es un enzima que se encuentra presente en secreciones humanas como las lágrimas, así como en gran cantidad en la clara de huevo. Esta enzima tiene la propiedad de soportar medios ácidos, así como el calor, incluso hasta 100°C. Su uso resulta interesante en la industria enológica, ya que es capaz de hidrolizar parte de los componentes de la pared bacteriana de los microorganismos Gram positivos, rompiendo la pared externa de ácido murámico y destruyendo determinadas bacterias contaminantes del vino, como las lácticas. Funciona muy bien en pHs elevados y donde otros biocidas no son tan eficaces.

## ALÉRGENOS

### 1. OVOALBÚMINA Y CASEÍNA:

- La **albumina** de huevo es un agente de clarificación que interviene en la preparación de los vinos previo a la filtración. La albúmina en polvo es particularmente adecuada para reducir y armonizar las fracciones polifenólicas en exceso en los vinos tintos. Se utilizan tres formas:

- ✦ **Clara de huevo fresco.** La dosis utilizada para los encolados es de 2 a 3 claras de huevo por hectólitro de vino.

- ✦ **Clara en polvo.** La albúmina comercial liofilizada ya viene purificada y se disuelve en agua añadiendo una pequeña cantidad de carbonato cálcico. También se puede disolver en vino blanco si tiene poco tanino. El polvo es soluble en soluciones que contienen carbonato de potasio. La dosis utilizada es de 8 a 10 g/hL.

- ✦ **Clara congelada.** Se puede utilizar en una proporción entre 0,1 y 0,5 g/L. El polvo congelado es derretido y preparado para una solución de sal diluida.

- La **caseína** es una heteroproteína que contiene fósforo y se encuentra en la leche en forma de sal cálcica. Se obtiene por coagulación de la leche descremada. Es un agente de clarificación indicado para el tratamiento de oxidaciones en vinos.

Puede utilizarse solamente en agua alcalinizada o adicionada con carbonato de potasio o hidrógenocarbonato de potasio. La albúmina absorbe los polifenoles, especialmente los oxidados.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# ALÉRGENOS

## DETECCIÓN EN VINO Y ETIQUETADO

### 3. ICTIOCOLA (COLA DE PESCADO):

La cola de pescado se utiliza para encolar o clarificar vinos. Se extrae de la vejiga natatoria del esturión desecada al aire libre, y en el mercado enológico y cervecero se encuentra preparada en solución lista para su uso.

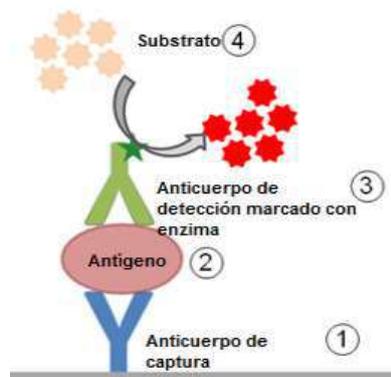
### 4. SULFUROSO (SO<sub>2</sub>):

El anhídrido sulfuroso se obtiene por oxidación del azufre mediante combustión, que con el oxígeno genera el dióxido de azufre. Es considerado como el primer aditivo de uso enológico a nivel mundial. Esto se explica gracias a la fuerte acción antioxidante y bactericida que tiene; actualmente se le sigue considerando como algo indispensable en la enología. Tiene varios efectos: reductor, antioxidante y antiséptico con efecto biocida.



## ANÁLISIS DE ALÉRGENOS: ALBÚMINA, CASEÍNA, LISOZIMA E ICTIOCOLA

Excell Ibérica ha dado un paso adelante ante la inminente necesidad del sector de detectar y cuantificar dichos compuestos poniendo a punto la técnica inmuno-enzimática ELISA (“Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay”) tipo sándwich. En dicho método, un antígeno se detecta mediante la unión a un anticuerpo, realizándose una segunda incubación con un anticuerpo B, que conjuga con una enzima capaz de generar un producto detectable por su cambio de color y posterior lectura de emisión en su longitud de onda.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA

# CARBAMATO DE ETILO

## CONTROL DE COMPUESTOS TÓXICOS

### OBJETIVO

Controlar la presencia de carbamato de etilo en el vino debido a su toxicidad al ser un compuesto potencialmente cancerígeno. También, conocer aquellas medidas que pueden llevarse a cabo de manera preventiva para evitar su formación o disminuir su concentración.

### INTRODUCCIÓN

El carbamato de etilo es un compuesto tóxico que se sintetiza de manera espontánea en algunos alimentos fermentados, y también en el vino como consecuencia de la reacción entre compuestos carbamílicos (generalmente procedentes del metabolismo nitrogenado de los microorganismos que lo fermentan), y el alcohol mayoritario (etanol).

Durante el envejecimiento de los vinos tintos, la formación de carbamato de etilo a partir de la etanólisis de la urea, procedente del metabolismo nitrogenado de levaduras (Monteiro *et al*, 1989), y/o de compuestos carbamílicos derivados del metabolismo de bacterias lácticas (Arena *et al*, 1999) constituye un fenómeno conocido.

### TÉCNICAS UTILIZADAS

- Cromatografía de gases y espectrometría de masas (CG/SM)

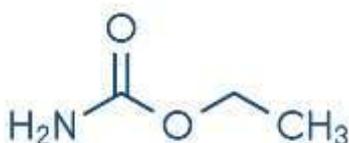


Figura 1. Molécula de Carbamato de etilo.

El uso de bacterias lácticas seleccionadas con escasa o ninguna expresión del sistema enzimático de la argininas desaminasa (ADI), ha sido recomendado para gestionar la fermentación maloláctica (Uthurry *et al.*, 2006). Sin embargo, puede existir una tercera posibilidad de formación de carbamato de etilo debido a la presencia de azúcares residuales, y que junto a la tendencia de no practicar la filtración amicrobica en tintos hace que aparezca. Los azúcares residuales pueden significar alteraciones bacterianas como el picado láctico, conducido en general por bacterias lácticas heterofermentativas que, en el caso de poseer actividad ADI, podrían sintetizar precursores carbamílicos a partir de la arginina, potencialmente puede sufrir etanólisis.

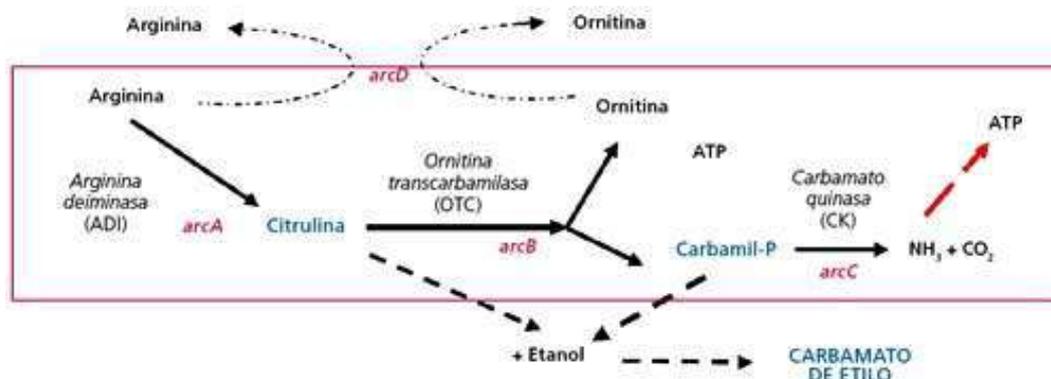
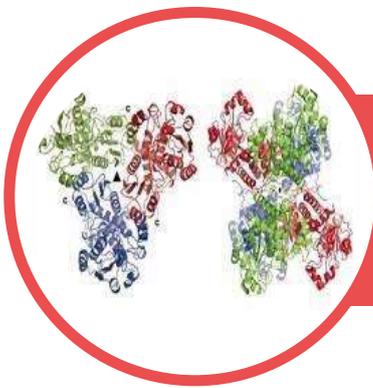


Figura 2. Formación del carbamato de etilo.





# CARBAMATO DE ETILO

Se ha comprobado que algunas bacterias lácticas salvajes de la especie *Lactobacillus hilgardii* generan dichos precursores a partir de un componente proteico. El aminoácido arginina se transforma directamente en carbamato de etilo si el almacenamiento del vino es prolongado y esto se realiza a temperaturas altas.

Esta ruta consta de tres etapas catalizadas por la arginina desaminasa, la ornitina transcarbamilasa y la carbamilo quinasa. Esta ruta produce algunos compuestos intermediarios, como el carbamil fosfato y la citrulina, que son precursores del carbamato de etilo.

Actualmente, hay estudios de genética microbiana respecto a la actividad de la arginina desaminasa en bacterias *Lactobacillus hilgardii* para desarrollar métodos moleculares de detección rápida de la actividad y evitar así la aparición del compuesto dañino. Se trata de una de las aplicaciones de genética microbiológica de gran utilidad para las bodegas y, entonces, para los consumidores.

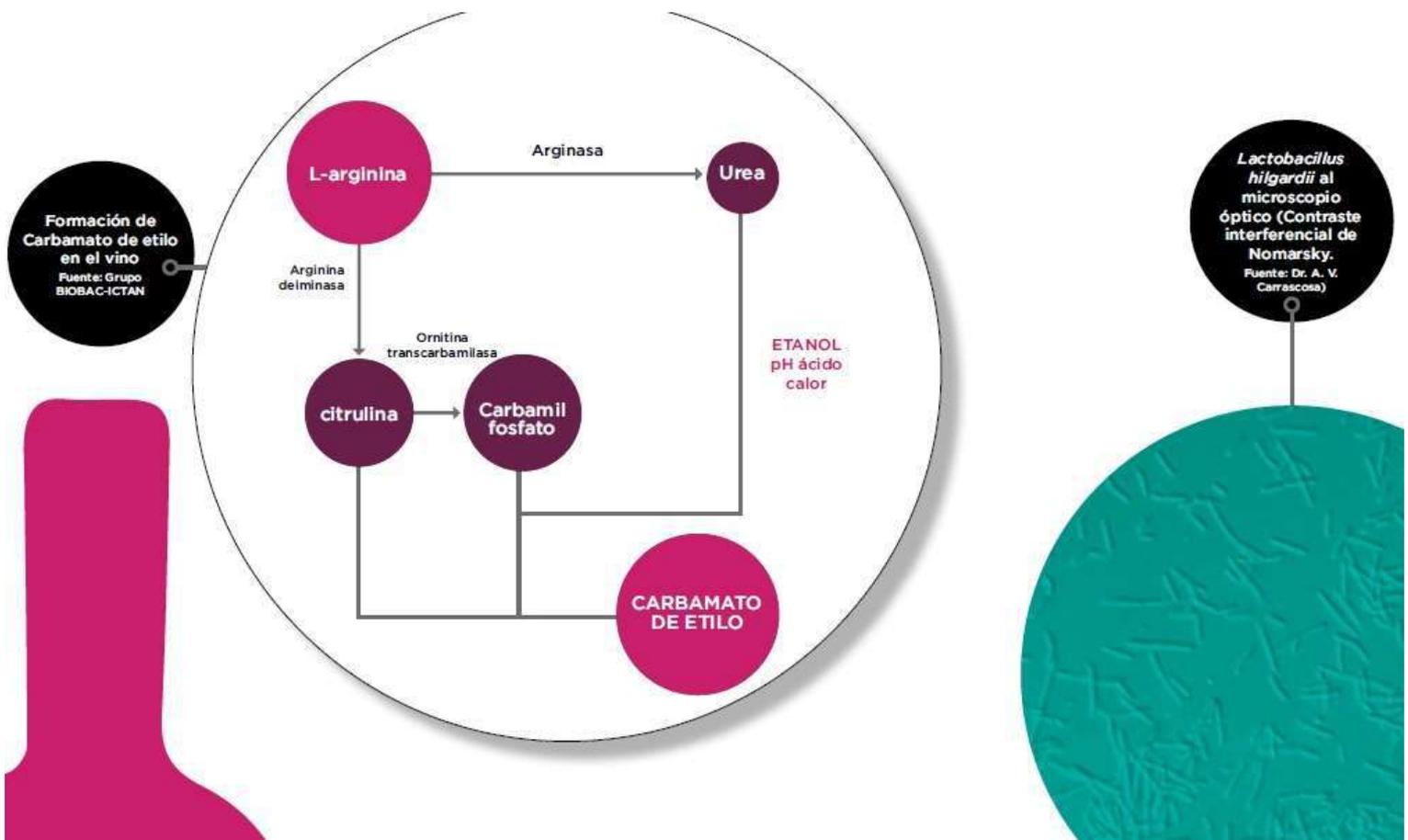


Figura 3. Formación de carbamato de etilo en vino. (Fuente: Grupo BIOBAC-ICTAN).



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# FTALATOS

## CONTAMINANTES EN BEBIDAS ALCOHÓLICAS

### OBJETIVO

Conocer la posibilidad de que el vino elaborado u otras bebidas alcohólicas puedan contener ftalatos significa protegernos de riesgos. Por ello, se debe asegurar que el vino o derivados a comercializar no contengan ftalatos.

### DEFINICIÓN Y ORIGEN DE LOS FTALATOS

Los ftalatos son compuestos comúnmente utilizados como plastificantes en muchos productos, incluyendo polímeros y plásticos. Algunos de estos compuestos son considerados potentes disruptores endocrinos que han motivado una reciente modificación de la legislación sobre su uso en el campo de la medicina y especialmente en niños.

Muchos materiales, recubrimientos y lubricantes pueden ser fuentes de contaminación de ftalatos. Los recipientes de polietileno de alta (PEHT) o baja densidad (PET) y polipropileno (PP) no deben contener cantidades significativas de ftalatos; el cloruro de polivinilo (PVC) y sus derivados, sin embargo, son fuentes importantes de contaminación, como las resinas de recubrimientos.

El aumento del grado alcohólico aumenta el riesgo de extracción de los ftalatos. Por lo tanto, se recomienda probar la migración en estudios simulados para la verificación de la seguridad de los materiales en contacto con productos alimenticios y eliminar así fuentes de contaminación indeseable.

### TÉCNICAS UTILIZADAS

- Cromatografía de Gases/Espectrometría de Masas (GC/SM).



### REGLAMENTACIÓN

El uso de ftalatos en materiales destinados a entrar en contacto con productos alimenticios está regulado en Europa por el Reglamento N° 10/2011 CE de 14 de enero de 2011. Reglamento que presta especial atención a los ftalatos como pro-carcinogénicos, como butilbenceno (BBP), ftalato de dibutilo (DBP) y di(2etilhexil) ftalato (DEHP).

No hay límite permisible en los vinos y bebidas espirituosas, en la actualidad, excepto en el caso de importaciones específicas establecidas unilateralmente por cada país.

Por lo tanto, es necesario controlar la presencia en bebidas espirituosas, vinos y materiales en contacto con ellos, incluyendo las siguientes moléculas clasificadas como las más tóxicas: BBP, DBP y DEHP.





# FTALATOS

## LÍMITES DE MIGRACIÓN ESPECÍFICA (LMS) EN PRODUCTOS ALCOHÓLICOS

MOLÉCULA	ABREVIATURA	LMS MG/KG
Benzilbutilftalato	BBP	30
Diéthilftalato	DEP	No autorizado (<0.01)
Dibutilftalato	DBP	0,3
Diméthilftalato	DMP	No autorizado (<0.01)
Diméthilisoftalato	IDMP	0.05
Diéthilhexilftalato	DEHP	1.5
Di-n-octilftalato	DNOP	60
Di-iso-Nonilftalato	DINP	60
Di-iso-Decilftalato	DIDP	60
Di-allilftalato	DAP	No detectado (=0.01)
Di iso pentilftalato	DiPP	No autorizado (<0.01)
Di iso butilftalato	DiBP	No autorizado (<0.01)

## ENVASES PARA LAS MUESTRAS

Utilizar únicamente botellas de vidrio previamente enjuagadas con la bebida a analizar, aislar la tapa con papel de aluminio, sobre todo si es de plástico.

Volumen mínimo requerido para el análisis = 100 mL.





# GLUTATIÓN

EFFECTO SOBRE LA OXIDACIÓN DEL VINO

## OBJETIVO

Valorar el glutatión como un antioxidante natural del vino, además, de tener un efecto positivo en la estabilización del color del mismo. Incluso yendo más allá, se podría utilizar el glutatión en vino como sustituto del sulfuroso, permitiendo disminuir su dosis.

## APTITUDES

- Cromatografía Líquida/Fluorescencia (HPLC/FLD)

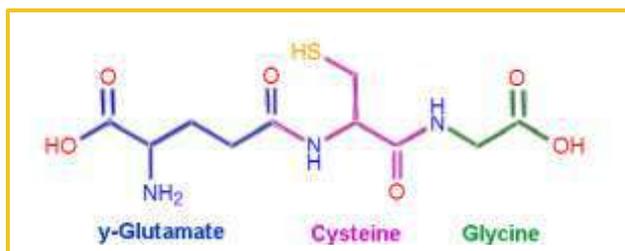


## EXPERIENCIA PREVIA

Durante la vinificación y envejecimiento del vino blanco pueden tener lugar muchas reacciones. Algunas de ellas son las responsables del pardeamiento (Simpson, 1982; Fabios *et al.*, 2000; Labrouche *et al.*, 2005) y del empobrecimiento aromático (Roussis e Sergianitis, 2008). Las oxidaciones pueden tener lugar por vía enzimática catalizadas por la enzima laccasa, cuya acción (Singleton, 1987), así como las estrategias de protección que limitan sus efectos, son bien conocidas. Las oxidaciones no enzimáticas están reguladas por complejas interacciones que tienen lugar entre los compuestos presentes naturalmente en los vinos, como los fenoles y aditivos como el anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>).

Además del SO<sub>2</sub>, el glutatión reducido (GSH), un **componente presente de forma natural en el vino, le protege de las oxidaciones**. Este compuesto es capaz de reducir las orto-quinonas, derivadas de la oxidación enzimática catalizada por polifenoloxidasas (PPO) de los ácidos hidroxicinamiltartáricos, impidiendo así su polimerización y la formación de pigmentos marrones (Salgues *et al.*, 1986). A partir de la reacción entre GSH y la quinona del ácido caftárico se genera el ácido 2-S-glutationil caftárico, conocido como Grape Reaction Product (GRP), (Singleton *et al.*, 1984), que es un sustrato del PPO y limita el pardeamiento. El GSH retarda el empobrecimiento aromático al actuar como competidor en la reducción de las quinonas por medio de los aromas tiólicos (Lavigne y Dubordieu, 2004).

El GSH impide también la formación del sotolón, uno de los principales compuestos responsables del envejecimiento atípico de los vinos blancos. Posee también un efecto positivo sobre el color, siendo más estable durante el envejecimiento (Lavigne y Dubourdieu, 2004).





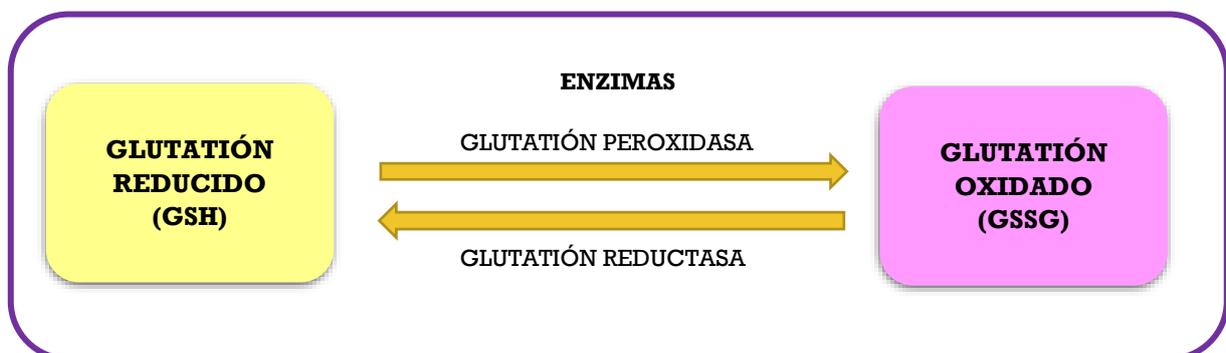
# GLUTATION

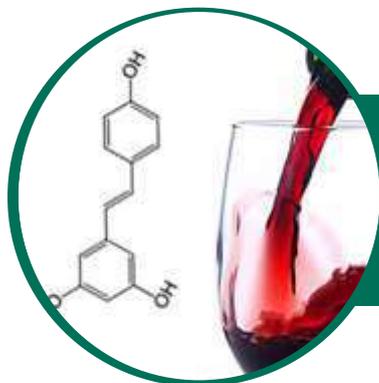
La actividad antioxidante de los compuestos fenólicos está relacionada con la proximidad de las funciones di-hidroxílicas. Las especies reactivas con el oxígeno, presentes en el vino en algunas condiciones oxidativas, pueden reaccionar con un radical del tipo semi-quinona derivado de los fenoles, y por tanto, representan un antioxidante natural del vino (Waterhouse, 2002 y Li *et al.*, 2008). Los compuestos fenólicos pueden ser oxidados en el mosto por vía enzimática en presencia de PPO, cuyo mecanismo de acción y algunos de los compuestos obtenidos, están descritos en bibliografía (Cheynier *et al.*, 1986; Cheynier *et al.*, 1988; Cheynier *et al.*, 1989). En el vino, los fenoles pueden ser el sustrato de la enzima laccasa y de oxidaciones no enzimáticas; estas últimas, si son intensas, pueden conducir al pardeamiento de los vinos blancos (Labrouche *et al.*, 2005).

## RESULTADOS PRÁCTICOS

De los datos obtenidos, se confirma que los compuestos antioxidantes estudiados, como GSH y SO<sub>2</sub>, y la composición del mismo vino, pueden aumentar el consumo de oxígeno. El GSH puede ser considerado como un sustituto parcial válido del SO<sub>2</sub> y asegura además una protección parecida frente a la aparición de fenómenos oxidativos; un mayor control de la vinificación podría preservar unas concentraciones mayores de GSH, limitando por consiguiente el uso de SO<sub>2</sub> y los problemas de asociados a él. Cuando se adicionan los dos, el consumo de oxígeno es más rápido y la aparición de fenómenos oxidativos se podría limitar. En particular, cantidades más elevadas de SO<sub>2</sub> limitan el aumento del nivel de GSSG. De hecho, es bien conocida la capacidad del SO<sub>2</sub> de reducir los fenoles oxidados (Danilewicz *et al.*, 2008). No obstante, el incremento de los contenidos de GSSG y GRP no es suficiente para explicar la disminución de la concentración de GSH, que podría degradarse o precipitar. También el cobre desempeña un rol esencial en los procesos oxidativos, correlacionado no sólo con el oxígeno, sino también con GSH y SO<sub>2</sub>. Las investigaciones futuras deberían centrarse en el rol que desempeña el cobre en la oxidación del vino y en los compuestos que derivan de la auto-oxidación de los fenoles para una mayor comprensión de los mecanismos que se producen durante el envejecimiento, especialmente en el vino blanco.

## ESTADOS DEL GLUTATION EN EQUILIBRIO





# RESVERATROL

COMO ANTIOXIDANTE Y PRINCIPIO ACTIVO

## OBJETIVO

El resveratrol es una sustancia beneficiosa para la salud. Por ello, es importante conocer su concentración en el vino, ya que puede ser un punto a favor en su conservación y valor comercial.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Cromatografía Líquida/Diodos (UV) (HPLC/DAD).



## INTRODUCCIÓN

### ¿QUÉ ES?

El resveratrol es un flavanol natural presente en numerosas plantas y frutos, en especial, en uvas tintas (piel y semillas y, por lo tanto, en el vino tinto). Esta sustancia es elaborada por las plantas como defensa frente a factores estresantes, tales como lesiones, infecciones por bacterias y hongos, radiación ultravioleta, frío intenso y restricción hídrica, entre otros.

La uva contiene en gran medida esta sustancia, sobre todo en el hollejo y pepitas, y se transmite a los vinos mediante la maceración, especialmente las prolongadas. El contenido de éste suele variar dependiendo del clima, humedad, tiempo que está expuesto a la luz del sol y el tiempo de maceración.



Figura 1. Molécula del resveratrol.

### PROPIEDADES BENEFICIOSAS SOBRE LA SALUD

Asimismo, su efecto antioxidante tiene propiedades protectoras en el organismo de los seres humanos después de su ingesta.

- Antiinflamatorio
- Antialérgico
- Anticancerígeno
- Antiagregante plaquetario
- Además de proteger el sistema cardiovascular.
- Por otro lado, también actúa en contra del Alzheimer y la diabetes.

\*El vino siempre debe ser consumido con moderación para poder promover estos supuestos beneficiosos sobre la salud humana.

También debe considerarse su capacidad antioxidante protegiendo a otros componentes de la acción del oxígeno.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM

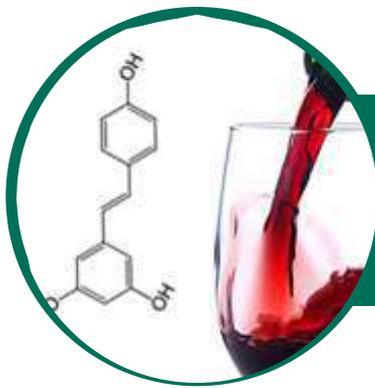


@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# RESVERATROL

Los posibles beneficios del resveratrol sobre el organismo se empezaron a estudiar tras observar que la población francesa, a pesar de llevar una dieta rica en grasas saturadas de origen animal, tenían un bajo índice de problemas cardíacos. A este fenómeno se le llamó “**la paradoja francesa**” y fue atribuido a las **propiedades cardiosaludables del vino** debido a su mayor consumo por habitante.

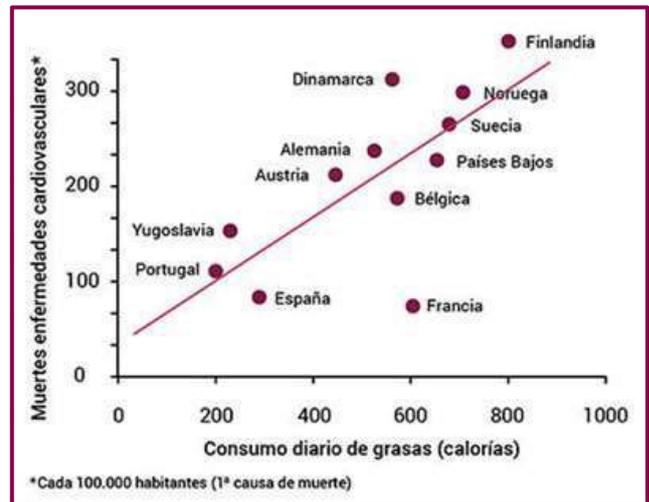


Figura 2. Gráfico de la "paradoja francesa".

La concentración de resveratrol en cualquier vino tinto también depende de la región de la que viene. La concentración varía, sobre todo con el proceso de vinificación utilizado. Las técnicas de vinificación tradicionales producen las concentraciones más altas de resveratrol cuando están comparadas con la maceración carbónica. Por ejemplo, para la extracción completa de los diversos pigmentos y antioxidantes de las pieles y las semillas de la uva, el vino necesita estar en contacto con ellas durante mucho tiempo, hasta que la fermentación es completa e incluso posteriormente.

## OTROS COMPUESTOS FENÓLICOS BENEFICIOSOS

Además del resveratrol, en el vino encontramos la **quercitina** con unas magníficas propiedades frente a la salud. Se trata de un compuesto fenólico comprendido en el grupo de los **flavonoides**. La quercitina es una sustancia antioxidante y antitumoral, ya que induce a las células cancerígenas a la apoptosis (muerte celular).

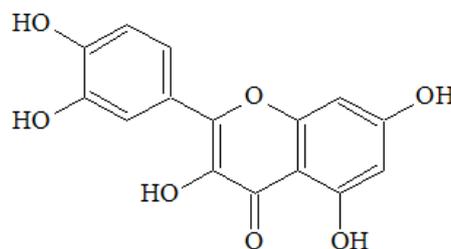


Figura 3. Molécula de quercitina.



# VITAMINAS

EN MOSTO, VINOS Y PRODUCTOS DE USO ENOLÓGICO.

## OBJETIVO

Determinar las vitaminas que contiene el mosto, el vino o los productos enológicos y tenerlo en cuenta, ya que algunas de ellas son fundamentales para los procesos fermentativos o muchos pueden provocar problemas de inestabilidad.

## TÉCNICAS

### UTILIZADAS:

- Cromatografía Líquida/Fluorescencia (HPLC/FLD)

## EN MOSTOS, VINOS Y PRODUCTOS ENOLÓGICOS

El conocimiento vitamínico de mostos y vinos ayuda a predecir problemas de cinética fermentativa por parte de las levaduras y deficiencias nutricionales de cara a la fermentación maloláctica.

Ciertos productos enológicos, como los nutrientes, pueden ser ricos en vitaminas y sirven para mejorar y estimular el correcto desarrollo de levaduras y bacterias inoculadas durante las fermentaciones mediante su corrección.

El 22 de noviembre de 2011 se publicó en el Diario Oficial de la Unión Europea el Reglamento sobre la información de productos alimentarios ("European Food Information Regulation", UE N° 1169/2011), que obliga a informar sobre la presencia de determinados ingredientes en productos alimentarios. De acuerdo con las recomendaciones de la Sociedad Alemana de Química (GDCh), la tolerancia para las vitaminas del grupo 2 (vitamina B1, B2, B6, ácido pantoténico, niacina y vitamina C) es del 20%. Por consiguiente, es necesario que tanto los fabricantes como las autoridades supervisoras realicen un control de los contenidos vitamínicos.

Con el objetivo de prestar apoyo a las empresas fabricantes de productos enológicos, Excell Ibérica ha puesto a punto una metodología de cuantificación de vitaminas del grupo B (B1, B3, B5 y B9) mediante HPLC/FLP en productos de uso enológico para cumplir la legislación europea en vigor.

## LAS VITAMINAS

Las vitaminas están presentes en los productos alimentarios de origen vegetal y animal. Las vitaminas se dividen en dos grupos:

- Liposolubles, o solubles en grasa.
- Hidrosolubles, o solubles en agua.

Por ejemplo, las bacterias lácticas del vino necesitan también purinas y pirimidinas o sus derivados. La adenina, xantina, guanina y uracilo tienen un efecto estimulante sobre el desarrollo de la fermentación maloláctica. Varias vitaminas del grupo B son imprescindibles para el crecimiento, y aparentemente todas las cepas necesitan ácido fólico y nicotínico. Durante la producción de cepas *Oenococcus oeni*, se puede incrementar el rendimiento de biomasa añadiendo pantotenato de calcio, tiamina y piridoxina. El manganeso también desempeña un papel vital en calidad de cofactor en la enzimología de la fermentación maloláctica (FML) realizada por las bacterias.





# VITAMINAS

## PRINCIPALES VITAMINAS PARA LA FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

- **Ácido pantoténico** (vitamina B5), descrito como esencial para algunas especies de *Saccharomyces*. afecta al metabolismo de levaduras tanto en condiciones aerobias como anaerobias. El ácido pantoténico forma parte del Acetil-Coenzima A-(CoA) y participa en la **síntesis de ácidos grasos y aminoácidos**. Una cantidad mayor de pantotenato en el mosto puede disminuir la producción de compuestos secundarios que son negativos para el olfato y el gusto, tales como compuestos del azufre, dióxido de sulfuro y acetaldehído (Lodolo *et al.*, 1995).
- **Biotina** (vitamina H), involucrada en todas las reacciones de carboxilación y descarboxilación de levaduras, es decir, en la producción de Acetil-Coenzima A y piruvato. La deficiencia de biotina limita el **crecimiento celular**, daña las membranas y ocasiona una sobreproducción de ácidos grasos de cadena corta tóxicos (Heggart *et al.*, 1999). La biotina es esencial en la síntesis de proteínas y RNA, particularmente de los aminoácidos isoleucina y metionina (Pejin *et al.*, 1996). La concentración óptima en el mosto es de 5,6 mg/L. Considerando el mosto de uva blanca, parece oscilar desde 0,6 a 2,6 mg/L y el mosto de uva tinta desde 1,3 a 6,8 mg/L, (Ough *et al.*, 1968). Cuando el nitrógeno es deficiente, una presencia de biotina más importante puede hacer más fácil el final de la fermentación alcohólica; su influencia sobre la producción de subproductos, tales como alcoholes superiores y ésteres, es aún más interesante, (Bohlscheid *et al.*, 1999).
- **Tiamina** (vitamina B1), importante cofactor de la enzima piruvato-descarboxilasa. Juega un papel importante en las reacciones de la transquetolasa y en la síntesis de isoleucina y valina. Es bien conocido que, agregando tiamina a los mostos en fermentación, se limita la **producción de piruvato, acetaldehído y ácido acético**. También se conoce que el dióxido de azufre se combina con la tiamina y la inactiva (Ourmac, 1970). *Saccharomyces cerevisiae* y *Kloeckera apiculata* sólo toman unas horas para agotar todo el contenido inicial de tiamina del mosto sin liberarlo después. Los cultivos de levaduras de  $10^6$  ufc/mL pueden tomar 3-5 horas para agotar la tiamina, mientras que cultivos de  $10^5$ - $10^4$  ufc/mL lo hacen en 10-20 horas, (Bataillon *et al.*, 1996).

## VITAMINAS Y PROTECCIÓN DE LEVADURAS

Los **micronutrientes** (vitaminas y minerales) son absorbidos por las células de levaduras vivas mediante el agua de rehidratación. Así, se permite que las levadura reactiven su metabolismo interno. Los **microprotectores** (esteroles específicos y ácidos grasos poliinsaturados (AGPI)) se integran paulatinamente en la membrana celular, reforzándola y facilitando los intercambios con el exterior, evitándose la pérdida gratuita de materia celular interna que sufre la levadura.

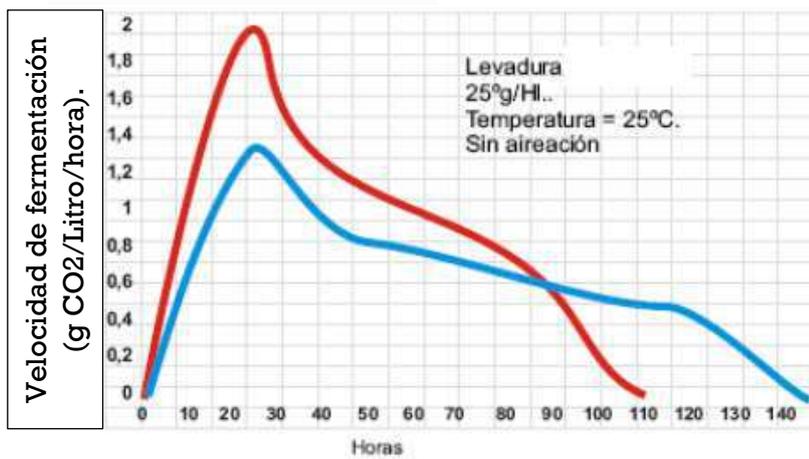




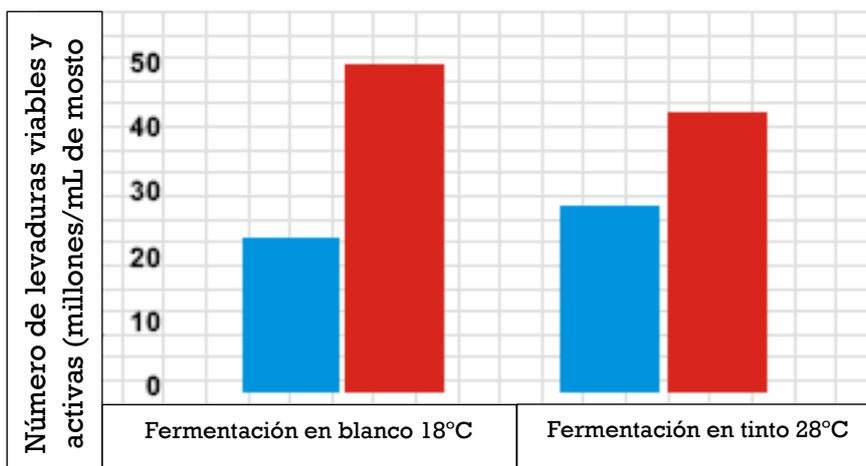
# VITAMINAS

La estrategia de la protección durante la rehidratación ayuda a las levaduras seleccionadas en los siguientes puntos clave:

- Durante la incorporación al mosto.
- Durante la fase de multiplicación.
- Al final de fermentación alcohólica.
- Durante la fase de latencia.



Cinética fermentativa de una levadura seleccionada sin protección (en azul) y protegida durante su rehidratación (en rojo).



Levaduras viables, azul sin y rojo con protección, al final de la fermentación alcohólica en vinificación en vino blanco y tinto.





# VITAMINAS

La protección durante la rehidratación de las levaduras garantiza los siguientes parámetros:

1. Reactivación de su metabolismo interno gracias a los micronutrientes. Las levaduras tienen más tiempo para reforzar sus membranas celulares antes de su incorporación al mosto.
2. Acortar su fase de latencia, comenzando más rápidamente la fermentación.
3. Consolidación de la membrana externa, órgano vital de las células, gracias a los microprotectores.
4. Viabilidad y actividad celular mejoradas hasta que se completa la fermentación alcohólica.

De forma secundaria, la levadura protegida durante la fermentación también ayuda indirectamente a:

1. Una buena implantación y limitar la actividad de cepas de levaduras contaminantes, como la no *Saccharomyces*.
2. Garantizar una finalización de la fermentación más rápida y más segura.
3. Reducir la producción de compuestos indeseables, como acidez volátil, SH<sub>2</sub>, etc...

Es bien conocido que antes de inocular las levaduras seleccionadas, las bacterias y levaduras contaminantes pueden crecer apreciablemente: 10<sup>3</sup> células/mL cuando las uvas son sanas y se procesan rápidamente y los equipos están limpios, 10<sup>6</sup>-10<sup>7</sup> células/mL en condiciones opuestas. Por supuesto, estos microorganismos usan los nutrientes del mosto para crecer: lo que explica la rápida pérdida de tiamina en estas condiciones y el contenido de nitrógeno disponible puede disminuir en pocas horas. Las vitaminas pueden tener el mismo destino: en la literatura científica se ha informado de la alta capacidad de *Kloeckera spp.* para agotar, no solamente la tiamina, sino también el pantotenato, piridoxina, biotina, colina, etc., (Ourmac, 1970).

**Tabla 1** – Contenido de algunos micronutrientes en *Saccharomyces cerevisiae* en forma de LSA.

MICRONUTRIENTES	mg/100g peso seco
Tiamina	3 – 120
Riboflavina	0,5 – 4,5
Niacina	4 – 64
Piridoxina	0,2 – 6
Biotina	0,04 – 7
Ácido Pantoténico	1,3 – 400
Inositol (Polirol)	5 - 950





# MINERALES

## MICRONUTRIENTES EN LA FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

### OBJETIVO

Conocer la concentración de minerales en el vino para llevar a cabo una buena fermentación alcohólica sin problemas y con el correcto funcionamiento de la levadura durante todo el proceso.

### TÉCNICAS UTILIZADAS

- Plasma acoplado Inductivamente (ICP).



### NUTRIENTES EN ENOLOGÍA

#### INTRODUCCIÓN

La utilización de nutrientes en enología ha sido una técnica aplicada en la enología moderna de forma sistemática para mejorar las condiciones de las levaduras en fermentación y así, disminuir los riesgos de paradas y desviaciones metabólicas. Con este tipo de tratamientos se ha conseguido mejorar la cinética de la fermentación y también algunos parámetros analíticos interesantes, como la disminución de la acidez volátil.

La palabra “**micronutrientes**” se usa en enología para describir todas las sustancias que son utilizadas por los microorganismos del mosto y del vino y que están disponibles en cantidades muy pequeñas. Las vitaminas y minerales son los más importantes, estos actúan frecuentemente como co-enzimas, haciendo posible la actividad de proteínas funcionales o tomando parte en los sistemas activos de transporte de membrana.

El interés por los micronutrientes es cada vez mayor, debido a la frecuencia de problemas de fermentaciones incompletas o lentas y a la necesidad cada vez más urgente de evitar la formación de compuestos aromáticos desagradables.

### FUNCIÓN DE LOS MICRONUTRIENTES EN LAS LEVADURAS

#### MAGNESIO

Juega un papel central en el metabolismo fermentativo: activa numerosos enzimas glicolíticos (piruvato-carboxilasa, fosfato-transferasa y algunas descarboxilasas), estimula la síntesis de ácidos grasos, regula la asimilación de otros iones (fosfato), activa la función ATPasa de membrana, que es responsable de los sistemas activos de transporte (Jones y Greenfield, 1984). La deficiencia de  $Mg^{++}$  condiciona a las levaduras a producir más ácido acético y disminuir el **rendimiento en la producción de alcohol**. Además, el  $Mg^{++}$  está involucrado en la regulación de funciones de membrana manteniendo su permeabilidad y regulando el transporte de otros cationes (sistemas de transporte  $K^+/H^+$  y  $Na^+/H^+$ ). También es fundamental en el **crecimiento celular y en los mecanismos de gemación** de levaduras. Las levaduras tienen alta afinidad por el  $Mg^{++}$  (10 veces más alta que la afinidad por el  $Na^+$ ) y el contenido en  $Mg^{++}$  de la membrana plasmática es 20 veces superior al contenido de  $Ca^{++}$ . La concentración óptima de  $Mg^{++}$  para las levaduras es de 50-100 mg/L, 40 mg/L es el mínimo requerido.





# MINERALES

## MANGANESO

Juega un papel importante en el metabolismo de las levaduras; cuando su concentración es suficiente, la **síntesis de proteínas y de tiamina** se activan y consecuentemente **la biomasa celular aumenta**. Cuando la disponibilidad de  $Mn^{++}$  es buena, las levaduras producen más alcohol-dehidrogenasa con una funcionalidad mejor. La asimilación del  $Mn^{++}$  depende de la presencia de  $K^+$  y  $Cu^{++}$  en el medio de crecimiento.

Ciertos estudios han mostrado que la concentración óptima de  $Mn^{++}$  para el crecimiento de levaduras es 0,11-0,22 mg/L. También el  $Zn^{++}$  tiene influencia positiva sobre la fermentación, pero únicamente si la concentración de  $Mn^{++}$  es por lo menos de 0,39 mg/L (Jones y Greenfield, 1984). Una presencia de  $Mn^{++}$  adecuada puede inhibir los efectos tóxicos de una alta presencia de  $Zn^{++}$ , (Helin y de Slaughter, 1997).

## ZINC

Es un cofactor enzimático muy importante, como por ejemplo para las enzimas GA3(P)-deshidrogenasa, alcohol-deshidrogenasa y aldolasa. Su deficiencia afecta negativamente en el crecimiento celular y en la actividad fermentativa (Bromberg *et al.*, 1997). Sus efectos positivos sobre la síntesis de riboflavina, sobre la activación de las fosfatasas ácidas y alcalinas y sobre la síntesis de proteínas son bien conocidos. La absorción de  $Zn^{++}$  desde el medio es muy rápida: durante los primeros 30 minutos de la fermentación más de 70% de  $Zn^{++}$  disponible es absorbido. Durante la fermentación, la presencia de cantidades suficientes se ha relacionado con una producción más alta de compuestos secundarios aromáticos, tales como alcoholes amílicos y sus ésteres (Lie y Jacobsen, 1983).

La concentración óptima para el **consumo completo de carbohidratos** es de 1-2 mg/L; la concentración de  $Zn^{++}$  en mostos tiene una variación desde 0,04 a 7,8 mg/L; 0,9 mg/L es el promedio (Cabanis y Flanzky, 1998). En deficiencia de  $Mn^{++}$ , incluso concentraciones bajas de  $Zn^{++}$  (2-3 mg/L) son tóxicas para las levaduras.

## COBRE

La concentración óptima de cobre parece tener un efecto positivo sobre el contenido de **proteínas celulares de levaduras** y sobre **la glicolisis** (0,06-0,09 mg/L). Pero por encima de estas concentraciones se vuelve negativo: a 6 mg/L, la glicolisis disminuye hasta un 70% su actividad. Los mostos de uva contienen comúnmente, 0,01-1,8 mg/L, pero según otros investigadores, dependiendo de la variedad de uva, pueden contener hasta 48 mg/L de  $Cu^{++}$  (Fuerte *et al.*, 1999). La presencia de  $Zn^{++}$  disminuye la toxicidad del  $Cu^{++}$ .

*Saccharomyces cerevisiae* puede desarrollar tolerancia al  $Cu^{++}$ : parece producir metal-tioneínas (MT), que son proteínas que contienen una gran cantidad de cisteína, pudiendo atrapar por quelación la mayoría del  $Cu^{++}$  del medio; pero, a la vez, otros metales importantes, tales como el  $Zn^{++}$ , no estarían disponibles para las levaduras en este contexto (Brady *et al.*, 1994).



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# MINERALES

## POTASIO

El potasio no puede incluirse entre los micronutrientes, porque el contenido en mostos es mayor que el de los otros minerales; no obstante, juega un papel clave en la **regulación de los flujos de intercambio** de otros iones en las células de levadura: tan pronto como un catión divalente entra en la célula, dos iones de  $K^+$  son excretados al medio. Cuando la concentración de  $K^+$  es superior a 800 ppm, entonces el  $K^+$  tiene un efecto positivo sobre la captación de cationes bivalentes ( $Mg^{++}$ ,  $Zn^{++}$ ,  $Mn^{++}$ , etc.), pero por encima de este valor, el  $K^+$  tiene un efecto inhibitor (Jones y Greenfield, 1984). En mosto de uva la concentración de  $K^+$  oscila desde 300 a 2.000 mg/L.

ELEMENTO	VALORES NORMALES	VALOR MEDIO	SIGNIFICACIÓN E INTERÉS
MANGANESO	490 - 920 $\mu\text{g/L}$	680 $\mu\text{g/L}$	Potenciador de aromas.
MERCURIO	< 1,0 - 1,4 $\mu\text{g/L}$	< 1,0 $\mu\text{g/L}$	Valor máximo: 10 $\mu\text{g/L}$ .
MOLIBDENO	5 - 10 $\mu\text{g/L}$		Catalizador de oxidaciones.
NÍQUEL	20 - 130 $\mu\text{g/L}$	70 $\mu\text{g/L}$	Catalizador de oxidaciones.
PALADIO			"Terroir".
PLATA	3 - 10 $\mu\text{g/L}$	2,0 $\mu\text{g/L}$	
PLOMO	< 1,0 - 100 $\mu\text{g/L}$	15 $\mu\text{g/L}$	Exigible en protocolos de Seguridad Alimentaria. Valor máximo admitido: 150 $\mu\text{g/L}$
POTASIO	300 - 2.000 mg/L	620 mg/L	Estabilidad tartárica.
RUBIDIO			Terroir.
SELENIO	1,0 - 25 $\mu\text{g/L}$	18 $\mu\text{g/L}$	Presumible reacción con aparición de aromas y gustos de reducción.
SILICIO			Terroir.
SODIO	6,4 - 44,8 mg/L	21 mg/L	Potenciador de aromas. "Terroir".
TALIO			Catalizador de oxidaciones.
TITANIO	5 - 10 $\mu\text{g/L}$		Catalizador de oxidaciones.
VANADIO	5 - 10 $\mu\text{g/L}$		Catalizador de oxidaciones.
ZINC	60 - 480 $\mu\text{g/L}$	196 $\mu\text{g/L}$	Cantidades inferiores a 0,3 mg/L pueden dificultar la fermentación. Adición autorizada de sulfato de zinc. Valor máximo admitido: 5 mg/L



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# MINERALES

ELEMENTO	VALORES NORMALES	VALOR MEDIO	SIGNIFICACIÓN E INTERÉS
<b>ALUMINIO</b>	0,8 – 3,6 mg/L	2, 0 mg/L	Concentraciones elevadas en mostos. Clarificar bien para reducir al máximo su presencia. Formación de sotolón y 2-aminoacetofenona.
<b>ARSÉNICO</b>	< 1,0 – 130 µg/L	18 µg/L	Valor máximo autorizado: 200 µg/L. Seguridad alimentaria. Exigencias legislativas.
<b>BARIO</b>			Terroir.
<b>BORO</b>	18 – 30 mg/L		Valor máximo admitido: 80 mg/L. 35 mg/L en Alemania. Exigencias legislativas.
<b>BROMO</b>	0,2 – 0,4 mg/L		Valor máximo autorizado (OIV): 1,0 mg/L.
<b>CADMIO</b>	1, 0 – 10 µg/L	3, 0 µg/L	Exigible en los protocolos de Seguridad Alimentaria. Valor máximo admitido: 10 µg/L. Seguridad alimentaria.
<b>CALCIO</b>	37 – 139 mg/L	81 mg/L	Estabilidad tartárica.
<b>COBALTO</b>			Valor máximo: 20 µg/L en Canadá. Exigencias legislativas.
<b>COBRE</b>	10 – 280 µg/L	60 µg/L	Valores bajos pueden provocar aromas de reducción. Adición de cobre autorizada como sulfato o citrato (Anexo IV Reg.CE 1493/99 y Título II REg. CE 1622/2000). Valores superiores a 300 µg/L pueden producir quiebra cúprica. Valor máximo admitido: 1.000 µg/L.
<b>CROMO</b>	3,0 – 65 µg/L	29 µg/L	Catalizador de oxidaciones.
<b>ESTAÑO</b>	1 – 96 µg/L	40 µg/L	“Terroir”.
<b>ESTRONCIO</b>			“Terroir”.
<b>FLUOR</b>	0,2 - ,5 mg/L		Valor máximo autorizado: 1,0 mg/L.
<b>FÓSFORO</b>			Blancos Penedés: 80-160 mg/L (en P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ). Blancos resto España: 90-307 mg/L. Tintos: 224-640 mg/L. Seguridad alimentaria. “Terroir”.
<b>HIERRO</b>	0,6 – 6 mg/L	2, 7 mg/L	Quiebras.
<b>LITIO</b>	27 – 120 µg/L	40 µg/L	“Terroir”.
<b>MAGNESIO</b>	30 – 77 mg/L	50 mg/L	Potenciador de aromas.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM

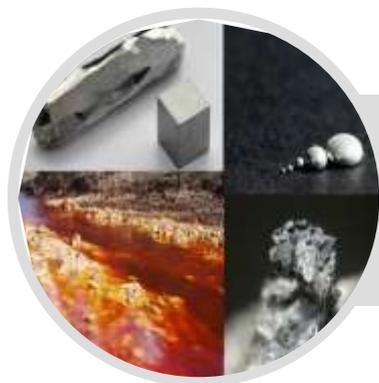


@EXCELLIBERICA



941 445 106

**excell**  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
**IBÉRICA**



# CHECK LIST<sup>®</sup> METALES

LO QUE MATA NO ES LA SUSTANCIA, SINO LA CONCENTRACIÓN

## OBJETIVO

Determinar la presencia de metales y su concentración por razones legales, sanitarias y de estabilidad del vino.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- **Check List<sup>®</sup> metales**  
Absorción Atómica (AA) y Plasma Acoplado Inductivamente (ICP).



## METALES EN EL VINO

### PROBLEMAS QUE DESENCADENAN • ORIGEN • SOLUBILIDAD

Un alto contenido de metales en el vino puede provocar enturbiamientos o quiebras, ya que estos se insolubilizan pudiendo quedar afectado el color o la limpidez de los vinos. El origen de los elementos metálicos presentes proviene en su mayor parte del viñedo debido a las actividades de abonado. Sin embargo, el mosto y el vino, debido a su acidez, pueden aumentar su cantidad por el ataque a los elementos metálicos de la maquinaria con la que están en contacto, así como por algunos tratamientos enológicos.

Según su solubilidad, los metales pueden dividirse en dos categorías:

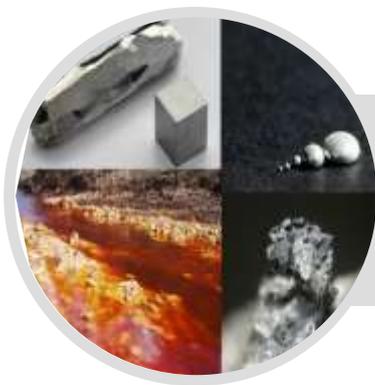
1. Fácilmente solubles, como el hierro y el zinc.
2. Difícilmente solubles, como el cobre, el aluminio y el plomo.

### LÍMITES MÁXIMOS PERMITIDOS

Actualmente existe una creciente preocupación por conocer cuál es la cantidad de metales presentes en el vino, no solo debido a las posibles quiebras, sino a que las cantidades máximas se encuentran legisladas por la comunidad europea, terceros países o por recomendaciones de la organización Internacional de la viña y el vino (OIV):

- Reglamento CE1493/99 y 423/2008.
- RD 2207/95 (APPCC).
- Codex internacional de prácticas enológicas permitidas.





# CHECK LIST<sup>®</sup> METALES

## PAQUETE ANALÍTICO DE METALES

Para dar respuesta a las necesidades del sector, tanto con el objetivo de controlar la calidad de los vinos como para facilitar la exportación, Laboratorios Excell Ibérica ha desarrollado un servicio de cuantificación de metales por Absorción Atómica (AA) y Plasma Acoplado Inductivamente (ICP):

CHECK LIST <sup>®</sup> METALES ANÁLISIS POR AA E ICP	VALORES MÁXIMOS ADMITIDOS
ARSÉNICO	200 µg/L
CALCIO	-
COBRE	1.000 µg/L
HIERRO	-
MAGNESIO	-
MERCURIO	10 µg/L
PLOMO	150 µg/L
POTASIO	-
SODIO	-
ZINC	5.000 µg/L
CADMIO	10 µg/L

Analítica disponible para la determinación de todos los metales en su conjunto por Absorción Atómica (AA) y/o Plasma Acoplado Inductivamente (ICP) mediante: Check list<sup>®</sup> metales o bien ciertos metales de manera individual.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 455 106

excell  
LABORATORIOS ANALÍTICOS  
IBÉRICA



# GLUTEN

PRESENTE EN EL VINO A TRAVÉS DEL USO DE CLARIFICANTES VEGETALES

## OBJETIVO

Detectar en el vino posibles restos de gluten debido a la utilización de clarificantes vegetales durante la clarificación. Su ausencia permite poner en la etiqueta de la botella, que ese vino es apto para veganos.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Técnica Inmuno enzimática (ELISA)



## INTRODUCCIÓN

Cada vez, se tiende más a utilizar clarificantes vegetales en vinos, sobre todo aptos para los veganos. Sin embargo, esto puede ser contraindicado en aquellas personas que tengan intolerancia al gluten.

### ALÉRGENOS QUE PUEDEN ESTAR PRESENTES EN EL VINO

Los alérgenos que pueden estar presentes en el vino pueden ser endógenos y formarse durante la propia fermentación, como las aminas biógenas (histamina). Otros son productos utilizados para la conservación (sulfitos) o la clarificación (clara de huevo, caseína, cola de pescado o gluten). A continuación, se comenta en detalle estos alérgenos y se resumen los síntomas más frecuentes provocados por los alérgenos que pueden estar presentes en el vino (Mine *et al.*, 2002; Rolland *et al.*, 2006; El-Agamy, 2007; Polanco *et al.*, 2009; Guerrero *et al.*, 2015a; Kovacova-Hanuszkova *et al.*, 2015; Raposo *et al.*, 2016).

### PROBLEMAS OCASIONADOS POR LA INTOLERANCIA AL GLUTEN:

- Problemas gastrointestinales como:
  - Inapetencia.
  - Mala absorción.
  - Dolor abdominal.
  - Diarrea.
  - Vómitos.
- Problemas sistémicos:
  - Alteraciones del carácter.
  - Anemia.

## ¿QUÉ ES EL GLUTEN?

Es una proteína que se encuentra en la semilla de muchos cereales como el trigo, cebada, centeno, avena, espelta, así como en sus híbridos y derivados. Está formada por glutelinas y prolaminas, siendo éstas últimas las fracciones proteicas cuantitativas más importantes, solubles en alcohol y tóxicas para personas celiacas.





# GLUTEN

## CÓMO AFECTA EL GLUTEN

En general, las personas que tienen intolerancia al gluten pueden ingerirlo en pequeñas cantidades sin que se den síntomas (máximo 20 mg/L).

## PARA QUÉ SE UTILIZA

Las proteínas vegetales se utilizan como agente clarificante y reductor de la astringencia en el vino. Aparece o se fomenta su uso como una alternativa a los clarificantes proteicos de origen animal desde la transmisión de encefalopatía espongiforme bovina (EEB) y la aparición de dietas veganas y el sello Kosher (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006; Martín-Arroyo *et al.*, 2010). Estas proteínas disminuyen de forma notoria la turbidez y eliminan compuestos fenólicos, como antocianinas o proantocianidinas, sin alterar el color del vino tinto ni sus componentes aromáticos (Martín-Arroyo *et al.*, 2010; Simonato *et al.*, 2013).

Simonato *et al.*, (2011) clarificando vinos tintos con proteínas vegetales y empleando dosis entre 1 y 25 g/hL, comprobaron mediante cromatografía líquida con detección de masas que aun empleando la dosis más baja (1 g/hL) pueden quedar residuos de gluten en el vino. Lo que justifica el análisis del mismo después del proceso.

## REGLAMENTACIÓN DE ALÉRGENOS EXÓGENOS: CLARIFICANTES

La producción del vino en Europa está altamente regulada (Commission Regulation (EC) No. 606/2009) e incluye una lista de productos naturales y aditivos para la clarificación del vino que pueden ser utilizados durante la vinificación. En el Artículo 51 de la EC No. 607/2009 se especifican los límites para aquellas sustancias que causan alergia o intolerancia, lista que se actualiza periódicamente para ir incluyendo todos los alérgenos, como sulfitos, clara de huevo, leche y sus derivados, gluten, etcétera. (Popping *et al.*, 2018).

Por todo ello, desde Excell Ibérica queremos ayudarte en la **detección de los residuos de gluten** para asegurar que el vino no tiene dicho compuesto y en el caso que no lo tenga, poder indicarlo debidamente en la etiqueta para personas que sean intolerantes. Los métodos utilizados en este análisis, como en todos nuestros servicios, garantizan la exactitud, fiabilidad y veracidad de los resultados.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA

# ORIGEN DE LOS HALOANISOLES EN EL VINO

## CAUSAS Y ORÍGENES DE LA CONTAMINACIÓN

### OBJETIVO

Conocer las causas y el verdadero origen de las contaminaciones producidas por los anisoles en vino, así como las medidas que se pueden llevar a cabo para solventar este problema tan importante en bodega.

### TÉCNICAS UTILIZADAS

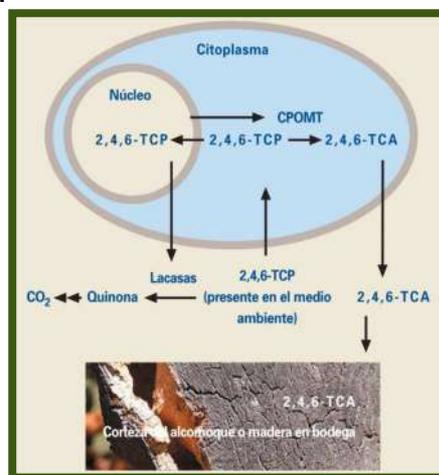
- Microextracción en fase sólida/Cromatografía de gases/ Espectrometría de masas/masas (SPME/CG/SM/SM).

Mecanismo de biotransformación del 2,4,6-TCP por hongos filamentosos y origen del 2,4,6-TCA (y otros anisoles) en corcho y madera.

### ¿POR QUÉ LOS HONGOS FILAMENTOSOS PRODUCEN CLOROANISOLES?

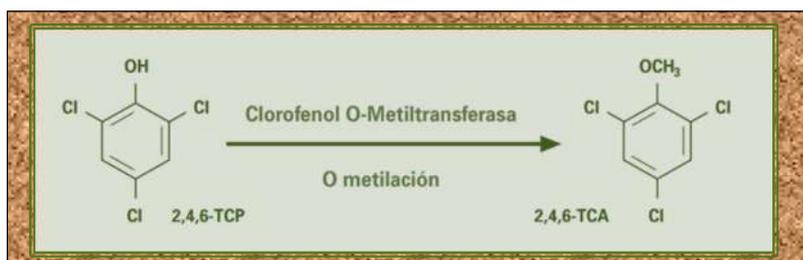
Hoy en día está totalmente demostrado que los hongos filamentosos naturales sintetizan cloroanisoles cuando entran en contacto con clorofenoles\*. Los clorofenoles se encuentran actualmente como contaminantes de aguas, suelos, materiales vegetales (como hojarasca del bosque) e incluso en la atmósfera. La razón de ello es su producción y uso indiscriminado durante los últimos decenios a razón de varios millones de toneladas anuales. Esto, unido a su elevada resistencia a la biodegradación, ha producido su acumulación en medios de los ecosistemas donde se analizan.

Debido a su elevada toxicidad, precisamente por eso se usan como fungicidas y pesticidas, cuando un hongo filamentoso entra en contacto con los clorofenoles, intenta por todos los medios su inactivación (destoxificación o eliminación de su toxicidad), ya que en caso contrario podría morir o sufrir daños importantes que afecten a su fisiología.



### LA CONTAMINACIÓN DEL VINO

Mecanismo de formación por el hongo *Trichoderma longibrachiatum* de 2,4,6-TCA por O-metilación de 2,4,6-TCP en una reacción catalizada por el enzima Clorofenol O-metiltransferasa (CPOMT). Posteriormente, los materiales portadores de tales compuestos pueden liberarse en el vino.





# ORIGEN DE LOS HALOANISOLES EN EL VINO

EL EFECTO ORGANOLÉPTICO DE LOS ANISOLES EN EL VINO SE BASA EN:

Umbral de percepción de los principales haloanisoles implicados en la contaminación del vino

COMPUESTO	UMBRAL DE PERCEPCIÓN	ESTRUCTURA
<b>2,4,6-TCA</b>	En solución acuosa: 30 – 300 pg/L* En solución alcohólica (vino): 1.5 – 3 ng/L*	
<b>2,3,4,6-TeCA</b>	En solución acuosa: 4 ng/L En solución alcohólica (vino): - 10 – 15 ng/L en vinos tranquilos - 5 ng/L en vinos espumosos	
<b>PCA</b>	Compuesto poco oloroso Umbral de percepción > 50 µg/L*	
<b>2,4,6-TBA</b>	En solución acuosa: 8 - 30 pg/L En solución alcohólica (vino): 3.4 ng/L	

Origen ambiental de los clorofenoles\* y cloroanisoles que contaminan corcho, madera y otros materiales



Las actividades marcadas (\*) no están amparadas por la acreditación ENAC.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# BROMUROS Y BROMATOS

RIESGO DE FORMACIÓN DE HALOANISOLES POR EL USO DE AGUA CONTAMINADA

## RESUMEN

Conocer la posibilidad de que haya contaminaciones en bodega de anisoles debido a las aguas de red que estén alteradas por residuos de bromo. De esta manera, evitar un posterior problema en bodega con una actuación preventiva.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Cromatografía líquida/Espectrometría de masas/masas (HPLC/MS/MS).

## INTRODUCCIÓN

### CONSECUENCIAS DEL COVID-19 EN ENOLOGÍA

En esta época de pandemia que nos ha tocado vivir, la lucha contra el COVID-19 también tiene consecuencias inesperadas en las explotaciones vitivinícolas. Desde que se puso de manifiesto la presencia del virus en las aguas residuales y aunque se ha confirmado que el tratamiento clásico de las aguas de distribución es suficiente, las autoridades sanitarias recomiendan aumentar los índices de cloración a salida de las estaciones de producción de agua de consumo humano para conservar una buena calidad microbiológica. Con este mismo objetivo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) aboga por el mantenimiento de un buen residuo de cloro durante la distribución del agua. Por lo tanto, es probable que se haya notado una evolución en **aumento del cloro en el agua de consumo** en los últimos meses, más elevado de lo habitual.

Las agencias de abastecimiento de agua utilizan cloro para el tratamiento, pero también y excepcionalmente bromo. Una explicación probable de la presencia de bromo en el agua se debe también a que las soluciones de tratamiento del agua a base de iones hipocloritos, no son totalmente puras y a veces están contaminadas con residuos de bromo.

## REACTIVIDAD DE LOS COMPUESTOS BROMADOS

La presencia de **bromo en el agua corriente**, que en cualquier caso contiene cloro, da lugar a la formación de especies extremadamente reactivas, en su mayoría ácido hipobromoso (HBrO, un potente oxidante). Esto da lugar a la formación de compuestos bromados como el 2,4,6-tribromofenol (TBP), equivalente al TCP clorado.

El TBP es el precursor del TBA, que conlleva los mismos riesgos de desviación organoléptica que el TCA. El umbral de percepción indicativo en agua para el TCA y el TBA es de 30 picog/L (0,03 ng/L).





# BROMUROS Y BROMATOS

## FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FORMACIÓN DE LOS COMPUESTOS BROMADOS

El pH juega un papel importante en la presencia de tal o cual especie y en su reactividad. El HBrO es predominante a un pH ligeramente básico en comparación con HClO y su reactividad es 30 veces mayor. Varios ensayos también han demostrado que cuanto mayor es el contenido de HClO (ácido hipocloroso, forma activa en solución), mayor es la formación de TBP en presencia constante de fenol (materia orgánica) y bromo. **En consecuencia, el aumento de las concentraciones de cloro con una presencia más o menos importante de bromo, implica un alto riesgo de formación de TBP.** Además del pH ligeramente básico (ej. figura 1), que favorecen la reactividad de los iones bromuros. La presencia de hierro en el agua cataliza las reacciones en cadena que desembocan en la formación de TBP debido a los fenómenos oxidativos en juego.

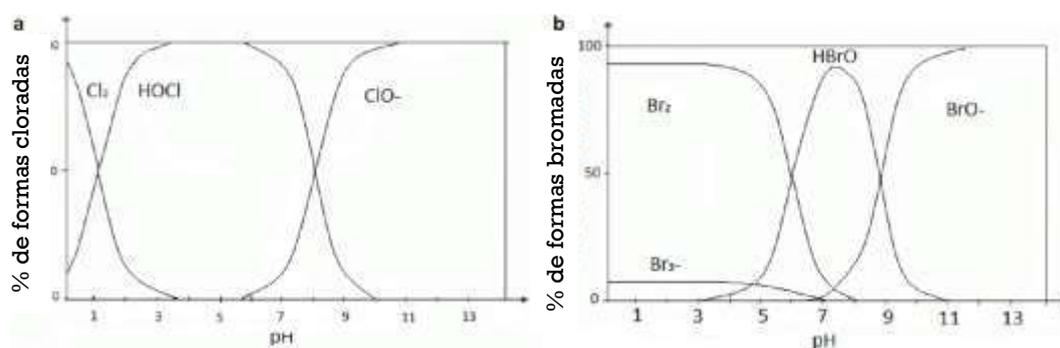
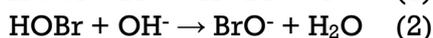


Figura 1: Distribución de las diferentes formas halógenas en agua en función del pH

## SEGUIMIENTO ANALÍTICO PREVENTIVO DE AGUAS DE PROCESO EN BODEGA

Con el fin de controlar periódicamente los parámetros implicados, Excell Ibérica ha desarrollado mediante la tecnología CL/SMSM un método de determinación de iones bromuros, bromatos y cloratos que son complementarios a nuestro método de determinación de iones cloruros por cromatografía iónica.

Para el control de las aguas utilizadas en bodegas, tonelerías, etc.... recomendamos combinar las siguientes dosificaciones:

- Halofenoles/haloanisoles
- Bromuros/bromatos/cloratos

Las muestras se toman en frascos de plástico (disponibles en el laboratorio previa solicitud) y se deben enviarse rápidamente al laboratorio. Con este fin, nuestros técnicos de campo están a su disposición para recoger las muestras "in situ".



## CLORUROS Y CLORATOS

RIESGO DE FORMACIÓN DE HALOANISOLES POR EL USO DE AGUA CONTAMINADA



## RESUMEN

Conocer la posibilidad de que haya contaminaciones de anisoles en bodega debido al agua de red que esté alterada por residuos de cloro. De esta manera, evitar un posterior problema mediante una actuación preventiva.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

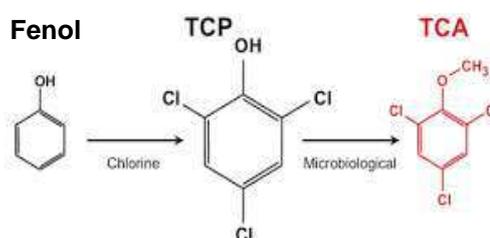
- Cromatografía líquida/Espectrometría de masas/masas (HPLC/MS/MS).

INTRODUCCIÓN (Cl<sup>-</sup>)

## MECANISMOS DE PRODUCCIÓN DE HALOANISOLES Y HALOFENOLES

En el sector vitivinícola, la primera consecuencia es tener una saturación mucho más rápida de los sistemas de tratamiento del agua que se utilizan comúnmente para eliminar los iones cloruro (Cl<sup>-</sup>) antes de utilizar el agua en la bodega. Los viticultores son conscientes de los riesgos vinculados a la utilización de productos clorados (lejía) o de agua fuertemente clorada que pueden inducir a la generación de compuestos halogenados. Los THM (por ejemplo trihalometanos y cloroformo) o halofenoles como el 2,4,6-triclorofenol (TCP) se forman cuando los iones halogenados (Cl<sup>-</sup>, Br...) entran en contacto con la materia orgánica (moléculas de carbono).

Los halofenoles son los precursores de los haloanisoles, como el 2,4,6-tricloroanisol (TCA), ya que originan la desviación tipo «moho» en los vinos con niveles de concentración muy bajos (~2 ng/L en vinos blancos y ~3 ng/L en vinos tintos). Estos haloanisoles suelen ser generados bioquímicamente por ciertos microorganismos o mohos. Bodegas en las que el nivel de humedad siempre es notable, se promueve a menudo la presencia de moho. Los halofenoles son moléculas tóxicas para el propio moho, por lo que los desintoxican convirtiéndolos en haloanisoles.



Para protegerse de esta problemática, muchas explotaciones han integrado sistemas de tratamiento del agua. Estos sistemas están dimensionados para una cloración «clásica» del agua y adaptados a los volúmenes utilizados. En función de estas condiciones, los sistemas deben ser objeto de un seguimiento periódico.

El riesgo más evidente es la **saturación de los filtros**. Una vez saturados, estos filtros ya no hacen su papel y liberan cíclicamente las moléculas o iones adsorbidos. Por consiguiente, una mayor cloración del agua que entra en la bodega, genera un riesgo notable de formación de halofenoles y haloanisoles por su utilización directa o por el efecto de una saturación más rápida de los sistemas de purificación del agua.





# CLORUROS Y CLORATOS

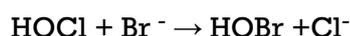
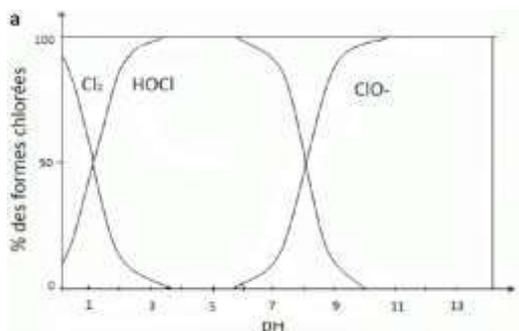
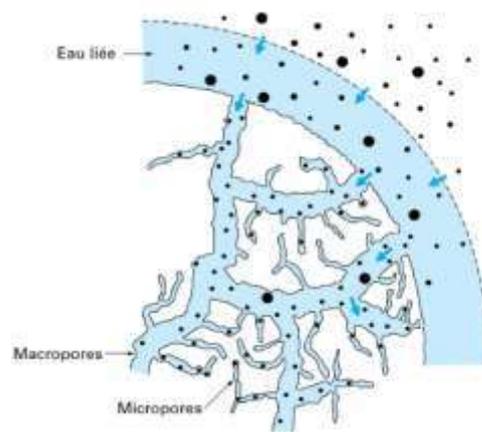


Figura 1: Distribución de las diferentes formas halógenas en agua en función del pH.

## TRATAMIENTO DE AGUAS Y FILTRACIÓN CON CARBÓN ACTIVADO

La filtración por carbón activado es actualmente la vía más utilizada en el tratamiento del agua. Puede serlo en diferentes etapas (sobre aguas sucias o limpias), diferentes sistemas (filtro abierto o cerrado), diferentes tipos (polvo CAP, grano CAG) y finalmente, provenir de diferentes fuentes (coco, madera de pino, hulla...). La preparación del carbón activado pasa por etapas que requieren mucho control (secado inicial, carbonización a 600°C sin aire y luego oxigenación en presencia de vapor de agua a ~1000°C) para obtener un esqueleto carbonizado con una gran porosidad y diversidad importante de tamaño de poro y así tener un fuerte poder adsorbente.



## SEGUIMIENTO ANALÍTICO PREVENTIVO DE AGUAS DE PROCESO EN BODEGA

Con el fin de controlar periódicamente los parámetros implicados, Excell Ibérica ha desarrollado mediante tecnología LC/MSMS un método de **determinación de iones cloruros y cloratos** que son complementarios a nuestro método de determinación de iones bromuros en cromatografía iónica.

Para el control de las aguas utilizadas en bodegas, tonelerías, etc.... recomendamos combinar las siguientes dosificaciones:

- Halofenoles/haloanisoles
- Cloruros/cloratos

Las muestras se toman en frascos de plástico (disponibles en el laboratorio previa solicitud) y deben enviarse rápidamente al laboratorio. Con este fin, nuestros técnicos de campo están a su disposición para recoger las muestras "in situ".





# SULFITOS Y SULFATOS

EL FEO Y EL MALO, NUNCA EL BUENO

## OBJETIVO

Establecer la diferencia entre sulfitos y sulfatos, así como conocer sus diferentes orígenes, límites admitidos y su consideración como residuos presentes en el vino.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Calcinación.



## INTRODUCCIÓN

Los sulfatos son compuestos que se encuentran en el vino y resulta importante seguir su evolución, tanto desde el punto de vista técnico, ya que pueden afectar significativamente a la calidad organoléptica del producto, como desde el prisma reglamentario.

Técnicamente, los sulfatos son productos resultantes de las vías de oxidación de muchos compuestos del azufre aplicados en la vid o en la bodega. Desde el punto de vista reglamentario, los sulfatos tienen un límite máximo aceptable en vinos de acuerdo a las recomendaciones de la OIV. Brasil, por ejemplo, acaba de imponer su dosificación en los análisis de importación de vinos a su país.

**Los aspectos químicos:** los sulfatos son todas las sales compuestas del anión  $\text{SO}_4^{2-}$  y están presentes en el agua, en los productos de higiene cotidiana y en la limpieza industrial, donde a menudo se utilizan para neutralizar los tensioactivos.

### SULFITOS Y SULFATOS

Es importante no confundir los sulfatos con los sulfitos. Los segundos son las sales del anión  $\text{SO}_2^-$ . En el pH normal del vino, la especie de bisulfito  $\text{HSO}_3^-$  es claramente la mayoritaria. La relación entre sulfitos y sulfatos es una reacción de oxidación: así **los sulfitos se oxidan a sulfatos**. Este mecanismo se produce espontáneamente durante la exposición al aire o bajo el efecto de ciertas enzimas o catalizadores oxidativos elementales.

### ASPECTOS REGLAMENTARIOS

La OIV muestra los LMA (Límites Máximos Aceptables) para sulfatos: 1 g/L para vinos jóvenes y 1,5 g/L para vinos envejecidos durante al menos 2 años en bodega, así como para los vinos edulcorados, vinos obtenidos por adición de mosto o vinos alcoholizados o licorosos (valores del Compendio de Métodos Internacionales de Análisis de Vinos y Mostos).

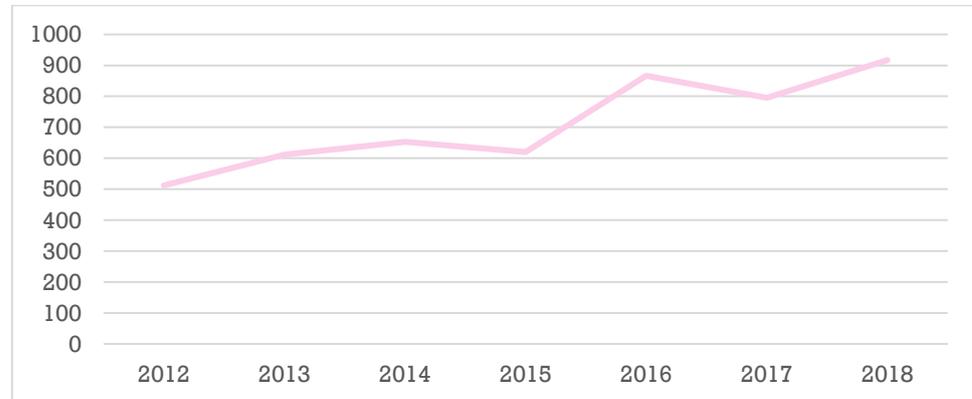


Organización Internacional  
de la Viña y el Vino  
Organización Intergubernamental





# SULFITOS Y SULFATOS



**Figura 1:** niveles de sulfatos observados recientemente en vinos. En este ejemplo, las concentraciones se refieren a 7 añadas sucesivas (mg/L) de la misma propiedad.

## CRECIENTE USO DE PRODUCTOS A BASE DE AZUFRE EN EL VIÑEDO:

La presión social contra el empleo de fitosanitarios sintéticos en el viñedo, lleva a los profesionales a recurrir a productos en base de azufre, principalmente en viticultura orgánica. Sin embargo, ya sea en uvas, plantas vegetales o en el suelo, muchos microorganismos están involucrados en los fenómenos de oxido-reducción que contribuyen a la producción de sulfatos a partir de aportes de azufre durante los períodos de tratamiento. Estos procesos también interactúan con la temperatura, el pH del suelo, su contenido en materia orgánica y el tamaño de las partículas de azufre.

El diagrama de la Figura 2 muestra el **contenido de sulfatos del agua** proveniente de una perforación en una propiedad vitivinícola en relación a los niveles medios de sulfatos en el agua de red y en el agua mineral. Por debajo de la normativa que exige un máximo de 250 mg/L en agua, el contenido de sulfato en las aguas subterráneas de este viñedo es todavía más del doble del contenido medio del agua de la red de distribución de la bodega y más de 6 veces superior al contenido medio de aguas minerales comerciales.



**Figura 2.** comparación del contenido de sulfato encontrado en el agua de perforación (aproximadamente a 30 metros) con los niveles de sulfato en el sistema de distribución y en el agua mineral.





# SULFITOS Y SULFATOS

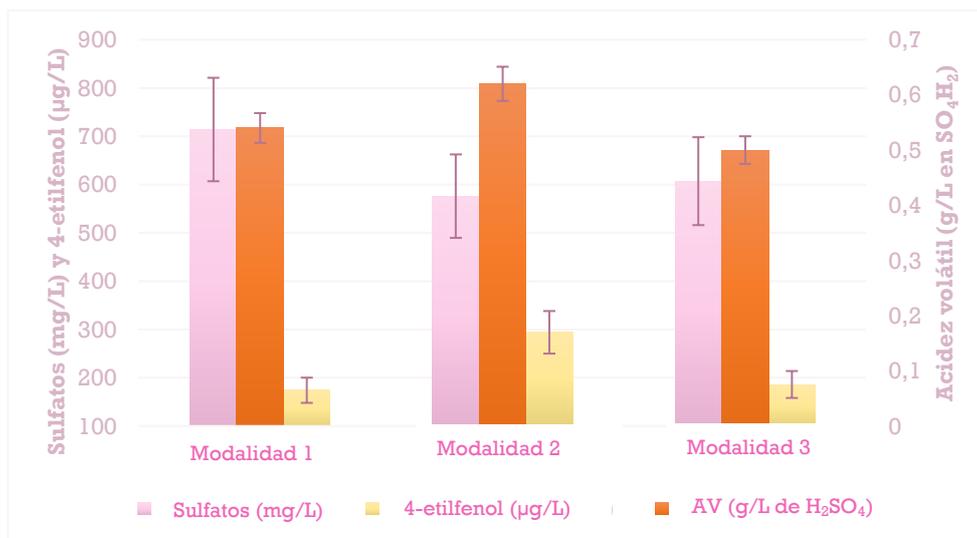
## PRESIÓN MICROBIOLÓGICA EN BARRICA:

los vinos con los niveles más altos de sulfatos a menudo coinciden con los que han sido criados en barricas durante largos periodos de tiempo. Las vinificaciones realizadas en recipientes de madera (cubas, fudres, etc.) son también elementos que promueven la presencia de sulfatos en los vinos.

El origen de estos fenómenos está en la quema repetida de mechas de azufre en el interior de los recipientes de madera cuando se mantienen vacíos. Los enjuagues consisten en aclarar la barrica con agua para extraer el azufre después del mechado y eventualmente el ácido acético, si es que lo hubiese. En el caso del exceso de azufre, la disminución de la cantidad de oxígeno que implica la combustión y el  $\text{SO}_2$  generado, va a sofocar la llama, produciendo depósitos de azufre en el fondo de los contenedores. Estos depósitos estarán expuestos al aire y luego, cuando entren en contacto con el vino, se transformarán de forma significativa en sulfatos.

**Los análisis realizados en el agua provenientes de los enjuagues muestran que pueden contener cantidades significativas de sulfatos, si los enjuagues disminuyen, habrá más sulfatos en vino.**

El siguiente gráfico muestra los niveles medios de sulfatos en un vino con 14 meses de crianza en barricas de un solo año y que se han mantenido vacías durante 8 meses con quemado de azufre mensual a razón de 5 gramos por barrica (modalidad 1), con tratamiento UV mensual (modalidad 2) y alternando mechado y tratamiento UV (4 de cada aplicación en el periodo completo de los 8 meses, modalidad 3). La modalidad 2 es la que tiene los niveles más bajos de sulfatos y la modalidad 3 es la que tiene el mejor equilibrio entre todos los parámetros (bajo nivel de acidez volátil, bajo nivel de etilfenoles y contenido de sulfatos relativamente controlado).



**Figura 3:** comparativa de mechado, tratamiento UV y alternancia de mechado/UV durante la preservación de barricas vacías antes de su reutilización para la crianza de un vino tinto durante 14 meses.





## SULFITOS Y SULFATOS

También hay que señalar que el uso masivo de  $\text{SO}_2$  ciertamente no es la panacea para la lucha preventiva contra *Brettanomyces*. El exceso de azufre también podría dar lugar a la selección de cepas resistentes (además de contribuir a la acumulación de sulfatos). Para determinar si las cepas de levaduras contaminantes son sensibles o resistentes al  $\text{SO}_2$ , existe la prueba **TYP-Brett**, que proporciona conocimiento acerca de la población total de *Brettanomyces* presente en una muestra y su porcentaje de cepas resistentes, con capacidad media de resistencia y poco resistentes al  $\text{SO}_2$ .

Por último, hay que considerar otro fenómeno vinícola, los **compuestos del azufre producidos durante la fermentación alcohólica por la levadura *Saccharomyces cerevisiae***. En condiciones de estrés (alto contenido de azúcar, deficiencia de nitrógeno fácilmente asimilable...) estas levaduras producen compuestos volátiles del azufre, como es el sulfuro de hidrógeno ( $\text{SH}_2$ ). Estos compuestos pueden tener un impacto significativo en las cualidades aromáticas de los vinos produciendo un carácter reducido desagradable.

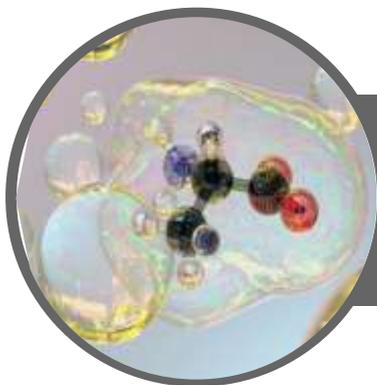
Por lo tanto, en post de una buena crianza, es posible ayudar a reducir los niveles de sulfatos garantizando las condiciones adecuadas para la fermentación alcohólica y, en particular, una buena protección y nutrición de las levaduras a inocular en el mosto (en este punto, es obvio que el sulfato de potasio no es recomendado en su uso y si se aconseja en su favor el fosfato, además de aplicar una nutrición orgánica en lugar de inorgánica).



### ¿CÓMO DEBEMOS CATALOGAR LOS SULFATOS?

Los sulfatos deben considerarse como residuos por derecho propio. Tienen un contenido máximo regulado y tienen un impacto organoléptico significativo (participan en percepciones de sequedad y austeridad fenólica, sobre todo a través de reacciones con ciertos taninos; los sulfatos también aumentan la percepción de calidez cuando el alcohol y la acidez volátil están relativamente presentes en concentraciones importantes).





# ETIQUETADO NUTRICIONAL

Y LA LISTA DE INGREDIENTES EN EL VINO

## OBJETIVO

Conocer el valor energético y nutricional del vino de cara a proporcionar mayor información del producto a los clientes finales. Análisis para conocer el contenido de grasas, ácidos grasos saturados, hidratos de carbono, azúcares, proteínas y sal.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Metodología interna.

## DESGLOSE DEL VALOR NUTRICIONAL

- El valor nutricional es una determinación del valor energético y la carga de nutrientes del alimento. Esta determinación es expresada en kilojulios “kJ” o kilocalorías “kcal”.

### COMPOSICIÓN EN MACRONUTRIENTES:

- **Grasas:** es un macronutriente del cual existen diferentes tipos, de los cuales se analizan los ácidos grasos saturados.
- **Proteínas:** dentro de la categoría se encuentran también los aminoácidos esenciales para el ser humano (que no los puede sintetizar).
- **Hidratos de carbono:** son biomoléculas formadas por carbono, hidrógeno y oxígeno y son las encargadas de aportar energía de manera más inmediata. Se analiza el contenido en azúcares dentro de esta categoría.

### COMPOSICIÓN EN MICRONUTRIENTES:

- **Sal:** es una sustancia mineral importante desde el punto de vista del mantenimiento del agua en el cuerpo.

## IMPORTANCIA DEL VALOR ENERGÉTICO EN EL VINO

Las calorías miden la energía que otorgan los alimentos. Estas calorías son importantes para que el cuerpo humano pueda ejercer sus funciones vitales en el día a día. Conocer la cantidad de calorías consumidas es importante dado que no son consumidas inmediatamente y pueden acumularse en forma de grasa en el cuerpo. Si se continúa consumiendo más calorías de las necesarias, se produce una acumulación de grasa, que en exceso es causa de múltiples problemas de salud.

Con un conocimiento de la cantidad de calorías consumidas y gastadas se puede establecer el balance energético necesario para poder ajustar mejor la alimentación mediante un plan nutricionista.

El etiquetado nutricional puede servir como carta de presentación del vino ante el cliente, sabiendo lo que el producto contiene antes de ser consumido, lo que puede verse como una característica



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM

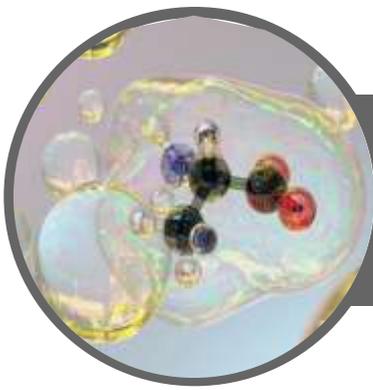


@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# ETIQUETADO NUTRICIONAL

Y LA LISTA DE INGREDIENTES EN EL VINO

diferencial respecto al resto de vinos del mercado. Además, se espera que próximamente el vino entre dentro de la categoría de alimentos que deben incluir un etiquetado sobre su valor nutricional conforme al reglamento CE N°1169/2011.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que la cantidad de calorías diarias que necesita una persona se encuentra entre 1600 y 2000 calorías al día para las mujeres y entre 2000 y 2500 calorías para los hombres.

El valor energético se calcula a partir de los componentes del producto. El cálculo es a partir de la suma de todos los nutrientes que contienen energía y se hace de la siguiente forma:

- 1 gramo de hidrato de carbono aporta 4 kcal cuando se quema o se metaboliza en el organismo.
- 1 gramo de proteína aporta 4 kcal cuando se quema o se metaboliza en el organismo.
- 1 gramo de grasa aporta 9 kcal cuando se quema o se metaboliza en el organismo.

El valor energético debe ir referido a 100 g o 100 mL de producto para poder ser comparado con el resto. En el caso de existir la posibilidad de hacer porciones del producto, se puede añadir la referencia del valor energético por porción de manera adicional.

Desde Laboratorios Excell Ibérica se puede analizar el valor nutricional del vino con sus componentes y además, se puede conocer cualitativamente si hay presencia o no de una serie de ingredientes:

## **PRESERVANTES**

Ácido L-ascórbico  
Dióxido de azufre  
Hidrógeno sulfito de potasio  
Sulfito anhidro de potasio  
Hidrógeno sulfito de amonio  
Sorbato de potasio  
Lisozima  
Dimetildicarbonato (Velcorin®)

## **OTROS**

Caramelo (solo para vinos especiales)

## **ESTABILIZADORES**

Goma arábiga  
Ácido metatátrico  
Manoproteínas de levaduras  
Carboximetilcelulosa (CMC)  
Poliaspartato de potasio  
Ácido fumárico  
Taninos

## **REGULADORES DE ACIDEZ**

Ácido cítrico  
Ácido Málico (D,L-; L-)  
Ácido Láctico  
Ácido Tartárico (L(+)-)  
Sulfato de calcio (solo vinos de licor)



# AROMAS

## BLANCO



## TINTO



## ESPUMOSO







# ÍNDICE IPA<sub>v</sub>

ÍNDICE DE POTENCIAL AROMÁTICO VARIETAL

## OBJETIVO

Cuantificar el potencial aromático varietal de la uva y establecerlo como un factor decisivo en su valoración e intervención vitícola y enológica posterior y del éxito en la comercialización del vino.

## ÍNDICE DEL POTENCIAL AROMÁTICO VARIETAL (IPA<sub>v</sub>)

Un factor decisivo en la compra de un vino por parte del consumidor es el carácter varietal y aromático del mismo. Este carácter depende de moléculas de diferentes familias químicas cuyos precursores se generan y acumulan principalmente durante la maduración de la uva, representando una fracción importante del contenido total de los aromas que posteriormente se liberarán y formarán parte de los compuestos activos del perfil aromático completo del vino.

Como consecuencia, para producir vinos de calidad y hacer frente a las tendencias del mercado, es necesario desarrollar métodos que permitan cuantificar **la calidad aromática varietal de la uva** en el momento de entrada en bodega y durante sus fases productivas en la transformación a vino.

## TÉCNICA UTILIZADA

- Enzimática + Espectroscopia (UV-Vis).

Laboratorios Excell Ibérica, trabaja en la actualidad con una metodología para determinar los precursores glicosilados del aroma en uvas, mostos, vinos blancos, rosados y tintos. La medida del Potencial del Índice Aromático varietal (iPA<sub>v</sub>) permite a los enólogos clasificar de una manera rápida y sencilla las aptitudes aromáticas de sus sistemas de vinificación y crianza.



Zinfandel



Tempranillo



Cabernet Sauvignon



Monastrel



Pinot Noir



Garnacha





# TIOLES VARIETALES

EL CARÁCTER TIÓLICO DEL VINO

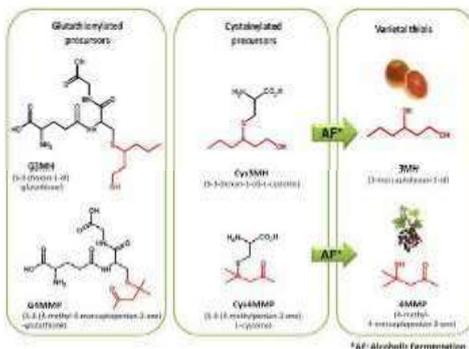
## OBJETIVO

Establecer las prácticas vitícolas y enológicas para favorecer la consecución de aquellos compuestos tiólicos varietales beneficiosos para las características aromáticas del vino.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Cromatografía líquida/ Espectrometría de masas/masas (HPLC/MS/MS).

El aroma del vino está fuertemente influenciado por las prácticas vitivinícolas y enológicas. La presencia de precursores en la uva depende de varios factores, como la disponibilidad del nitrógeno y agua, el manejo de la vid y la madurez.



## INTRODUCCIÓN

### TIPOS DE AROMAS

Los compuestos aromáticos se originan en la uva (aroma varietal) y/o durante todo el proceso de vinificación (por ejemplo, en barricas de roble). Para una mejor comprensión, se clasifican según su período de formación.

- **Compuestos de aroma varietal:** las uvas son frutos no aromáticos, excepto algunas variedades como el Moscatel, rico en monoterpenos. Sin embargo, las uvas permiten la producción de vinos en los que las sensaciones aromáticas son importantes. Esa especificidad se debe a la presencia de compuestos inodoros en las uvas, llamados precursores varietales, que podrían generar durante la vinificación, compuestos odoríferos activos y típicos de la variedad de uva de la que procede.
- **Aromas pre-fermentativos:** estas sustancias, incluyendo los compuestos C6, aparecen en procesos tecnológicos aplicados entre la vendimia y la fermentación alcohólica a través de las reacciones enzimáticas que ocurren cuando las bayas se molidan.
- **Aromas de fermentación:** estos compuestos, como los ésteres etílicos y los alcoholes superiores, son productos secundarios del metabolismo de microorganismos (levaduras y bacterias lácticas), responsables de las características olfativas en forma de aromas afrutados.
- **Aromas post-fermentativos:** estos compuestos se forman durante el envejecimiento del vino e implican la conversión química de compuestos volátiles. Son responsables de la complejidad de vinos maduros.

Entre estos compuestos, los tioles varietales, especialmente **4-mercapto-4-metilpentan-2-ona (4MMP)**, **acetato de 3-mercaptohexilo (3MHA)**, y **3-mercaptohexano-1-ol (3MH)**, han sido identificadas como moléculas clave propias al mismo tiempo de vinos jóvenes elaborados con muchas variedades.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# TIOLES VARIETALES

## TIOLES VARIETALES MÁS RELEVANTES

ORIGEN	NÚMERO	MOLÉCULAS	NOMBRE	AROMA	PERCEPCIÓN (ng/L)	REFERENCIAS	RANGO CONCENTRACIÓN (ng/L)
TIOLES VARIETALES	1	<chem>CC(C)C(S)C(=O)C</chem>	4-methyl-4-mercaptopentan-2-one (4MMP)	Box-tree, blackcurrant bud	0.8	2,3c,6b	until 400
	2	<chem>CC(C)C(S)CCOC(=O)C</chem>	3-mercaptohexyl acetate (3MHA)	Box-tree	4.2 in racemic mixture	6b,7a	until 2500
	3	<chem>CC(C)C(S)CCO</chem>	3-mercaptohexan-1-ol (3MH)	Grape fruit, passion fruit	60 in racemic mixture	6b,7b	until 19000
	4	<chem>CC(C)C(S)CCO</chem>	3-mercaptopentan-1-ol	Grape fruit	950	93	90-300
	5	<chem>CC(C)C(S)CCCO</chem>	3-mercaptoheptan-1-ol	Grape fruit	35	93	25-75
	6	<chem>CC(C)C(S)C(O)C</chem>	4-methyl-4-mercaptopentan-2-ol (4MMP(OH))	Citrus zest	55	6b,7b	until 90
	7	<chem>CC(C)C(S)CO</chem>	2-methyl-3-mercaptobutan-1-ol	Raw onion	nr	93	80-150

Ilustración 1. Tioles volátiles más importantes en Sauvignon blanc.

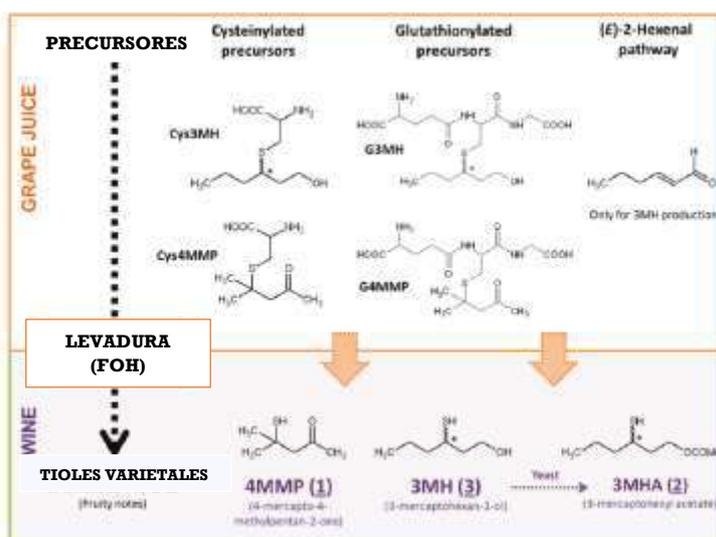


Ilustración 2. Precusores de tioles varietales.





# PACK FRESCOR

CARÁCTER FRESCO DEL VINO

## OBJETIVO

Conocer las moléculas responsables del frescor y su concentración en el vino y manejar la vinificación para su obtención en vinos más suaves y frescos; contrarrestando así el impacto del cambio climático y satisfaciendo la demanda de los consumidores más exigentes.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Cromatografía de Gases y Espectrometría de Masas-Masas (GC/MS/MS)



## INTRODUCCIÓN

### CAMBIO CLIMÁTICO Y CONSUMO DE VINO

El cambio climático y las expectativas de los consumidores actuales de vino lamentablemente evolucionan en direcciones opuestas. Los veranos son cada vez más calurosos, lo que propicia una madurez rápida y avanzada de la uva, mientras que los consumidores requieren vinos cada vez más frescos y suaves.

### CALIDAD Y FRESCOR DEL VINO

La calidad de un vino está relacionada con su composición en volátiles involucrados en los matices del aroma. Así, podemos referirnos a los aromas que recuerdan a pimienta verde, notas herbáceas, grosella negra, mora, higos o ciruelas pasas. Aromas que están muy vinculados con el grado de madurez de las uvas.

La sensación de frescura del vino viene determinada por diversos factores muy relacionados todos ellos con la composición química, que es determinante en sus características, tanto aromáticas como gustativas. Es un fenómeno que genera sensaciones de diversa índole, incluso térmicas y refrescantes, debido a ese fenómeno de interacción de unos sentidos con otros, fenómeno bien conocido llamado sinestesia. Pero a nivel aromático, se debe hablar de una mayor complejidad y de numerosos compuestos volátiles y sus precursores en uva, que aparecen y desaparecen según el grado de madurez de la misma, lo que depende a su vez de la zona climática donde se ubica el viñedo, la región, la altura, la gestión de la vegetación, la insolación y el momento elegido para la recolección.

La percepción de frescura, entre otras muchas sensaciones y atributos, habitualmente está fundamentada en sutiles aromas a menta y regaliz en los vinos tintos y también en algunos vinos blancos con aromas de hierba buena y heno fresco. Ahora se empiezan a conocer los compuestos químicos involucrados en estas percepciones a través de los [trabajos de investigación de Xavier Poitou y Magali Picard de la Universidad de Burdeos](#), (Francia).



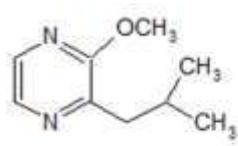


# PACK FRESCOR

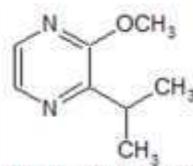
## COMPUESTOS VOLÁTILES RESPONSABLES DEL FRESCOR

MOLÉCULAS	INDICADORES	UMBRAL DE PERCEPCIÓN (en vino)
<b>Limoneno</b>	cítricos	10 µg/L
<b>Mentona</b>	menta, bergamota	170 µg/L
<b>Mentol</b>	menta, bergamota	300 µg/L
<b>Pulegona</b>	menta, bergamota	10-1.000 µg/L
<b>Carvona</b>	menta, regaliz	50 µg/L
<b>Mentalactona</b>	hierbabuena	100 ng/L a 10 µg/L
<b>Eucaliptol 1 ó 8-Cineol</b>	mentolado, fresco, herbáceo	1,1 µg/L
<b>Piperitona</b>	herbáceo, mentolado, alcanfor	30,2 µg/L
<b>IPMP</b>	guisante, terroso	2 ng/L
<b>IBMP</b>	pimienta verde	15 ng/L
<b>4-Heptenol</b>	vegetal	13 µg/L
<b>Salicilato de metilo</b>	alcanfor, fresco	40 µg/L
<b>Salicilato de etilo</b>	alcanfor, medicinal	40 µg/L
<b>Benzoato de etilo</b>	afrutado, mentolado	575 µg/L
<b>Safranal</b>	especias, azafrán	3 µg/L
<b>cis-Hexenol</b>	vegetal, herbáceo	400 µg/L
<b>trans-Hexenol</b>	vegetal, herbáceo	400 µg/L
<b>n-Hexenol</b>	hierba cortada	0,5 mg/L

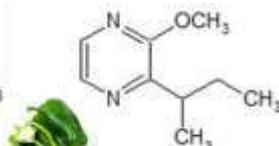
- 1. PIPERITONA:** Identificado recientemente en vinos tintos. El umbral de detección sensorial es de 0,9 µg/L en solución de vino modelo y de 70 µg/L en vinos tintos.
- 2. PIRAZINAS:** El descriptor aromático "verde" o "vegetal", que refleja la inmadurez de la uva en los vinos tintos, se asocia frecuentemente con la Metoxipirazina, particularmente la 3-Isobutil-2-metoxipirazina (IBMP), que tiene matices de pimienta verde y que ya ha sido muy estudiada y conocida a nivel de ciertos varietales de uva, como el Cabernet Sauvignon y el Merlot.



2-Isobutil-3-metoxipirazina (IBMP)  
(pimienta verde)



2-Isopropil-3-metoxipirazina (IPMP)  
(guisante, terroso)



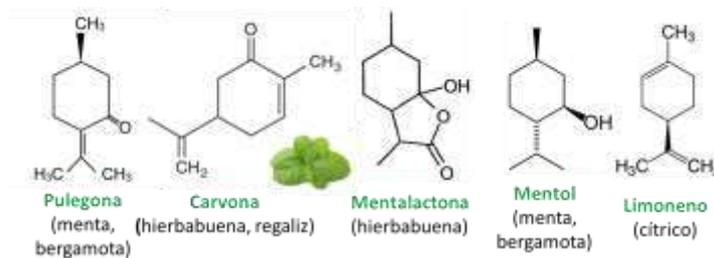
2-sec-butil-3-metoxipirazina (IPMP)  
(pimiento, musgo)





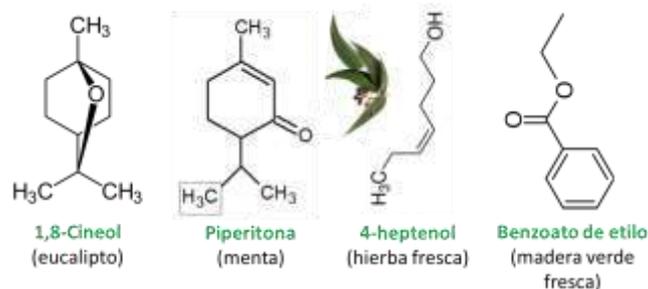
## PACK FRESCOR

**3. LIMONENO, MENTONA, MENTOL, PULEGONA, CARVONA y MENTALACTONA:** Para el análisis de este tipo de compuestos, normalmente presentes en vinos en concentraciones a nivel de trazas, aunque muy activos desde el punto de vista aromático, es necesario desarrollar métodos analíticos específicos que permitan la cuantificación de moléculas de la familia de los monoterpenos derivados del Limoneno.



**4. HEPTENOL:** Entre todos los alcoholes superiores identificados como propios de los aromas fermentativos, los alcoholes C6 y C8 son los más abundantes en fermentados de jugo de uva; los de mayor concentración suelen ser el 2-Hexen-1-ol y el 1-Hexanol. En este caso se trata de un C7.

**5. 2-BENZOATO DE ETILO y  $\alpha$ -CINEOL:** Este compuesto se estudió en el perfil volátil relacionado con la madera de los vinos envejecidos en barricas de cerezo, acacia, fresno, castaño y roble, siendo una herramienta útil e interesante para identificar la especie de madera utilizada durante la crianza del vino. En el vino tinto el Eucaliptol muestra sabores y aromas “dulces”, “frescos”, medicinales y alcanforados.



**6. SAFRANAL:** Una de las moléculas volátiles responsables del aroma propio del azafrán (*Crocus sativus*), cuyo aroma recuerda a una fragancia similar a la del heno fresco, resultado de su presencia junto a la Picrocrocina. Como tal, aporta aromas a tabaco, romero, notas metálicas y fenólicas, también aromas frescos a base de hierbas picantes, toques leñosos, alcanforados, notas de hierbas, especia, azafrán y floral, aportando complejidad.





## PACK FRESCOR

**7. SALICILATO DE METILO y SALICILATO DE ETILO:** El Salicilato de metilo es un éster del ácido salicílico y el metanol, así como el Salicilato de etilo es un éster etílico del mismo ácido. El primero se encuentra presente en muchas plantas de hoja perenne, de ahí el nombre de aceite de Gaulteria.



**8. CIS-HEXENOL, TRANS-HEXENOL y 1-HEXENOL:** El carácter vegetal puede aparecer durante el prensado de la uva para la obtención del mosto, como es el caso de la vinificación en blanco, apareciendo aldehídos del tipo C6-C9 conocidos con el nombre de “alcoholes de hoja”. Son el Hexenal, Hexenol, cis y trans Hexa-2,4-dienal. Además, estos aromas también pueden aparecer con la presencia de aldehídos insaturados del tipo Octenal y Nonenal, aldehídos que se originan a partir del metabolismo sobre el ácido Linoleico de la uva, ácido que disminuye durante la maduración cuando hay buenas condiciones climatológicas. El frío y los daños de heladas lo incrementan. Cuando están asociados en el mismo vino, conducen al carácter fresco y a la aparición de aromas de calabaza verde y aromas intensamente herbáceos y vegetales.



## UTILIDAD DE LOS RESULTADOS

- Facilitar al viticultor información que le permita gestionar el viñedo acorde a sus deseos en cuanto a la **maduración de la uva** se refiere. Definir fecha de vendimia y realizar selección parcelaria.
- **Calificar una cosecha** según su nivel y potencial de frescura.
- Controlar y dirigir tecnológicamente la vinificación en bodega, especialmente en vinos tintos destinados a largas crianzas sobre lías y en barricas o en botella.
- Perfeccionar el **ensamblaje del vino** cuando se mezclan variedades distintas o parcelas de la misma variedad, así como el uso en la mezcla de vinos yema y prensa.
- Administrar y gestionar la crianza del vino para que mantenga su esplendor y frescura a lo largo del proceso.
- Generar un **marketing dirigido** y adecuado al impacto sensorial del producto, además de asignar una comunicación fiel al mensaje y a su calidad sensorial.



# CHECK LIST AROMAS

EL ORIGEN DE LOS AROMAS DEL VINO

## OBJETIVO

Conocer y catalogar los aromas que se pueden encontrar en el vino, determinar su origen y establecer si son aromas que aportan buenas cualidades organolépticas o si, por el contrario, son defectos.

## APTITUDES

- Cromatografía de gases/Espectrometría de Masas/Llama. (CG/SM/FID/FPD)

## COMPUESTOS VOLÁTILES MAYORITARIOS Y MINORITARIOS

### GRUPO VARIETAL Y PREFERMENTATIVOS:

Las uvas, debido en gran medida a su patrón genético y expresión fenotípica, poseen una serie de compuestos que definirán su identidad aromática propia de cada variedad o cultivo.

Se consideran aromas varietales, ya que provienen de la uva y hacen recordar el origen genético.

GRUPO VARIETAL	GRUPO PREFERMENTATIVOS
Linalol	1-Hexanol
$\beta$ -Citronelol	3-Hexanol
Geraniol	2-Butanol
$\alpha$ -Terpeniol	Hexanal
$\alpha$ -Ionona	c-2-Hexen-1-ol
$\beta$ -Ionona	t-2-Hexen-1-ol
$\beta$ -Damascenona	c-3-Hexen-1-ol
Nerol	t-3-Hexen-1-ol
Limoneno	E-2-Hexenal

### GRUPO FERMENTATIVOS

Se denominan también aromas secundarios y se originan en el proceso de la fermentación alcohólica y maloláctica del vino. Son originados por el proceso de vinificación durante el metabolismo de levaduras y bacterias.

GRUPO FERMENTATIVOS			
Ácido propiónico	Ácido decanoico	Acetato de isoamilo	Pelargonato de etilo
Ácido butírico	Ácido dodecanoico	Butirato de etilo	Dodecanoato de etilo
Ácido isobutírico	Etilfenilacetato	$\gamma$ -Butirolactona	Acetato de fenilo
Ácido isovalérico	Acetato de hexilo	Decanoato de etilo	Piruvato de etilo
Ácido valérico	Succinato de dietilo	Hexanoato de etilo	1-Pentanol
Ácido hexanoico	Isovalerato de etilo	Lactato de etilo	1-Heptanol
Ácido heptanoico	$\beta$ -Feniletanol	Octanoato de etilo	1-Octanol
Ácido octanoico	Alcohol bencílico	Heptanoato de etilo	Etil-2-metil-butanoato



# CHECK LIST AROMAS



## GRUPO DE ENVEJECIMIENTO:

Finalmente, los aromas terciarios o también denominados como el “bouquet”, son aromas que se han adquirido durante la crianza del vino en bodega y durante su etapa de maduración en la botella. su principal característica es que se trata de aromas balsámicos, de madera, torrefactos o frutos secos, entre otros.

GRUPO DE ENVEJECIMIENTO	
Guayacol / 4-Vinilguayacol	$\gamma$ -Decalactona
4-Etilguayacol	$\gamma$ -Octalactona
t-Whiskylactona	$\gamma$ -Undecalactona
c-Whiskylactona	$\gamma$ -Dodecalactona
Eugenol	$\delta$ -Decalactona
4-Etilfenol / 4-Vinilfenol	Furfural
Benzaldehido	5-Metilfurfural



## AROMAS VARIETALES

### PIRAZINAS

PIRAZINAS
2-Isopropil-3-Metoxipirazina
2-Sec-butil-3-Metoxipirazina
2-Isobutil-3-Metoxipirazina



### TIOLES Y HERBÁCEOS

TIOLES	HERBÁCEOS
2-Metil-3-furantiol	c-2-Hexen-1-ol
2-Furfuriltiol	t-2-Hexen-1-ol
4-Mercapto-4-4-metil-2-2-pentanona	c-3-Hexen-1-ol
Acetato de 3-mercaptohexilo	t-3-Hexen-1-ol
3-mercaptohexanol	E-2-Hexenal
Bencilmercaptano	1-Hexanol

## AROMAS FERMENTATIVOS

### ALDEHÍDOS DE STRECKER

Responsables de los aromas amielados, de fruta sobremadura, olores a pasa, verdura cocida o patata, que son a menudo confundidos con problemas de suciedad, sobremaduración o incluso reducción. Derivan de la degradación de cinco aminoácidos específicos (metionina, fenilalanina, leucina, isoleucina y valina) a través de la reacción de Strecker, aunque son también subproductos normales del metabolismo de levaduras.

### ALDEHIDOS DE STRECKER

Isobutiraldehido
2-Metilbutanal
Isovaleraldehido
Metional
Fenilacetaldehido



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA

# CHECK LIST AROMAS



## ALCOHOLES SUPERIORES:

Los alcoholes superiores se obtienen durante la fermentación alcohólica por desaminación de aminoácidos por parte de las levaduras para obtener nitrógeno amoniacal. Estos alcoholes superiores son beneficiosos organolépticamente a bajas concentraciones, confiriendo una gran variedad de aromas herbáceos y afrutados, con sensaciones dulce y suaves en boca.

ALCOHOLES SUPERIORES	
2-metil-1-butanol	1-Butanol
3-metil-1-butanol	1-Pentanol
Propanol	Acetato de etilo
Isobutanol	Acetaldehído

## ÁCIDOS GRASOS:

Responsables de aromas de jabón, detergente, vela o carácter céreo. Se producen durante las paradas de fermentación o fermentación es excesivamente lentas. Estos ácidos grasos, aparte de ser tóxicos para las propias levaduras al conducirlos a un estado fisiológico deficiente al final de la fermentación, tienen implicaciones organolépticas defectuosas según su concentración.

ÁCIDOS GRASOS	
Ácido propiónico	Ácido hexanoico
Ácido isobutírico	Ácido heptanoico
Ácido butírico	Ácido octanoico
Ácido isovalérico	Ácido decanoico
Ácido valérico	Ácido dodecanoico

## ALDEHÍDOS SATURADOS E INSATURADOS:

Los aldehídos insaturados pueden originarse por autoxidación de ácidos grasos no saturados (presentes en la materia prima empleada en la manufactura de los tapones de corcho y barricas). Normalmente aportan carácter vegetal no muy agradable.

ALDEHÍDOS		
SATURADOS		INSATURADOS
Isobutiraldehído	Heptanal	Trans-2-pentenal
Butanal	Octanal	Trans-2-hexenal
2-metilbutanal	Nonanal	Trans-2-heptenal
Pentanal	Decilaldehído	Trans-2-octenal
Hexanal	Fenilacetaldehído	



# CHECK LIST AROMAS



## AROMAS DE ENVEJECIMIENTO

### CHECK LIST LONGEVIDAD

Indol	$\delta$ -Decalactona
TDN	$\gamma$ -Dodecalactona
Damascenona	$\beta$ -Ionona
$\gamma$ -octalactona	Fenilacetaldehído
$\gamma$ -nonalactona	2-Aminoacetofenona
$\gamma$ -decalactona	Acetaldehído

### AROMAS DE MADERA

Furfural / Eugenol
Vainillina / Acetovainillina
Sinringaldehído



Los aromas terciarios o también denominado “bouquet”, son aromas que se han adquirido durante la crianza del vino en barrica y durante su etapa de maduración en la botella. Su principal característica es que se trata de aromas balsámicos, de madera, de torrefactos o frutos secos, entre otros.

**AROMAS DE MADERA** → (ver ficha correspondiente → La crianza del vino en barrica)

**PACK FRESCURA** → (ver ficha correspondiente → Pack frescor)

## DEFECTOS ORGANOLÉPTICOS

### CHECK LIST® EXCELL:

Información completa a nivel de los principales defectos capitales del vino, además del daño organoléptico potencial y real. Análisis simultáneo de 24 moléculas implicadas en defectos en un nivel inferior al umbral de percepción.

#### Aplicaciones:

- Identificación de defectos complejos (combinación de defectos).
- Asistencia en la compra-venta de vinos.
- “Coupages” y mezclas.
- Control de calidad en general.
- Longevidad potencial del vino.
- Peritajes industriales.



En la tabla que se presenta a continuación encontramos los contaminantes analizados por Check List® Excell, con las moléculas, los aromas que producen, umbral de percepción en el vino y la causa más frecuente de aparición.





# CHECK LIST AROMAS

ANALITO	AROMAS	UMBRAL DE PERCEPCIÓN EN VINO	CAUSA MÁS FRECUENTE
1-Octen-3-ol	Hongo	40 µg/L	Flora fúngica de la uva
(+)-Fenchona	Terroso	500 µg/L (agua)	Flora fúngica de la uva
(+)-Fenhol	Terroso	50 µg/L (agua)	Flora fúngica de la uva
Guayacol	Ahumado	50 µg/L	Transformación de la vainillina por bacterias
2-metilisoborneol	Terroso	55 ng/L	Flora fúngica de la uva
Geosmina	Terroso	50 ng/L	Flora fúngica de la uva
2-metoxi-3,5-dimetilpirazina	Corcho	2 ng/L	Contaminación bacteriana o fúngica del corcho
3-isopropil-2-metoxipirazina	Terroso	15 ng/L	Presencia endógena en la uva o contaminación fúngica
3-isobutil-2-metoxipirazina	Vegetal	15 ng/L	Uva no madura
TCA	Mohoso/Acorchado	3 ng/L	Degradación del TCP, fuente de polución variable
TeCA	Mohoso/Polvo	15 ng/L	Degradación del TeCP, fuente de polución variable
TBA	Mohoso	3 ng/L	Degradación del TBP, fuente de polución variable
PCA	Polvo	10.000 ng/L	Degradación del PCP, fuente de polución variable
4-etilfenol	Fenolado	430 µg/L	<i>Brettanomyces dekkera</i>
4-etilguayacol	Fenolado	33 µg/L	<i>Brettanomyces dekkera</i>
4-vinilfenol	Farmacéutico/Aguado	1.500 µg/L	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
4-vinilguayacol	Farmacéutico/Especias	380 µg/L	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
Diacetilo	Mantequilla	4 mg/L	Bacterias lácticas
Dimetilsulfuro	Reducido/Repollo cocido	25 µg/L	Actividad levaduriana
2-Etoxi-3,5-hexadieno	Geranio	0,8 µg/L	Bacterias lácticas + ácido sórbico
Estireno	Plástico	120 µg/L (de manera natural hasta 20 µg/L)	Contacto con material
Indol	Plástico/olor a animal	25 µg/L	Bacterias lácticas
2-cloro-6-metil-fenol	Desinfectante clorado	20 ng/L	Corteza de levadura
2-Aminoacetofenona	Flor de acacia	0,8 µg/L (vino blanco)	Oxidación

## AROMAS DE REDUCCIÓN Y AZUFRADOS

COMPUESTOS AZUFRADOS → (ver ficha correspondiente, página 133)

PRECURSORES AZUFRADOS → (ver ficha correspondiente, página 131)



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA

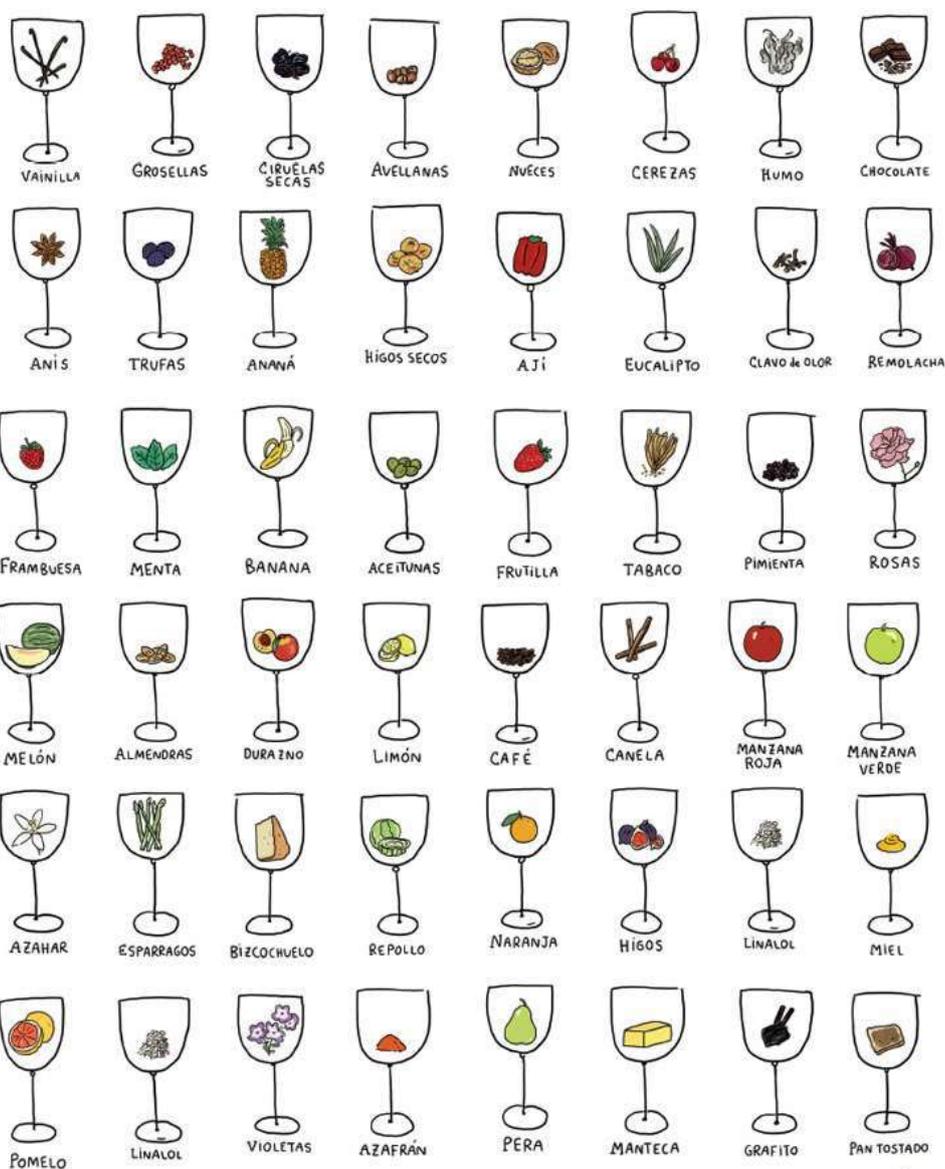


941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA

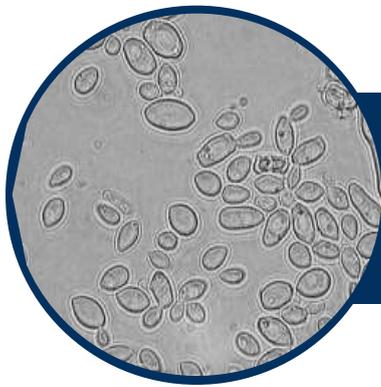
# CHECK LIST AROMAS

## DESCRIPTORES AROMÁTICOS DEL VINO



# FENOLES VOLÁTILES

EL DEFECTO "BRETT" DEL VINO

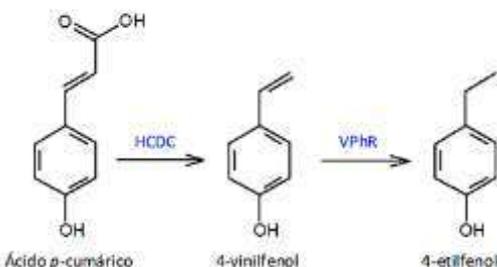


## OBJETIVO

Tener un control riguroso para evitar la aparición de *Brettanomyces* que pueda dar lugar a fenoles volátiles por encima del umbral de detección sensorial, para actuar así, de forma preventiva y evitar problemas posteriores. En el caso de que existan en el vino, controlar su concentración y actuar a tiempo.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Cromatografía de gases/Espectrometría de masas, (CG/SM).



Las actividades marcadas (\*) no están amparadas por la acreditación ENAC.

## INTRODUCCIÓN

Las levaduras pertenecientes al género *Brettanomyces/Dekkera* ocasionan uno de los problemas más graves de la enología actual. A ellas se debe la génesis en vinos de determinados **fenoles volátiles (4-etilfenol y 4-etilguayacol)** que se traducen, a partir de cierta concentración, en sensaciones olfativas muy negativas, descritas como "olor animal", "cuero mal curado" o "sudor de caballo" y "establo".

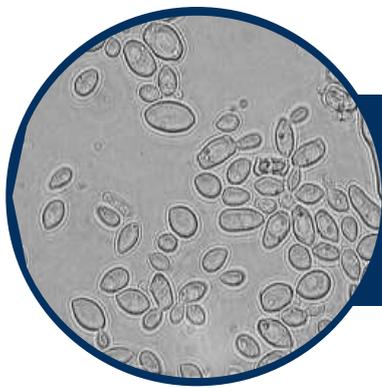
En la determinación sensorial de los vinos afectados por "Brett", desempeña un importante papel la matriz intrínseca del vino. Así, en los vinos con más cuerpo y estructura, se detecta el carácter fenólico a mayores concentraciones de fenoles que en los vinos de menor consistencia. En este aspecto, también la variedad de uva parece influir, siendo las variedades robustas (Cabernet-Sauvignon), más proclives a enmascarar un contenido elevado en 4-etilfenol, lo contrario que en el caso del Tempranillo.

## SÍNTESIS DE FENOLES VOLÁTILES

El origen de los fenoles volátiles está relacionado con la actividad secuencial de dos enzimas que descarboxilan los ácidos hidroxicinámicos (ej: ácidos ferúlico\*, p-cumárico\* y cafeico\*) en hidroxiestirenos (vinilfenoles), que son posteriormente reducidos a etilderivados y los etilfenoles (Steinke y Paulson, 1964).

1. **Descarboxilación:** actividad presente en un gran número de bacterias, hongos y especies de levaduras POF+.
2. **Reducción de los vinilfenoles:** se ha registrado de manera especialmente efectiva en varias especies de levaduras: *Dekkera bruxellensis*, *D. anomala*, *Pichia guillermondi*, *Candida versatilis*, *C. halophila* y *C. mannifaciens* (Días et al. 2003)





# FENOLES VOLÁTILES

## CONTROL PREVENTIVO DEL CARÁCTER FENOLADO

La aparición de defectos olfativos, como el aroma de sudor de caballo, establo o cuero sucio, además de la pérdida cualitativa de las buenas sensaciones táctiles de los taninos, acaba arruinando la percepción sensorial del vino.

La aparición de este defecto se debe a la presencia de fenoles volátiles producidos por esta levadura, siendo las barricas el verdadero punto crítico, entre otros, de la contaminación durante la crianza en madera. Es por ello, que se debe prestar especial atención a su limpieza y desinfección, asumiendo que es imposible su esterilización total, así como realizar un seguimiento continuo sobre la posible presencia de *Brettanomyces* durante la crianza en barrica.

Excell ibérica, dada su experiencia en la detección, seguimiento y erradicación de los problemas microbiológicos en los vinos, ofrece un servicio de **detección y cuantificación de los compuestos 4-etilfenol y 4-etilguayacol como indicadores** de la presencia de dicho contaminante microbiológico en el vino. Además de prestarle el asesoramiento más adecuado para el tratamiento de sus vinos. No dude en contactarnos para ello.

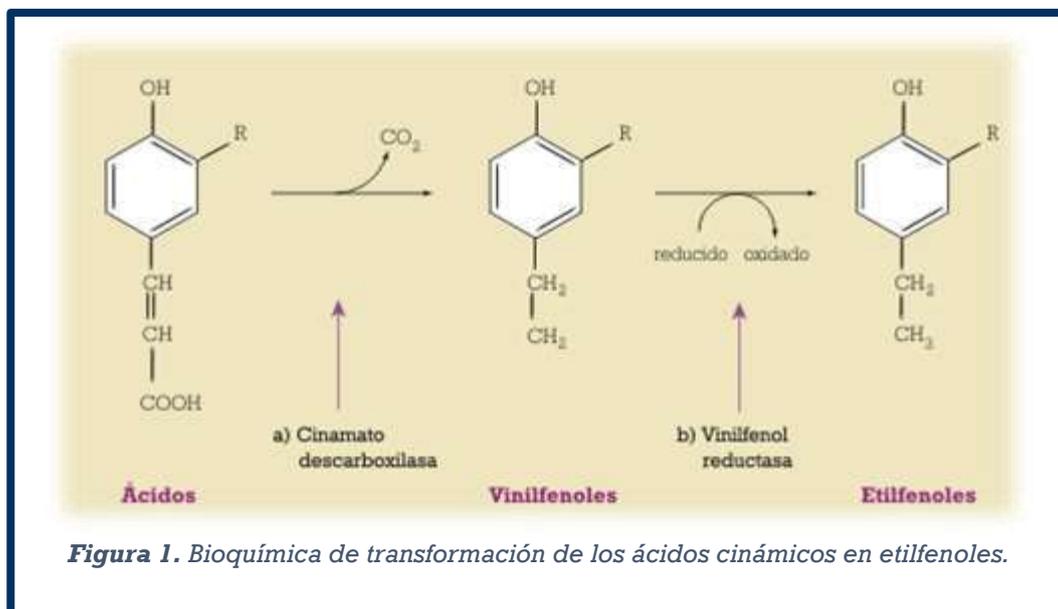


Figura 1. Bioquímica de transformación de los ácidos cinámicos en etilfenoles.



# POTENCIAL PDMS

CAPACIDAD DE REDUCCIÓN DEL VINO POR LA PRESENCIA DE COMPUESTOS AZUFRADOS



## OBJETIVO

Conocer el PDMS de un vino para determinar la futura conservación en botella. Además, se tienen en cuenta las prácticas vitícolas y enológicas llevadas a cabo en bodega de cara a su potencial de envejecimiento y sus posibles mejoras.

## POTENCIAL DIMETIL SULFURO

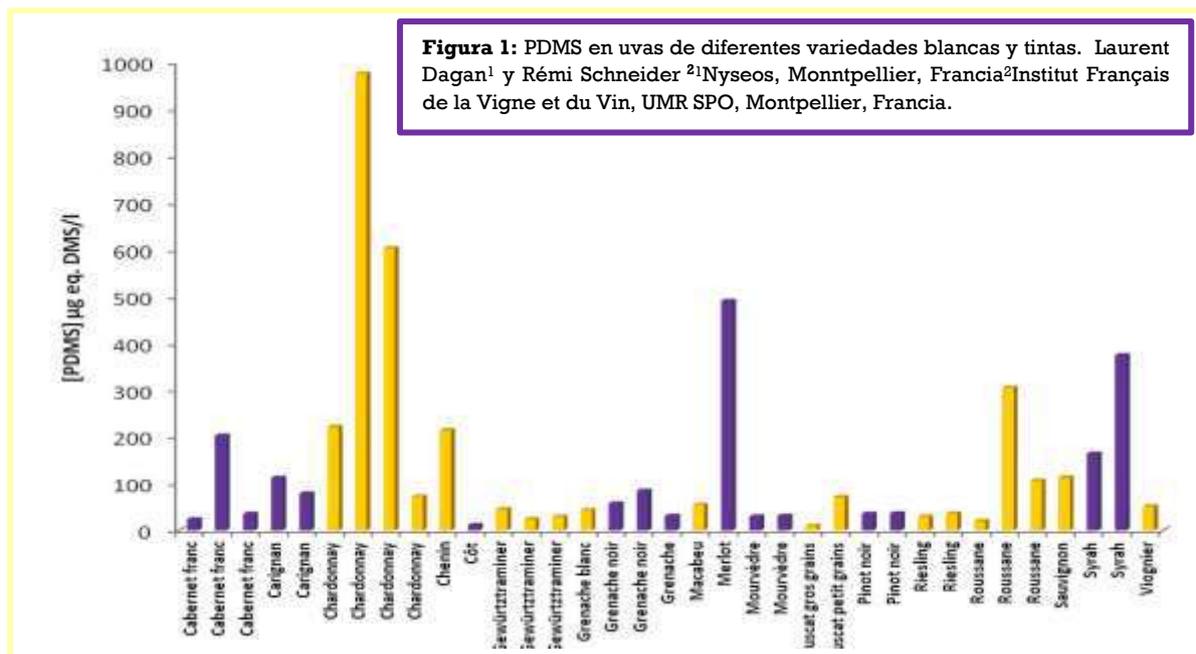
El Dimetilsulfuro (DMS) es un compuesto azufrado (umbral de detección sensorial de 15-20  $\mu\text{g/L}$ ) con aromas de trufa, vegetal, maleza y aceitunas. El análisis del potencial dimetilsulfuro (PDMS) permite poner en evidencia la presencia de precursores del Dimetilsulfuro de cara a la conservación del vino (concentración ideal final inferior a 20  $\mu\text{g/L}$ ).

La S-Metilometionina se ha identificado como la principal fuente del DMS. Por ello, es de vital importancia **conocer el PDMS, el cual es capaz de medir en un solo paso todos aquellos compuestos susceptibles de convertirse en DMS** desde el mosto, pasando por la fermentación, la crianza y el vino una vez en botella.

## TÉCNICA UTILIZADA

- Microextracción en fase sólida/Cromatografía de gases/Espectrometría de masas, (SPME/GC/MS).

Excell Ibérica ha desarrollado esta analítica con la idea de facilitar labores vitícolas y enológicas, como tratamientos foliares en el envero, evaluación de la calidad de la añada, maceraciones prefermentativas peliculares, correcciones de nitrógeno asimilable del mosto, elección de la levadura seleccionada, evaluación cualitativa las lías, microoxigenación, así como tratamientos de cobre y clarificaciones antes del embotellado para garantizar una óptima evolución del vino en su recorrido comercial.





# POTENCIAL PDMS

## LA EVOLUCIÓN REDUCTIVA DEL VINO

Ciertos compuestos azufrados (en particular aquellos que poseen la función tiol) participan positivamente en el aroma primario en vinos de ciertas variedades de *Vitis vinifera*, como el Sauvignon blanc. Pero más generalmente, los derivados azufrados se caracterizan por provocar olores nauseabundos y por tener umbrales de detección extremadamente bajos. Son conocidos bajo el nombre de mercaptanos, tioles y sulfuros.

La apreciación organoléptica consiste en un carácter reducido y gusto metálico muy desagradable al final de boca. Se debe a la formación también de compuestos azufrados del tipo Disulfuro de dimetilo, SH<sub>2</sub>, Metionol y Acroleína por degradación de la metionina, que se transforma a un aldehído fotodegradable (Maujean y Seguin, 1983). Este problema se ve intensificado por la menor presencia de cobre en la viña y en equipos los de bodega, que es conocido por atenuar los aromas de reducción.

La presencia de estos compuestos en el vino provoca la aparición de aromas desagradables, como el aroma a fósforo, patata podrida, col o verdura hervida. En estas situaciones se tiende a airear el vino mediante trasiegos o aplicando oxígeno, lo que, en ocasiones de concentraciones de sulfuros no muy elevadas, conduce a la desaparición del defecto. Posteriormente, una vez el vino en botella, éste consume el oxígeno y el potencial de oxidorreducción desciende y el problema se agrava. Esto se debe a que este **proceso es reversible**. Por ejemplo, cuando se trasiega el vino el metanotiol en presencia de oxígeno se oxida a dimetildisulfuro (DMDS). **El umbral de percepción del DMDS es 60 veces superior al del metanotiol**, lo que conlleva a que los olores desagradables desaparezcan. Sin embargo, en un ambiente reductivo como es la botella, la reacción puede revertirse y volver a regenerarse el metanotiol. En este caso los compuestos a medir de forma preventiva en el vino antes del embotellado son la **Metionina** y el **Dimetildisulfuro (DMDS)**.

El principal origen de estos compuestos azufrados es la producción de SH<sub>2</sub> durante la fermentación alcohólica. Este compuesto es inevitablemente producido por la levadura de forma muy relacionada con el metabolismo proteico durante la fermentación alcohólica. Pero existen dos vías bien establecidas para el origen de estos compuestos, una enzimática (sulfato reductasa) y otra química, donde el azufre elemental proveniente de los tratamientos de la viña, que puede llevar a la formación de SH<sub>2</sub>.

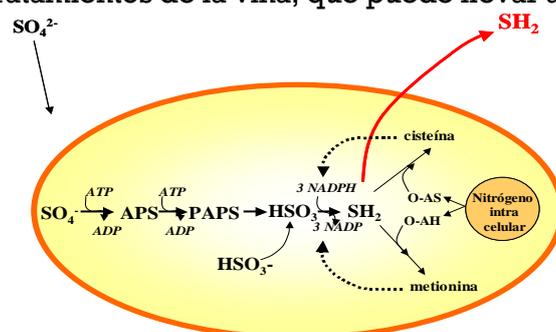


Figura 2. Metabolismo de la Cisteína por *S. cerevisiae* y formación de SH<sub>2</sub>.





# COMPUESTOS AZUFRADOS

VÍNCULO A OTRAS PROPIEDADES EN LÍNEA: CARTERA, SITIO WEB O BLOG

## OBJETIVO

Conocer y así evitar los posibles problemas que pueden desencadenarse en un vino debido a la presencia de compuestos azufrados con aromas reducidos.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Cromatografía de gases-masas (CG/SM)
- Detección Fotométrica de llama (FPD)

## COMPUESTOS

COMPUESTOS ANALIZADOS GC/MS-FPD
Metanotiol
Etanotiol
Dimetilsulfuro
Dimetildisulfuro
Dietildisulfuro
Metiltioacetato
Etiltioacetato
Dimetiltrisulfuro
Benzotiazol
Sulfhídrico
Sulfuro de carbono
Dietilsulfuro

## COMPUESTOS AZUFRADOS

La presencia en el vino de sustancias azufradas capaces de generar olores desagradables depende de múltiples factores, como la carencia de NFA durante la fermentación alcohólica o la degradación de aminoácidos azufrados, o un contacto prolongado del vino con las lías en condiciones anaeróbicas.

Los compuestos que caracterizan los olores a “reducción” son todos derivados del sulfhídrico, como sulfuros, tioles y ésteres tiólicos. **La descripción sensorial de dichos compuestos es de huevo podrido, aromas a verdura cocida, col, fósforo, patata podrida, aceitunas o verduras en conserva.** Su presencia se convierte en un defecto a prevenir y controlar, ya que, si a nivel olfativo su presencia no es deseable, a nivel gustativo aportan astringencia y sequedad.

Para evitar la presencia de estos aromas se emplean tradicionalmente tratamientos, como la adición de  $\text{Cu}^{2+}$  en forma de sulfato y citrato. Además, se tiende a airear el vino mediante trasiegos o aplicando oxígeno, lo que en ocasiones de concentraciones no muy elevadas, conduce a la desaparición del defecto, pero en otros casos no. Posteriormente, una vez que el vino está en botella, éste consume el oxígeno y el potencial de oxidorreducción desciende, agravándose el problema. Esto se debe a que el proceso es reversible. Por ejemplo, cuando se trasiega el vino, el Metanotiol en presencia de oxígeno se oxida a Dimetildisulfuro (DMDS) y viceversa.

El umbral de percepción del DMDS es 60 veces superior al del metanotiol, lo que conlleva a que los olores desagradables desaparezcan de nuevo. Sin embargo, en un ambiente reductor como es el de la botella, la reacción puede revertirse y volver a generarse el metanotiol. En estas situaciones se hace imprescindible detectar y cuantificar estos compuestos para verificar el potencial de desgaste organoléptico.

Excell Ibérica, gracias a la detección fotométrica de llama (FPD), ofrece al sector la **detección y cuantificación específica de varios compuestos azufrados responsables de la reducción** del vino para evaluar el origen del problema y promover tratamientos curativos eficaces, como el uso de cobre quelado. Así como, la identificación de precursores azufrados → ver Potencial Dimetilsulfuro (PDMS).

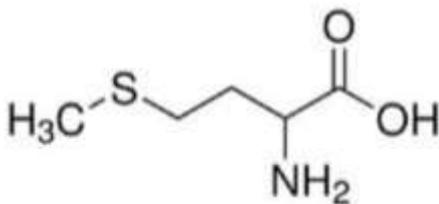
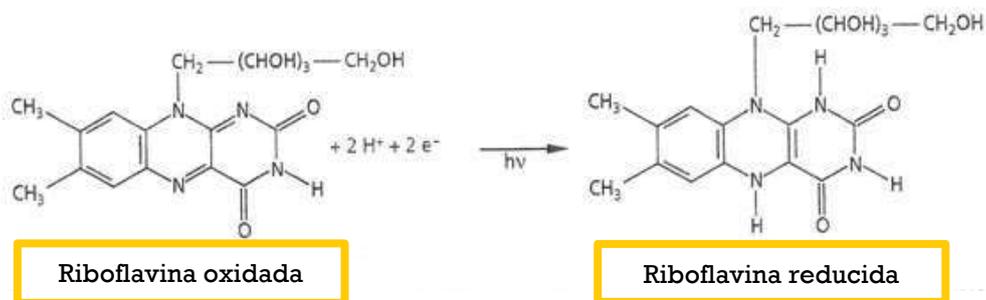




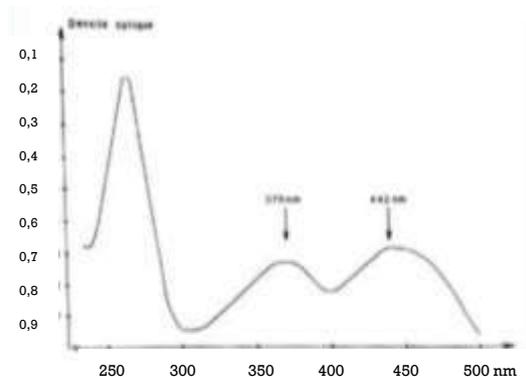
# COMPUESTOS AZUFRADOS

## GUSTO DE LUZ

El gusto de luz es un problema organoléptico definido ya hace algún tiempo que se debe a la presencia en el vino de compuestos azufrados. Es un **problema detectado en vinos blancos después del embotellado en vidrio transparente blanco** y que son expuestos a la luz durante su almacenamiento en bodega o en el punto de venta. Es un proceso fotosensible donde intervienen la Metionina y la Riboflavina (vitamina B2). Los vinos donde se mantiene cierto contacto con las lías de levadura, es donde se libera este cofactor y tienen mayor riesgo.



Metionina



Luz

El cálculo del potencial de gusto de luz permite identificar vinos blancos en depósito que potencialmente puedan desarrollar este defecto organoléptico después del embotellado en vidrio blanco, de esta forma poder entonces intervenir con tratamientos enológicos preventivos que solventen el problema o utilizar botellas de vidrio no transparentes de colores. Posibles soluciones son el empleo de iluminación de sodio, taninos elágicos y clarificaciones con bentonitas específicas.





# COMPUESTOS AZUFRADOS

## COMPUESTOS AZUFRADOS Y UMBRALES SENSORIALES

COMPUESTOS AZUFRADOS	AROMAS	UMBRAL DE PERCEPCIÓN	
<b>SULFUROS</b>	2-Metil-3-tiofenona	Miga de pan	0,1-1,0 µg/L
	Sulfuro de etilo	Ajo	15-18 µg/L
	Sulfuro de dimetilo	Oliva	1,4-8,5 µg/L
<b>DISULFUROS</b>	Disulfuro de dimetilo	Col	30-45 µg/L
	Disulfuro de dietilo	Cebolla, caucho	25-40 µg/L
<b>TIOLES</b>	Metano-tiol	Podrido	0,3 µg/L
	Etanotiol	Cebolla, gas, ajo	1,1 µg/L
<b>ALCOHOLES</b>	3-Metil-Sulfanil-propano	Patata cruda, tubérculo	
	Mercato-etanol	Corral, palo de gallinero	1-10 mg/L
	2-Metil-Sulfanil-etanol	Judía verde	1-10 mg/L
	Metionol	Coliflor, col cocida	3,2-4,5 mg/L
<b>ÉSTERES</b>	Acetato de tio-metilo	Vegetales podridos, queso	10-40 µg/L
	Acetato de tio-etilo	Quemado, sulfurado	10-30 µg/L
	Acetato de metil-sufanol-propilo	Ajo, champiñón	100-115 µg/L

### Aromas de Reducción en el Vino (Sulfuros, Polisulfuros, Tioésteres y Mercaptanos)



2-Metil-3-tiofenona: miga de pan.



Sulfuro de etilo: ajo.



Sulfuro de dimetilo: oliva.



Sulfuro de hidrógeno: huevo podrido.



Acetato de metil-sufanol-propilo: champiñón.



Disulfuro de dimetilo: col.



Disulfuro de dietilo: cebolla.



Disulfuro de dietilo: caucho.



Metionol: coliflor y col cocida.



Acetato de tio-etilo: quemado y sulfurado.



etano-etanol: corral, palo de gallinero.



3-Metil-Sulfanil-propano: patata cruda, tubérculo.



2-Metil-sulfanil-etanol: judía verde. Acetato de tio-metilo: queso, vegetales podridos.



Acetato de tio-metilo: queso, vegetales podridos.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# GUSTO A RATÓN

UN DEFECTO DIFÍCIL DE DIAGNOSTICAR Y CONTROLAR

## OBJETIVO

Conocer la causa del origen de los aromas que forman el gusto a ratón para saber cómo actuar y tomar las medidas preventivas necesarias para evitar estos aromas no deseados.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Análisis sensorial.
- Cromatografía de Líquida /Espectrometría de Masas (LC-ESI-MSMS).

## INTRODUCCIÓN

El término gusto a ratón ha sido otorgado durante mucho tiempo a vinos en eventos extremadamente raros, pero ahora ha vuelto al panorama enológico para quedarse.

Es un defecto que normalmente va asociado al cambio de tendencia en las prácticas de elaboración del vino, como la reducción del contenido de sulfuroso, la diferente gestión de las condiciones de oxidación-reducción o la evolución natural de los parámetros de la materia prima de las uvas, como el pH.

Este defecto no suele aparecer cuando da comienzo el consumo del vino, si no posteriormente cuando se airea y principalmente en boca (retronasal). Eso se debe a que las moléculas causantes de esos aromas no son volátiles al pH del vino y por ello, cuando el vino entra en contacto con la saliva adquiere un pH más básico y se alcanza más fácilmente el umbral de percepción para estos aromas.

Desde Laboratorios Excell Ibérica se ha trabajado mucho para desarrollar una tecnología de cuantificación rigurosa que permita la comprensión de este fenómeno, pero también para garantizar la atribución de la contaminación de estos compuestos.

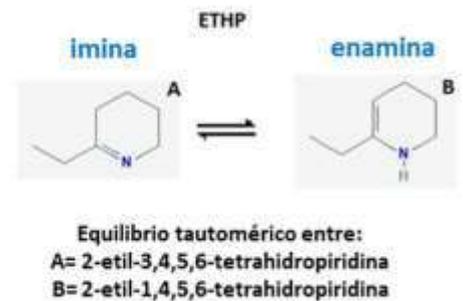
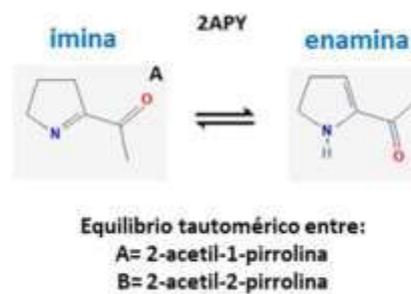
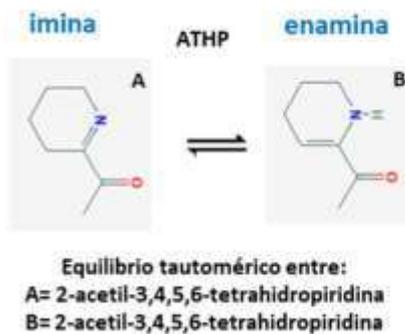
Lo que se conoce como gusto a ratón es un defecto organoléptico de los vinos producido por los siguientes compuestos nitrogenados: acetiltetrahidropiridina, acetilpirrolina y etiltetrahidropiridina.

Pero desde un punto de vista químico, en realidad no son 3 compuestos químicos, sino que son 6, dado que cada una de las moléculas piridínicas existen dos formas isoméricas: una forma imina y otra enamina. La abundancia de cada una de estos isómeros evoluciona en particular según el pH del vino. Esto implica que el equilibrio tautométrico se desplaza cuando el pH del medio varía, favoreciendo la presencia de una u otra forma. La forma predominante a pH básico es la forma de imina, que también es la más volátil y olorosa, por lo tanto, perjudicial para el perfil sensorial del vino.





# GUSTO A RATÓN



## CONCLUSIONES EXTRAÍDAS DE MUESTRAS CON GUSTO A RATÓN

Una vez aplicado el método de análisis de los 3 compuestos en Laboratorios Excell Ibérica, se analizó con mayor precisión casos descritos como contaminados por el gusto a ratón que fueron llegados al laboratorio para su diagnóstico y control.

Se pudo comprobar que en los vinos con gusto a ratón hay una predominancia del ATHP y el ETHP sobre los 3 compuestos responsables del defecto. Además, hay poblaciones significativamente más altas de la levadura contaminante *Brettanomyces bruxellensis*, pero también la presencia de bacterias lácticas contaminantes del género de *Oenococcus oeni*. Otras levaduras y bacterias se encuentran poco o nada presentes.

Los niveles de fenoles volátiles son relativamente altos en los vinos que presentan el defecto del gusto a ratón, pero con una relación 4-etilfenol/4-etilguiacol diferente de la que generalmente se observa durante una contaminación convencional por parte de la levadura *Brettanomyces*. Este fenómeno se observa para diferentes variedades de uva, manteniendo la ratio en niveles muy bajos por una mayor proporción significativa de 4-etilguiacol.

Hay presencia en cantidades considerables de nitrógeno fácilmente asimilable disponible. Además, la presencia del ácido D-Láctico muestra un desarrollo de bacterias heterofermentativas del ácido láctico (como *Oenococcus Oeni*) metabolizando azúcares en vinos con problemas de final de fermentación o presentes de forma natural.



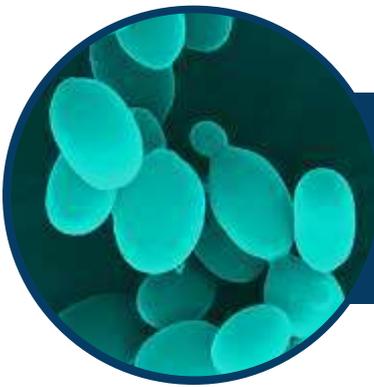
# MICROBIOLOGÍA





# CITOMETRÍA DE FLUJO

CUANTIFICACIÓN DE CÉLULAS VIABLES DE *BRETTANOMYCES BRUXELLENSIS*



## APLICACIONES ENOLÓGICAS

### OBJETIVO

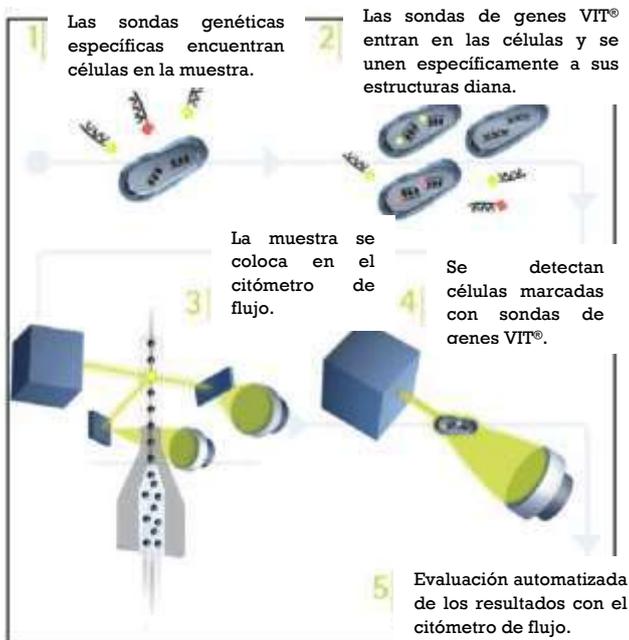
Es otra alternativa para la detección y cuantificación de *Brettanomyces* además de, la PCR y los medios de cultivo selectivos. Es una técnica complementaria, ya que es capaz de cuantificar células viables de esta levadura contaminante y de otras.

- Identificación y cuantificación de células viables de levaduras contaminantes de *Brettanomyces bruxellensis* en bodega.
- Control del vino tras la microfiltración y embotellado.
- Estado fisiológico de un pie de cuba de levaduras.
- Estado fisiológico de esta levadura al final de la fermentación alcohólica.
- Estudios de posibles refermentaciones.
- Seguimiento de la fermentación alcohólica en ausencia de esta levadura. Interesante sobre todo al final, cuando *Saccharomyces\** está más débil.
- Control del parque de barricas durante la crianza.
- Verificación de la eliminación de *Brettanomyces bruxellensis* tras la aplicación de tratamientos curativos o ajuste de los niveles de sulfuroso.

### TÉCNICA UTILIZADA

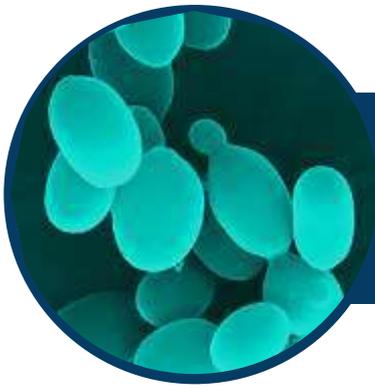
- Citometría de flujo mediante SONDAS FISH

### METODOLOGÍA



La base metodológica detrás de esta técnica radica en separar las células de levaduras, que de manera natural se encuentran agrupadas, para hacerlas pasar por un canal capaz de contabilizar de una en una al pasar por un **capilar detector específico de fluorescencia**. Además, gracias a los últimos avances en biología molecular esta técnica se acopla a la detección de RNA 26s ribosomal mediante sondas FISH, lo que por una parte ofrece la detección inequívoca, entre otras levaduras, de *Brettanomyces brullexensis*, **discriminando entre otras especies no contaminantes**, como *Brettanomyces nanus\** o *Brettanomyces custersianus\** pero además, **estas sondas son marcadores únicos de células viables**, dado que las células que no son activas metabólicamente hablando, no producen RNA ribosomal 26s.





# CITOMETRÍA DE FLUJO

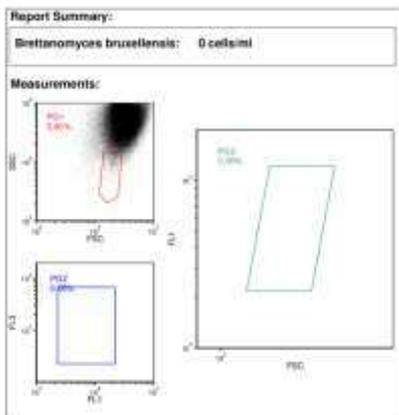
## REQUISITOS DEL SISTEMA:

Para que una célula al pasar por el detector del citómetro de flujo sea catalogada como célula activa de *Brettanomyces bruxellensis* se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Que la célula emita fluorescencia en las tres longitudes de onda asociadas al RNA 26s específico.
- Que sea una célula del tamaño esperado.
- Que supere la población el Límite de Cuantificación (LC).

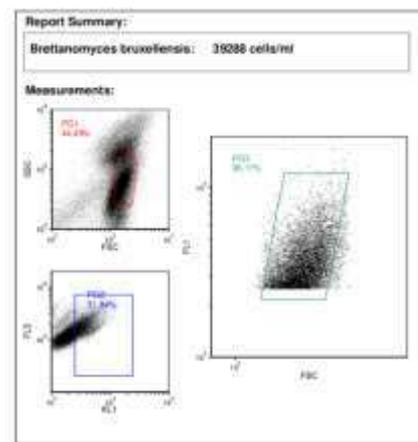
### ❖ Caso 1. No se detecta contaminación por *Brettanomyces bruxellensis*:

Se observa una población celular, pero esta queda prácticamente fuera del área PG1, además no se observa señal en los canales PG2 y PG3. Por tanto, el resultado obtenido es de no detectado (n.d.).



### ❖ Caso 2. Se detecta contaminación por *Brettanomyces bruxellensis*:

Observamos una población en las tres áreas: PG1, PG2 y PG3 obteniéndose una población final de  $3,9 \times 10^4$  células/mL.



## CARACTERÍSTICAS DEL ANÁLISIS DE *BRETTANOMYCES BRUXELLENSIS* POR CITOMETRÍA DE FLUJO

- Cuantificación únicamente de células viables a partir de sondas específicas FISH implicadas en la síntesis de proteínas.
- Coste inferior a otras técnicas de biología molecular tipo PCR.
- Liberación de resultados en un tiempo estimado de 24-48 h. desde su recepción en el laboratorio.
- Específico para la detección de *Brettanomyces bruxellensis*. (Fermentación y crianza).
- Útil también para *Saccharomyces cerevisiae*\*. (Final de fermentación alcohólica y pie de cuba)
- Sensible a niveles superiores a  $1,5 \times 10^2$  células/mL.
- Amplio rango de medida:  $1,5 \times 10^2$  -  $1,0 \times 10^5$  células/mL.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM

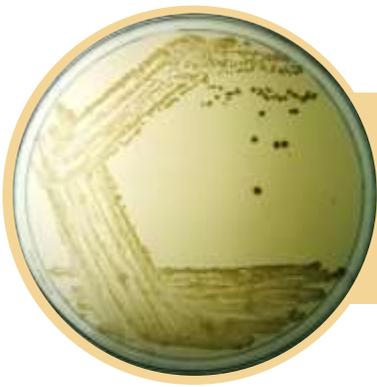


@EXCELLIBERICA



941 445 106





# ANÁLISIS DE IMPLANTACIÓN DE LEVADURAS

EL ÉXITO DEL EMPLEO DE LEVADURAS SELECCIONADAS

## OBJETIVO

Conocer cuál es el nivel de implantación y protagonismo de las levaduras seleccionadas inoculadas que están realizando la fermentación alcohólica. Saber si la siembra es correcta, así, como la posibilidad de seleccionar levaduras capaces de dominar la fermentación para su uso en bodega.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Medios de cultivo selectivos.
- PCR de punto final y electroforesis en gel de agarosa.



## IMPLANTACIÓN DE LEVADURAS

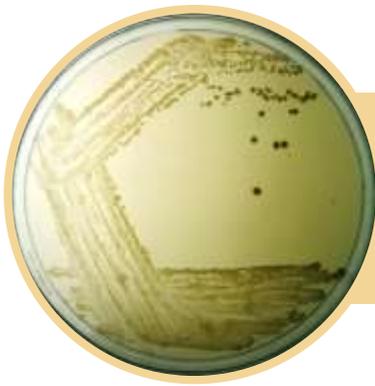
La vinificación dirigida mediante la inoculación del mosto con Levaduras seleccionadas Secas Activas (LSA) ha mejorado la calidad de los vinos puestos en el mercado, estandarizando su producción y salvando posibles complicaciones, como son las paradas fermentativas o la producción de aromas indeseables. Sin embargo, las condiciones del mosto de partida y la presencia de microorganismos indeseables pueden crear condiciones adversas para que las levaduras inoculadas sean las que desarrollen plenamente la fermentación alcohólica.

Por ello, a fin de saber si las levaduras inoculadas son las que han llevado a cabo la fermentación o bien han sido otras cepas las protagonistas, Excell Ibérica pone a su disposición el **ensayo genético de implantación de levaduras**. Está fundamentado en el estudio de polimorfismos presentes en ciertas regiones del material genético de las levaduras fermentativas, lo que permite discriminar entre diferentes cepas de la misma especie y así conocer el porcentaje sobre la población total.

### TOMA DE MUESTRAS

- Recoger un volumen mínimo de 100 mL de vino inoculado a estudiar el nivel de implantación a 2/3 de la fermentación alcohólica.
- Transferir la muestra recogida a un recipiente estéril de plástico o cristal (250 mL mínimo). La toma debe realizarse con las máximas condiciones de asepsia para evitar contaminaciones.
- La muestra no debe estar en contacto con antisépticos o desinfectantes ni se debe añadir SO<sub>2</sub>.
- Cerrar convenientemente el recipiente y prepararlo para el envío refrigerado al laboratorio, nunca congelado.
- Enviar conjuntamente una muestra de aproximadamente 5 gramos de la levadura inoculada en forma de LSA o en crema, de cuyo perfil genético se desea comparar.





# ANÁLISIS DE IMPLANTACIÓN DE LEVADURAS

## SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN DE LEVADURAS MEDIANTE BIOLOGÍA MOLECULAR

### POLIMORFISMO DE LONGITUD DE FRAGMENTOS DE RESTRICCIÓN (RFLP) DEL ADN MITOCONDRIAL

El ADN mitocondrial de *S. cerevisiae* es una pequeña molécula cuyo grado de variabilidad se puede ver mediante análisis de restricción. El alto grado de polimorfismo del DNAm<sub>t</sub> sirve para analizar la variabilidad de las cepas de *S. cerevisiae*.

### ELECTROFORESIS EN GELES DE GRADIENTE DESNATURALIZANTE (PCR-DGGE)

La identificación de levaduras a nivel de especie se basa en la amplificación del ADN<sub>r</sub> 26S usando cebadores universales U1 y U2. Los fragmentos de amplificación se separan según longitud y composición nucleótida en un gel de poliacrilamida desnaturalizante. Los fragmentos de amplificación interesantes se pueden escindir directamente del gel y secuenciarlos para identificar las especies microbianas, refiriéndose a la banda de frecuencia ADN 26S de las levaduras.

### PCR CUANTITATIVA A TIEMPO REAL

Detección y cuantificación rápida de levaduras a nivel de especie en mosto o vino. Este método se basa en el uso de cebadores universales de levaduras. Se trata de una de las pocas secuencias genéticas disponibles de todas las especies conocidas de *Ascomycetos*. La cuantificación es posible a partir de la determinación del número de ciclos de amplificación necesarios para superar una señal umbral. Cuanto más elevada sea la concentración de ADN de la especie objetivo en la muestra, menor será el número de ciclos necesarios para traspasar el umbral. Las curvas de calibración permiten una cuantificación muy precisa, además de su identificación.

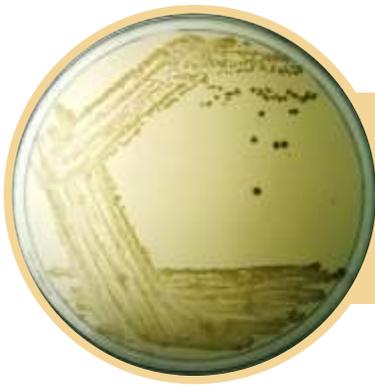
### AMPLIFICACIÓN DE SECUENCIAS DELTA ( $\delta$ )

Las secuencias  $\delta$  son elementos que flanquean los retrotransposones Tyl en *S. cerevisiae*. Se han encontrado entre 35 y 55 copias de secuencias  $\delta$  en el genoma de la levadura como parte de los retrotransposones o como elementos aislados. No obstante, estas secuencias se concentran en las regiones genómicas donde se unen los genes del ARN<sub>t</sub>. El número y ubicación de estos elementos tienen una cierta variabilidad intraespecífica que Ness *et al* (1993) usaron para diseñar cebadores específicos:  $\delta 1$  y  $\delta 2$ , útiles para la diferenciación de cepas de *S. cerevisiae*.

Metodología:

- Se incuban las muestras sobre un medio de cultivo selectivo de levaduras (WL broth).
- Se extrae el ADN de las colonias aisladas en el medio de cultivo.
- Se amplifica por PCR de las secuencias  $\delta$  y/o el ADN mitocondrial.
- Se analizan las bandas por electroforesis de ADN en geles de agarosa y se tiñe con bromuro de etidio.





## ANÁLISIS DE IMPLANTACIÓN DE LEVADURAS

### SELECCIÓN ORGANOLÉPTICA DE LEVADURAS AUTÓCTONAS POR SU CAPACIDAD DE REVELACIÓN DE AROMAS A PARTIR DE PRECURSORES VARIETALES.

Excell Ibérica ha desarrollado un **innovador método de selección de levaduras autóctonas a partir de las mejores uvas provenientes de viñedos propios y posterior selección por el personal técnico de la misma bodega según los aromas liberados “in vitro”**. Este test se basa en la acción metabólica de las cepas de levadura caracterizadas a nivel bioquímico y genético, que luego son puestas en contacto con los precursores aromáticos de las propias uvas del viñedo extraídos de la piel de las mejores uvas maduras. Gracias a la inclusión de dichos precursores aromáticos en medios de cultivo sólidos y líquidos, se consigue expresar todo su potencial aromático en una fase posterior a su inoculación.

Esta novedosa metodología de selección de levaduras desarrollada por el departamento de I+D, comprende las siguientes fases:

- 1-. Selección de cepas *Saccharomyces* y *non-Saccharomyces* a nivel de su cinética fermentativa y del carácter genético y metabólico a partir de las muestras recogidas en el propio viñedo.
- 2-. Extracción de precursores aromáticos a partir de las mejores uvas y su inclusión en medios de cultivo sólidos y líquidos “in vitro”.
- 3-. Incubación de las cepas de levadura en presencia de los precursores aromáticos de los medios de cultivos sólidos adecuados para realizar un análisis sensorial olfativo por parte del personal técnico de la bodega y en los medios líquidos para medir químicamente su capacidad enzimática liberadora a partir de los precursores glicosilados.
- 4-. Entrega de la/s cepa/s de levadura/s seleccionada/s para su inoculación durante la vendimia en forma de pie de cuba activo o en forma de crema.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# ANÁLISIS DE IMPLANTACIÓN DE LEVADURAS

## MICROBIOTA EN UVAS Y VINOS: LA IMPORTANCIA DE LA SELECCIÓN DE LEVADURAS

Las uvas tienen una ecología microbiana compleja que incluye hongos filamentosos, levaduras y bacterias con diferentes características fisiológicas y efectos sobre la producción de vino. Algunas especies sólo se encuentran en las uvas, como hongos parásitos y bacterias ambientales, mientras que otras tienen la capacidad de sobrevivir y crecer en vinos, constituyendo un auténtico consorcio microbiano. Este ecosistema abarca especies de levaduras, bacterias lácticas y bacterias acéticas.

La proporción de estos microorganismos depende del estado sanitario, la maduración de la uva y la disponibilidad de nutrientes. Las bayas son susceptibles al ataque de parásitos fúngicos desde el envero. La cutícula de las bayas visualmente intactas puede suavizarse con la maduración y producir microfisuras, aumentando la disponibilidad de nutrientes, lo que explica el posible predominio de *Ascomycetos* oxidativos o microorganismos débilmente fermentativos (p.ej. *Candida spp.*, *Hanseniaspora spp.*, *Metschnikowia spp.* y *Pichia spp.*) acercándose al tiempo de vendimia. Cuando la piel de la uva está claramente dañada, la disponibilidad de azúcar en la superficie de la baya favorece el aumento de *Ascomycetos* con mayor actividad fermentativa, como *Pichia spp.* y *Zygoascus hellenicus*, incluidas las levaduras (*Zygosaccharomyces spp.*, *Torulaspota spp.*), además de las bacterias acéticas *Gluconobacter spp.* y *Acetobacter*.

Mohos saprofitos, como *Botrytis cinerea*, que causan podredumbre gris, o *Aspergillus spp.*, produciendo ocratoxina, son principalmente activos en el viñedo, aunque sus metabolitos pueden afectar a la calidad del vino durante la transformación fermentativa de la uva.

La especie *Saccharomyces cerevisiae* rara vez se encuentra en bayas intactas, viéndose favorecida en uvas dañadas. Las bacterias lácticas son “socias” menores de la microbiota de la uva y aunque es el agente típico de la fermentación maloláctica, *Oenococcus oeni* rara vez se ha aislado de las uvas en el viñedo.

El impacto en la ecología de las levaduras se ha subestimado principalmente debido a muestreos inexactos de las uvas dañadas. Las bayas heridas escondidas en racimos aparentemente sanos explican la recuperación de un mayor número de especies cuando se recogen racimos enteros.

El estado de salud de la uva es el principal factor que afecta a la ecología microbiana de la uva, aumentando tanto el número poblacional microbiano como la diversidad de especies. Por lo tanto, la influencia de factores abióticos (p. ej., clima, lluvia, granizo), bióticos (p. ej., insectos, aves, mohos fitopatógenos y saprofitos) y viticulturales (p. ej., uso de fungicidas) depende de su efecto perjudicial primario.





# EXCELL GEN<sup>®</sup> LEVADURAS

PCR EN LA IDENTIFICACIÓN DE LEVADURAS DE ALTERACIÓN

## OBJETIVO

Establecer un control microbiológico durante todo el proceso de elaboración del vino para asegurarse que no haya ninguna levadura alterante que provoque una contaminación y/o una modificación de las características organolépticas del vino.

## TÉCNICA UTILIZADA

- PCR a tiempo real (Reacción en Cadena de la Polimerasa)



Figura 1. Foto de levadura *Zygosaccharomyces*.

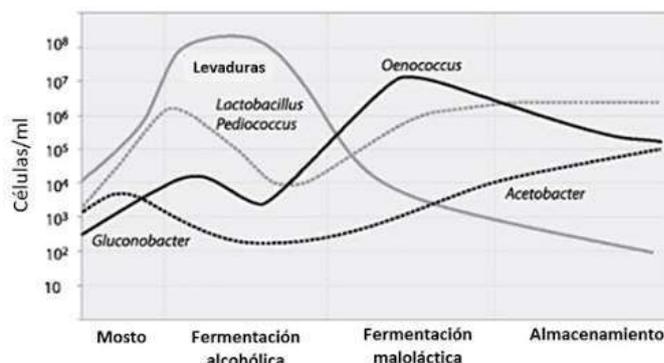
## INTRODUCCIÓN

Las alteraciones microbianas sobre el vino pueden venir de levaduras contaminantes como *Brettanomyces bruxellensis* (producción de fenoles volátiles: etil-fenol y etil-guayacol) y *Zygosaccharomyces bailii* (refermentación de azúcares residuales). La presencia de estas últimas en el vino puede convertirse en un serio problema debido a su osmotolerancia y a su elevada resistencia a conservantes convencionales, pudiendo alcanzar contaminaciones elevadas a partir de poblaciones iniciales bajas y causar alteraciones en el vino una vez esté embotellado. La detección e identificación son claves para la prevención y el control en bodega.

Laboratorios Excell ibérica ha puesto a punto una técnica analítica microbiológica basada en una amplificación específica del genoma de ciertos gérmenes de alteración en el vino. Esta nueva tecnología es perfectamente complementaria a las soluciones ya utilizadas para la identificación y el control del desarrollo de *Brettanomyces* gracias a la cuantificación rápida de etil-fenoles (en 24 h) y a los cultivos en medios específicos (12 días), pero con un espectro de control mucho más amplio.

Esta técnica cuantitativa es infinitamente más rápida (resultados en el día o menos en caso de emergencia), sensible y específica. Permite enumerar simultáneamente levaduras (Excell Gen Levaduras<sup>®</sup> = *Brettanomyces/Dekkera*, *Zygosaccharomyces*) y *Saccharomyces*) o/y bacterias de alteración (Excell Gen<sup>®</sup> Bacterias = *Acetobacter*, *Gluconobacter*, *Lactobacillus* y *Pediococcus*) según necesidades, sobre una misma muestra.

Con Excell Gen<sup>®</sup> Levaduras los profesionales del sector pueden acceder al control microbiológico cuantitativo en tiempo real a nivel de microorganismos contaminantes alterantes en forma de levadura.





# EXCELL GEN<sup>®</sup> LEVADURAS

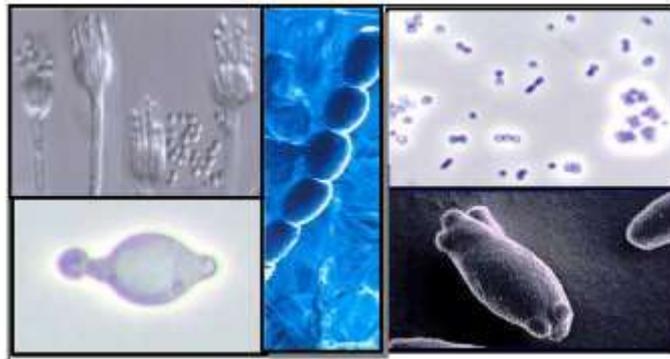
## APLICACIONES EN ENOLOGÍA:

Este método presenta numerosas aplicaciones en enología:

- Determinación precoz de la contaminación:
  - Uvas sanas.
  - Uvas botrytizadas.
  - Identificación del origen de la contaminación.
- Control de las maceraciones en tinto.
- Seguimiento de paradas de fermentación.
- Seguimiento de la crianza.
- Control antes y después de la filtración y el embotellado.

Gracias a la rapidez y sensibilidad de **Excell Gen<sup>®</sup> Levaduras** los enólogos pueden responder igualmente en tiempo real y así, adaptar, si fuese necesario, sus estrategias en curso durante la fermentación o durante la crianza del vino, antes de la finalización del proceso de elaboración, durante la estabilización, la microfiltración y el embotellado del vino, por ejemplo. Pero en todo caso, mucho antes de la aparición de una alteración perjudicial.

**Figura 2.** Microorganismos considerados contaminantes del vino.



Excell Ibérica ha desarrollado métodos analíticos microbiológicos específicos para levaduras que permiten seguir, entre otras aplicaciones, **la evolución y el control de *Brettanomyces* y su impacto organoléptico en el vino (Excell Gen<sup>®</sup> Levaduras)**.

El control de calidad organoléptica de los vinos es también indispensable para garantizar al consumidor un producto sin defectos. Pero el análisis sensorial es una técnica sometida a la influencia de múltiples factores externos. Por esta razón, se hace necesario desarrollar técnicas sensibles, fiables, precisas y rápidas que ayuden a la identificación y, si es posible, cuantificación de las contaminantes microbianos. Pues si determinamos rápidamente la presencia de microbios dañinos respecto a la calidad del vino, el defecto no sería todavía detectable a nivel de cata, lo que supone una manera inteligente de anticipación.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA

**EXCELL GEN® BACTERIAS****DETECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE BACTERIAS CONTAMINANTES LÁCTICAS****OBJETIVO**

Detectar y cuantificar mediante un análisis microbiológico las bacterias lácticas contaminantes para controlar eficazmente la fermentación maloláctica.

**TÉCNICA UTILIZADA**

- PCR a tiempo real (Reacción en Cadena de la Polimerasa).



*Ilustración 1. Lactobacillus y Pediococcus vistos al microscopio.*

**LACTOBACILLUS**

A pesar de que *Lactobacillus* puede provocar la fermentación secundaria en los vinos, la fermentación maloláctica, muchas especies son consideradas dañinas. Por ejemplo, algunos *Lactobacillus* pueden producir diacetilo o acetoina o tetrahidropiridina (Heresztyn, 1986), compuestos que pueden aportar características indeseables a los vinos, conocido como “gusto a ratón”. El crecimiento de bacterias lácticas en vinos embotellados puede llevar a enturbiamientos, sedimentos, formación de gas, olores desagradables, acidez volátil y/o producción de ácido láctico.

**PEDIOCOCCUS**

Los *pediococcus* se encuentran generalmente en los vinos tintos durante la crianza en barrica (Edwards and Jensen, 1992). Además de por el pH, el crecimiento de *Pediococcus* en el vino está influido por un conjunto de condiciones como el SO<sub>2</sub>, el etanol y el empleo de la lisozima.

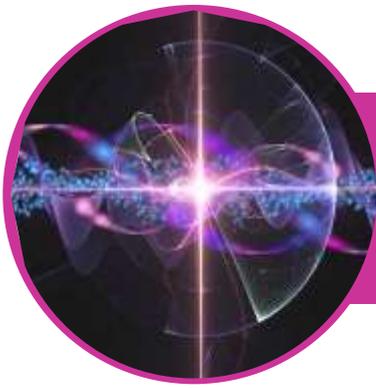
**ALTERACIONES EN EL VINO**

*Pediococcus spp.* en los vinos produce olores desagradables y sabores que pueden ser descritos como “amargo”, “excesivo aroma a “mantequilla” o incluso a “calcetines sucios”. Los *Pediococcus* son capaces de producir también diacetilo, un compuesto que recuerda a la “mantequilla” y que a elevadas concentraciones se convierte en negativo (Sponholz, 1993). Algunas especies son capaces también de degradar el glicerol hasta acroleína, un compuesto que reacciona con los fenoles provocando una sensación amarga, enfermedad conocida como el amargor.

Además de producir olores desagradables, *Pediococcus spp.* está implicado en la producción de polisacáridos extracelulares. *P. damnosus* es el principal responsable de la enfermedad de la grasa en el vino; también puede ser incluido *P. pentosaceus*.

A causa del aumento del pH después de la FML, esta fermentación secundaria puede incentivar el crecimiento de bacterias lácticas como *Pediococcus*.





# EXCELL GEN<sup>®</sup> BACTERIAS

## DETECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE OENOCOCCUS

### PCR A TIEMPO REAL PARA DETECTAR *OENOCOCCUS OENI* EN VINOS DURANTE LA FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA

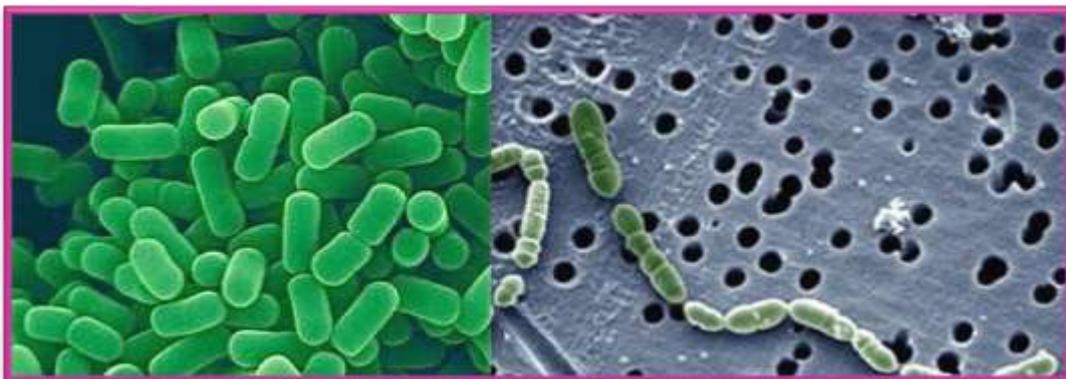
Excell Ibérica ha desarrollado una nueva metodología de análisis microbiológico para la **detección y cuantificación de las bacterias** *Oenococcus oeni* mediante PCR a tiempo real.

La clave del PCR cuantitativo está en la posibilidad de detectar en tiempo real la amplificación del genoma de interés. Para llevar a cabo esta detección, la técnica se basa en la utilización de un fragmento de ADN (sonda) complementario a una parte intermedia del ADN que se requiere amplificar.

Gracias a esta metodología basada en la amplificación específica del genoma de esta bacteria láctica, se permite enumerar los microorganismos presentes en las muestras de vino y obtener resultados en 72 horas tras la recepción en el laboratorio.

#### VENTAJAS:

Dada la rapidez y sensibilidad de esta técnica, los productores de vino podrán responder igualmente en tiempo real a sus necesidades técnicas frente a la decisión de cuando inocular bacterias lácticas seleccionadas, elegir la mejor cepa y realizar el **seguimiento de la fermentación maloláctica** desde un conocimiento profundo microbiológico, además de tomar las soluciones más eficientes y eficaces sobre sus vinos a nivel de estilo y resultado final.



Laboratorio Excell Ibérica ha adaptado esta técnica de biología molecular para realizar el análisis microbiológico en el vino. Esta nueva tecnología es perfectamente complementaria a las soluciones ya utilizadas para la identificación y el control del desarrollo de otros contaminantes de interés.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA

# PMAX-PCR

IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN POR PCR DE MICROORGANISMOS ÚNICAMENTE VIVOS

## OBJETIVO

Asegurar la buena calidad del producto final mediante el control de la estabilidad microbiológica evaluando únicamente los individuos vivos. Validación de tratamientos curativos frente a microorganismos contaminantes.

## TÉCNICA UTILIZADA

- PCR a tiempo real con bloqueantes de la doble cadena de DNA.

LABORATORIOS EXCELL IBÉRICA pone al servicio del sector enológico la técnica conocida como PMAX-PCR, disponible para todos sus análisis de PCR en la cuantificación de **células vivas** de diferentes especies, tanto de levaduras como de bacterias contaminantes del vino. Gracias a esta metodología es posible identificar y cuantificar los microorganismos únicamente vivos presentes en las muestras de vino y obtener resultados en 24-48 horas tras la recepción de las muestras en el laboratorio.

## INTRODUCCIÓN

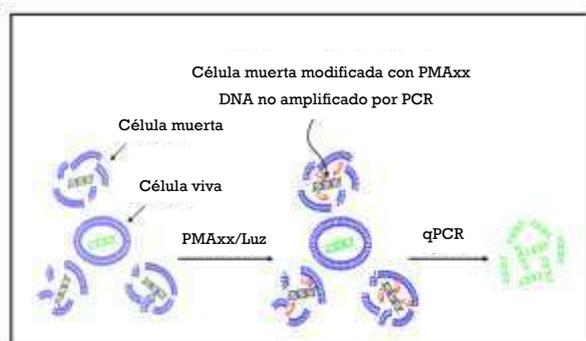
La **estabilidad microbiológica** del vino es una condición imprescindible para su conservación en buenas condiciones. El vino está sujeto a la contaminación de varios microorganismos (levaduras, mohos y bacterias), durante todo su proceso de elaboración: fermentación, filtración, crianza, envasado y envejecimiento en botella. Estas contaminaciones pueden conducir a la producción de varios metabolitos cuyos impactos en el vino son irreversibles, muchos de ellos con implicaciones organolépticas importantes.

### TÉCNICA MICROBIOLÓGICA UTILIZADA

Actualmente existen varias técnicas analíticas para la detección de microorganismos presentes en el vino. Por una parte, los medios de cultivo selectivos requieren amplios tiempos de incubación que los hacen poco adaptados a las necesidades productivas del sector cuando se deben tomar decisiones rápidas y urgentes.

Por otra parte, las nuevas tecnologías de biología molecular, como la PCR cuantitativa (reacción en cadena de la polimerasa), pueden sobrestimar las **poblaciones existentes de microorganismos vivos** al cuantificar material genético de células con fisiología comprometida, incluso muertas.

Excell Ibérica ha desarrollado una nueva metodología a partir de la cual el uso del agente intercalante: **Propidio Monoazida (PMAX)**, acoplado a la técnica de PCR a tiempo real, consigue bloquear el DNA de las células muertas, inhibiendo su amplificación en el desarrollo de la PCR. Dicha sustancia puede penetrar en las células con membrana celular rota y, una vez dentro, unirse de manera irreversible a la doble cadena helicoidal de DNA evitando su separación y entonces amplificación y, por tanto, cuantificación.





## APLICACIONES ENOLÓGICAS

- Determinar poblaciones vivas de *Saccharomyces cerevisiae* inoculadas o no, en caso de **ralentización o paradas de fermentación**.
- Determinar poblaciones vivas de **bacterias lácticas** inoculadas o no durante la fermentación alcohólica y maloláctica.
- Determinar poblaciones vivas de **bacterias lácticas contaminantes**, en caso de ralentización o paradas de fermentación alcohólica y/o maloláctica.
- Determinar poblaciones vivas de **Brettanomyces** durante todo el proceso de elaboración:
  - Entrada de uva en bodega.
  - Fermentación alcohólica.
  - Pies de cuba.
  - Fermentación maloláctica.
  - Crianza en barricas.
  - Microfiltración.
  - Embotellado.
- Determinar poblaciones vivas de *Brettanomyces* después de aplicar **tratamientos curativos** físicos o químicos para su eliminación.
- Determinar poblaciones vivas de microorganismos durante la **limpieza y desinfección** de depósitos, barricas, tren de embotellado, etc....
- Determinar la correcta **estabilidad microbiológica** de los vinos pre y post-embotellados.
- Control de la **eficiencia en la microfiltración**.

Tabla 1: Microorganismos detectados dentro de los diferentes servicios PMAX-PCR de levaduras y bacterias.

BACTERIAS			
Bacterias del ácido acético	<i>Acetobacter aceti</i>	<i>Pediococcus</i>	<i>Pediococcus damnosus</i>
	<i>Acetobacter pastorianus</i>		<i>Pediococcus parvulus</i>
	<i>Acetobacter cerevisiae</i>		<i>Pediococcus inopitanus</i>
	<i>Gluconobacter oxydans</i>		<i>Pediococcus pentosaceus</i>
	<i>Gluconobacter hansenii</i>		<i>Pediococcus acilactici</i>
	<i>Gluconobacter liquefaciens</i>		<i>Pediococcus damnosus</i>
	<i>Oenococcus oeni</i>		
<i>Lactobacillus</i>	<i>Lactobacillus brevis</i>	<i>Lactobacillus casei</i>	
	<i>Lactobacillus hilgardii</i>	<i>Lactobacillus paracasei</i>	
	<i>Lactobacillus fermentum</i>	<i>Lactobacillus nagelli</i>	
	<i>Lactobacillus collinoides</i>	<i>Lactobacillus mali</i>	
	<i>Lactobacillus fructivorans</i>	<i>Lactobacillus plantarum</i>	
	<i>Lactobacillus buchneri</i>	<i>Lactobacillus kunkeei</i>	
LEVADURAS			
<i>Brettanomyces bruxellensis</i> / anómala			
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>			
<i>Zygosaccharomyces bailii</i>			



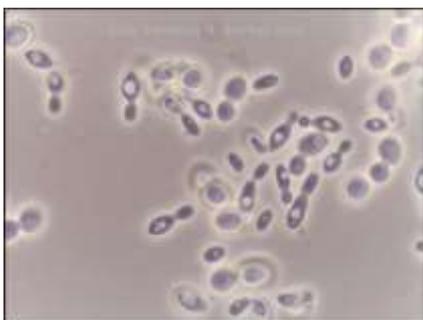


# IDENTIFICACIÓN DE CEPAS NO SACCHAROMYCES

IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN POR PCR

## OBJETIVO

Permitir la identificación y cuantificación de levaduras *no-Saccharomyces* mediante PCR a tiempo real en diferentes etapas del vino.



## TÉCNICA UTILIZADA

- PCR a tiempo real.

Laboratorios EXCELL IBÉRICA pone al servicio del sector enológico la técnica de PCR cuantitativa para la identificación y cuantificación de 5 géneros de levaduras *no-Saccharomyces*. Esta técnica está disponible también con la tecnología PMAX-PCR, la cual permite cuantificar únicamente las células vivas mediante bloqueo de la doble cadena de ADN en células muertas o con la pared celular dañada. Se pueden obtener resultados de esta técnica en 24-48 horas tras la recepción de las muestras en el laboratorio

## INTRODUCCIÓN

Las uvas en su llegada a bodega contienen en la piel células de levaduras y bacterias provenientes del suelo del viñedo y del ambiente de la bodega. Partiendo de la gran biodiversidad de microorganismos que hay en la naturaleza, a la bodega llegan muchas especies de mohos, levaduras y bacterias que pueden dificultar las fermentaciones, alterar los mostos o dificultar las filtraciones de los vinos, entre otros problemas o crisis microbiológicas.

Hasta hace relativamente poco tiempo, se entendía que las poblaciones indígenas de microorganismos de los viñedos podían ser buenas o malas dependiendo de las condiciones de trabajo de las bodegas. Si la bodega realiza fermentaciones espontáneas, éstas deben asumir un cierto nivel de riesgo, ya que no siempre la naturaleza nos ofrece lo mejor de sí misma. Por esta razón, algunas bodegas realizan siembras de levaduras seleccionadas comerciales, tanto del género *Saccharomyces* como *no-Saccharomyces*, lo hacen para asegurarse que la calidad de los vinos y la finalización de las fermentaciones sea una realidad y no una sorpresa.

Actualmente se sabe que hay poblaciones de levaduras *no-Saccharomyces* capaces de producir compuestos y aromas favorables para la calidad de los vinos, a nivel de la liberación de aromas varietales o mostrando actividades enzimáticas muy útiles, como proteasas, o simplemente consumiendo oxígeno y es por ello que hay bodegas que han decidido llevar a cabo la inoculación secuencial con cepas *no-Saccharomyces* y posteriormente sembrar *Saccharomyces*.

Por todo ello, los Laboratorios Excell Ibérica ponen a su disposición la capacidad de conocer la presencia poblacional de levaduras *no-Saccharomyces* de una manera rápida y sencilla en cualquier fase de la fermentación, bien sea al inicio, después de su inoculación, bien sea a mitad de la fermentación alcohólica o al final de la misma para saber hasta dónde ha sido capaz de imponer su metabolismo.





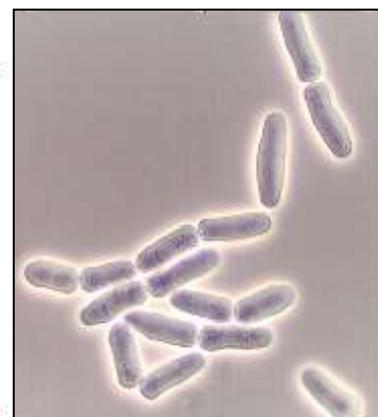
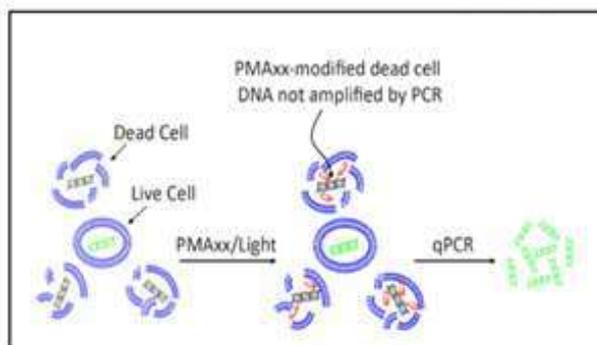
# IDENTIFICACIÓN DE CEPAS NO SACCHAROMYCES

## APLICACIONES ENOLÓGICAS

- Identificación y cuantificación de las poblaciones de levaduras indígenas provenientes del viñedo en el momento del encubado que no sean del género *Saccharomyces*.
- Control de población de levaduras *no-Saccharomyces* después de su inoculación, en las fases de crecimiento exponencial, estacionaria y muerte.
- Cuantificación de levaduras *no-Saccharomyces* tras la inoculación de levaduras *Saccharomyces* para conocer su capacidad metabólica y fisiológica.
- Cuantificación de la población de levadura *no-Saccharomyces* capaz de aguantar hasta el final de la fermentación alcohólica con las consecuencias enológicas que ello pueda llevar consigo a nivel de estabilización.
- Conocer la capacidad de amortización del coste de este tipo de levaduras en bodega.
- Análisis rutinario en bodega sobre vinos de guarda para comprobar la estabilidad microbiológica durante la crianza del vino y su embotellado. Identificación de enfermedades o quiebras microbiológicas.

## ESPECIES ESTUDIADAS

- *Hanseniaspora uvarum*
- *Metschnikowia pulcherrima*
- *Pichia kluyveri*
- *Lachancea thermotolerans*
- *Torulasporea delbrueckii*
- *Brettanomyces bruxelensis*



# BRETTANOMYCES

UVA, VINIFICACIÓN Y CRIANZA EN BARRICA FRENTE AL CARÁCTER FENOLADO DEL VINO.

## OBJETIVO

Conocer la importancia del análisis precoz de esta levadura contaminante para anticiparse a la aparición de los aromas fenolados que produce en el vino con su metabolismo.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- **PCR cuantitativa a tiempo real.** Levaduras totales.
- **PCR PMAX (24h).** Levaduras totales vivas.
- **Citometría de Flujo.** Levaduras activas.
- **Medios de cultivos selectivos.** Levaduras viables cultivables.

## MATRICES

- Uva
- Vino
- Sidra
- Cerveza
- Ambiente de bodega

## ¿DÓNDE SE ENCUENTRAN?

### UVA • VINO • BARRICA

Estas levaduras se desarrollan frecuentemente, durante la crianza de los vinos tintos en bodega, incluso durante el envejecimiento en botella, pero la experiencia también nos dice que puede estar asociada a la pruina de la uva, por lo que introducimos el enemigo en casa si no tomamos precauciones con la recepción de la materia prima. Es resistente a concentraciones altas de alcohol y dióxido de azufre, puede utilizar diversos azúcares como fuentes de energía y nitrato como fuente de nitrógeno. Esto explica que pueda reproducirse cuando la fermentación alcohólica ha terminado o ralentizado. Lo hace a partir de los nutrientes no consumidos por *Saccharomyces cerevisiae* y cuando ya no tiene competencia en el nicho ecológico fermentativo, como por ejemplo antes de la fermentación maloláctica.

## ¿POR QUÉ SE PRODUCEN ESTOS AROMAS?

### CUADRA • SUDOR DE CABALLO • CUERO MOJADO

Es la suma de dos compuestos conocidos como 4-Etilfenol y 4-Etilguayacol llamados fenoles volátiles, provenientes de la acción metabólica de la levadura considerada como contaminante del género *Brettanomyces* sobre los ácidos hidroxicinámicos presentes en la uva.

ÁCIDOS HIDROXICINÁMICOS → VINIL FENOLES → ETILFENOLES

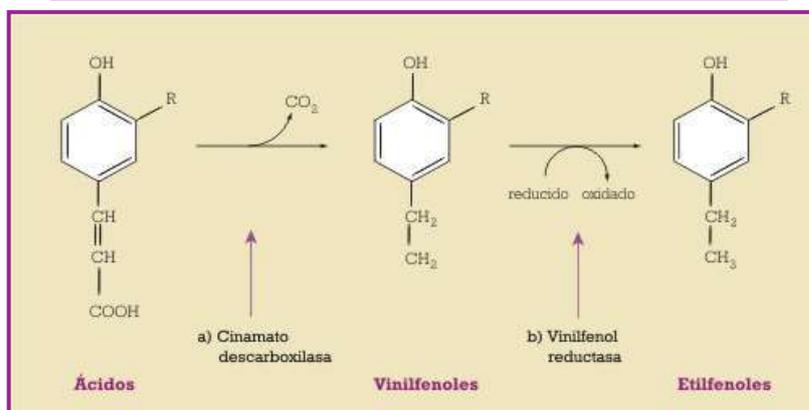


Ilustración 1. a) Actividad de las enzimas pectolíticas y b) Enzima presente en microorganismos ...





# BRETTANOMYCES

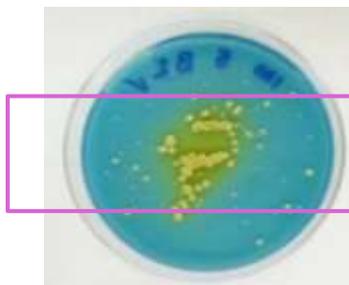
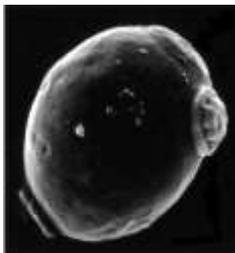
## ¿CUÁL ES EL MEJOR ANÁLISIS PARA ANTICIPARNOS A SU APARICIÓN?

La primera herramienta a considerar son los **medios de cultivo selectivos**, sabiendo que se necesitan días para obtener resultados y que no contemplan las células viables no cultivables.

Una de las mejores técnicas y más sensible para su detección prematura es la tecnología de biología molecular llamada **PCR cuantitativa** (reacción en cadena de la polimerasa) en la que en menos de 24 horas disponemos de la identificación y cuantificación de células de *Brettanomyces*.

Otra técnica de la que se dispone en Excell Ibérica es la **citometría de flujo**, que sirve para la identificación y recuento únicamente de levaduras activas metabólicamente contaminantes. Por una parte, es casi tan rápida como las técnicas de PCR (24h.), pero su coste es inferior, dado la automatización y el tipo de reactivos necesarios para su ejecución. Proporciona además información muy complementaria a la del PCR. El PCR es muy preciso y pregunta por el nombre y apellidos de la malhechora y la citometría si está despierta o dormida, respecto a la producción de los etilfenoles. Además, ambas técnicas nos permiten tener un control del producto final tras la microfiltración y el embotellado, aunque el PCR es más sensible, última etapa del proceso en la que no podemos descuidar ningún detalle.

Se aconseja en paralelo el seguimiento de los etilfenoles por Cromatografía de Gases y Espectrometría de Masas (CG/SM).



*Brettanomyces* ambientales aisladas en parque de barricas "naturalmente" contaminadas.

## ¿SABÍAS QUE EXISTEN CEPAS MUY RESISTENTES AL SULFUROSO?

Se ha demostrado recientemente que la resistencia a los sulfitos por parte de las cepas de *Brettanomyces* es una característica genética heredable, incluso es probable que el uso de altas dosis de sulfuroso favorezca los fenómenos de adaptación y resistencia. La detección de posibles cepas de *Brettanomyces* resistentes a los sulfitos se vuelve esencial en la enología moderna. **TYP/Brett** es un novedoso test basado en la técnica de PCR de punto final que permite **detectar y cuantificar, en porcentaje y específicamente, aquellas cepas resistentes al sulfuroso (cepas triploides)** presentes en el vino. Muy útil para ver qué estrategia enológica a seguir en su erradicación.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



WINESEQ®

EN EL SUELO ESTÁ EL ORIGEN DEL VINO

## OBJETIVO

Conocer el viñedo, así como la caracterización biológica del suelo y la evaluación mediante comparación de las comunidades microbianas que influyen en la calidad microbiana del suelo y en las propiedades organolépticas del vino, resulta fundamental.

## METAGENÓMICA Y SECUENCIACIÓN MASIVA DEL SUELO, DEL VIÑEDO Y DE LA UVA

Cada vino tiene un carácter genuino, unas propiedades que lo hacen único. El vino es el resultado de un complejo proceso en el que influyen la uva, las condiciones físicas y meteorológicas, la tradición y el saber hacer de cada bodega y del experto enólogo, pero también, y de manera significativa, los microorganismos presentes en el suelo del viñedo y en el proceso de vinificación. La **secuenciación masiva** es una nueva técnica de análisis del material genético de última generación. El gran avance tecnológico de esta técnica es ser capaz de identificar y semi cuantificar todas las especies de mohos, levaduras y bacterias presentes en una muestra de suelo de viñedo, uva, mosto o vino.

## TÉCNICA UTILIZADA

- Secuenciación masiva por metagenómica, (NGS).



### EJEMPLO • MADURACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LA UVA

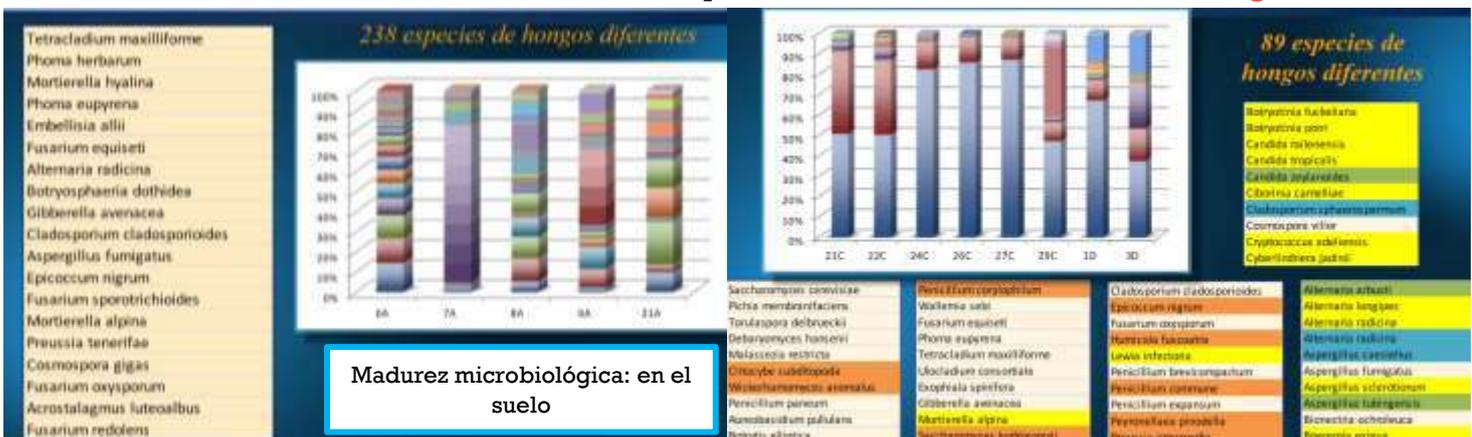
Sabemos que la maduración de la uva es un proceso muy complejo que depende de numerosos factores. Tradicionalmente, los parámetros más seguidos han sido el seguimiento de los azúcares y la acidez, además de la madurez aromática y fenólica. Sin embargo, pocas veces se tiene en cuenta la complejidad microbiológica de la uva en el momento de la recolecta, y de la complejidad y número de microorganismos capaces de establecerse como nicho ecológico sobre la pruina de la uva. Poco se sabe, así mismo, sobre cómo la **variabilidad de los microorganismos, que se introducen en bodega, va a afectar en los procesos fermentativos y de maduración del vino, así como en sus propiedades organolépticas.**





## APLICACIONES DE LA SECUENCIACIÓN MASIVA

- Evaluar las **tipicidades del “terroir”** o parcelas de mayor calidad en función de su huella microbiana del suelo.
- Conocer la carga de **microorganismos patógenos** presentes en el suelo del viñedo y optimizar razonadamente el uso de pesticidas y biocorrectores del suelo.
- Conocer la carga de especies de levaduras fermentativas y bacterias lácticas para **optimizar el inóculo** de microorganismos seleccionados comerciales y mejorar la eficiencia de sus procesos fermentativos en relación a la calidad y costes.
- Evaluar el momento de la vendimia en relación a parámetros de **maduración microbiológica** de la uva.



## WINESEQ® “TERROIR”

Es la primera plataforma inteligente que evalúa la salud y la calidad del suelo del viñedo con una base de datos de más de 2.000 especies microbianas que influyen en el proceso de fertilidad de suelo y de maduración de las uvas.

<p>Caracterización del microbioma (bacterias, hongos y levaduras), mediante técnicas de ultrasecuenciación del ADN.</p> <p>Clasificación de los microorganismos en base a su relación con la salud de la planta.</p> <p>Clasificación de los microorganismos en base a su relación con el proceso de vinificación.</p> <p>Valoración del potencial riesgo y/o beneficio de cada microorganismo mediante WineSeq Index.</p> <p>Valoración global de la parcela mediante WineSeq Index agrupado.</p>	<p>Información detallada acerca de las propiedades biológicas y enológicas de cada microorganismo a través de WikiBiome.</p> <p>Visualización geolocalizada de parcelas inspeccionadas.</p> <p>Optimización de los tratamientos de pesticidas en viña y de las prácticas de fertilización y recuperación del suelo.</p> <p>Comparación de resultados con una base de datos muy robusta.</p> <p>Integración de datos externos: clima, irrigación, técnicas vitícolas, etc...</p>
--	---





# MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

## CONTAMINACIONES ATMOSFÉRICAS EN BODEGAS

### OBJETIVO

Prevenir y controlar el medio ambiente en lugares de elaboración y almacenamiento del vino. Identificar el origen de una polución y tratar de eliminarla para solucionar un problema que puede tener consecuencias irreversibles sobre la calidad del vino.

### TÉCNICAS UTILIZADAS

- **Bomba volumétrica ambiental:** recuento de bioaerosoles.
- **Control microbiológico en superficies:**
  - Bioluminiscencia.
  - Medios de cultivo selectivos.
  - Cromatografía de gases/Espectrometría de masas (GC/MS).

### INTRODUCCIÓN

Todas las instalaciones de bodega, utensilios, equipos y maquinaria utilizadas durante la producción del vino, son susceptibles de sufrir contaminaciones por microorganismos y por tanto, es de vital importancia a la hora de asegurar la calidad del producto una correcta verificación de los protocolos de limpieza y desinfección. Para ello existe actualmente técnicas muy fiables, de fácil interpretación y rapidez en su ejecución.

### IDENTIFICACIÓN DE CONTAMINACIONES MICROBIOLÓGICAS AMBIENTALES

#### RECuento DE BIOAEROSOLEs

Los bioaerosoles son partículas vivas que se encuentran en el aire y pueden variar en tamaño, desde fracciones de micra hasta más de 100. Estas partículas están gobernadas por las leyes de la gravedad, ya que son transportadas por movimientos del aire y sus turbulencias. Por ello, el método de sedimentación pasiva sobre placas de cultivo se considera obsoleto y no aporta información cuantitativa fiable, ya que no existe una correlación entre el número de microorganismos y el número de colonias.

Las fuentes más comunes de aerosoles en la industria alimentaria son, la acción del viento sobre el suelo, el impacto del agua u otros líquidos, el procesado en sí de los alimentos, ventanas y puertas abiertas y la entrada de personal en las instalaciones.

Las células o seres vivos de los bioaerosoles pueden resistir vivos largos periodos de tiempo, ya que muchas son resistentes a la luz mediante la producción de pigmentos.

Según la normativa descrita en el BOE 27/2/96, las fábricas de alimentos deben garantizar la higiene en todo el proceso productivo, desde la fabricación hasta el transporte (camiones, cisternas etc.) y el suministro al cliente final (restaurantes, supermercados etc.).

Por otra parte, la normativa UNE 1000123 establece los límites máximos de bioaerosoles permitidos en edificios, industrias, oficinas, etc., que garanticen una correcta higienización para mantener las condiciones de salubridad de sus ocupantes.





# MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

Para ayudar a la industria enológica en sus protocolos de control microbiológico y seguridad alimentaria, Excell Ibérica pone a su disposición un nuevo servicio de control microbiológico de aerosoles acorde a las normativas: BOE 27/2/96, ISO22000 e UNE 1000123, con el empleo de bombas volumétricas atmosféricas.

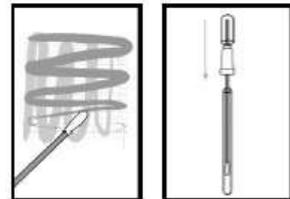
## LIMPIEZA DE SUPERFICIES MEDIANTE BIO-LUMINISCENCIA POR ATP

El ATP es la molécula capaz de acumular energía y que se encuentra en todos los seres vivos, por lo que es un indicador perfecto cuando se trata de determinar si una superficie está limpia o no mediante bioluminiscencia.

Esta tecnología ofrecida por Excell Ibérica proporciona una información de gran utilidad a las bodegas a la hora de modificar e implementar los protocolos de limpieza y desinfección de las instalaciones implicadas en su proceso productivo.

### Procedimiento:

1. Extraer el escobillón estéril del interior del tubo.
2. Humedecer la punta del escobillón sumergiéndolo en el tubo con el medio líquido.
3. Escurrir el líquido en exceso apoyando la punta del tampón contra la pared del tubo.
4. Frotar el tampón en una superficie (10cm<sup>2</sup>) horizontal y verticalmente.
5. Introducir el escobillón en el tubo que contiene el medio de cultivo.
6. Cerrar el tubo y anotar el nombre de la muestra, fecha y lugar del muestreo.
7. Enviar al laboratorio inmediatamente para su posterior lectura e interpretación.



### Beneficios:

- El hisopo previamente mojado maximiza la recuperación de la muestra y es capaz de romper los posibles biofilms.
- El reactivo líquido es estable y aporta una gran sensibilidad y fiabilidad de resultados.

### Metodología:

Para verificar cualquier superficie se pone en contacto el hisopo sobre una superficie de aproximadamente 1 cm<sup>2</sup>, el posible ATP presente reacciona con el reactivo líquido estable en el hisopo. La luz emitida por la posible presencia del ATP es directamente proporcional a la presencia de microorganismos viables en la superficie estudiada.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# VENTA DE MEDIOS DE CULTIVO

## CONTROL MICROBIOLÓGICO MEDIANTE CULTIVOS SELECTIVOS

### OBJETIVO

Comercialización de medios de cultivo adecuados para cada microorganismo y en el caso de que sea un cultivo positivo, determinar en qué población se encuentra. Estos medios sirven, por lo tanto, para identificar vivos y cuantificar contaminaciones y son muy útiles para hacer seguimientos preventivos durante la vinificación en la propia bodega.

### TÉCNICA UTILIZADA

- **Medios de cultivo selectivos de fabricación propia.**



Un componente importante que permite preparar medios de cultivo sólidos es el agar, un polisacárido procedente de algas marinas que tiene la particularidad de fundirse en torno a 100°C y gelificar alrededor de los 40°C. Si se tiene en cuenta que los microorganismos cultivados en clínica crecen en torno a 37°C, es necesario que el agente gelificante se mantenga sólido a esa temperatura. Otra ventaja que ha hecho del agar el gelificante más adecuado para los medios de cultivo es el escaso número de microorganismos que tienen capacidad para degradarlo.

### INTRODUCCIÓN

Para permitir el control de microorganismos en el laboratorio, es necesario aportarles un medio de cultivo con nutrientes y condiciones fisicoquímicas adecuadas para su desarrollo. El medio de cultivo es aquel que contiene agua y una serie de nutrientes necesarios para su metabolismo. Normalmente se utilizan placas Petri con agar más nutrientes específicos (según el microorganismo que se desea aislar), aunque también existen medios de cultivo líquidos.

#### COMPONENTES DEL MEDIO DE CULTIVO

De una forma muy general, se puede decir que los medios de cultivo se componen de:

- **Fuente de carbono.** Normalmente son azúcares sencillos como, glucosa, lactosa, etc., pero existen también algunos microorganismos que usan CO<sub>2</sub> (en este caso serían autótrofos, al igual que las plantas).
- **Fuente de nitrógeno.** Se suelen usar proteínas parcialmente hidrolizadas, peptonas y aminoácidos.
- **Otros componentes,** como Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, vitaminas, etc.
- **Amortiguadores de pH** (soluciones tampón o buffer). Son sustancias que ayudan a mantener el pH del medio de cultivo dentro de un rango adecuado para el crecimiento de los microorganismos. Por ejemplo, suelen usarse como tampones los fosfatos disódicos (Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>) o monosódicos (NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>).

Es importante tener en cuenta que hay ciertos tipos de microorganismos con requerimientos especiales para su desarrollo, que se añadirán al medio en caso necesario.





# MEDIOS DE CULTIVO

## MEDIOS DE CULTIVO SELECTIVOS

### TIPOS DE MEDIOS

Según la proporción de agar, existen tres tipos:

- **Líquidos.** Los microorganismos crecen por todo el medio. El crecimiento es más rápido, puesto que la movilidad permite acceder de una forma más fácil a los nutrientes.
- **Sólidos.** Tienen una proporción de agar de aproximadamente 1,5%. El crecimiento se desarrolla en la superficie. Estos medios pueden depositarse en placas Petri o en tubos de ensayo.
- **Semisólidos.** Son aquellos que contienen una proporción de agar inferior al 0,5%. Se utilizan para pruebas bioquímicas y de movilidad.

En Laboratorios Excell Ibérica, existen diferentes medios de cultivo en función de los microorganismos a investigar:

- **Levaduras:** medio selectivo y específico usado para la identificación y cuantificación de todas las levaduras en mosto y vino.
- **Levaduras *Brettanomyces*:** medio selectivo para la identificación y cuantificación de *Brettanomyces* en mosto, vino, cerveza y sidra.
- **Bacterias:** medio selectivo usado para todas las bacterias del **mosto y vino**.
- **Bacterias lácticas:** medio selectivo usado para la identificación y cuantificación de bacterias del ácido láctico en mosto y vino.
- **Bacterias acéticas:** medio selectivo usado para la identificación y cuantificación de bacterias del ácido acético en mosto y vino.
- **Flora total:** medio de cultivo selectivo para la identificación y cuantificación de la flora total en mosto y vino.
- **Hongos:** medios de cultivo selectivo y específico para la identificación y cuantificación de mohos totales.

Mohos levaduras	Levaduras	Levaduras <i>Brettanomyces</i>	Bacterias acéticas	Bacterias lácticas	Bacterias totales	Flora total
<b>25°C (Temperatura constante = un incubador)</b>						
2-5 días	5 días	12 días	6 días	12 días	12 días	12 días
Aerobio	Aerobio	Aerobio	Aerobio	Anaerobio	Aerobio	Aerobio
						



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA

# ESTABILIDAD







# CLARIFICACIÓN

OPERACIÓN CLAVE EN LA OBTENCIÓN DE VINOS LIMPIOS,  
ESTABLES Y BRILLANTES

## OBJETIVO

Obtener un vino estable, limpio y brillante para que no dé lugar, más adelante, a precipitados. El vino adquiere un aspecto atractivo para el consumidor y estará libre de sustancias alterantes.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Ensayos físico-químicos.
- Estudios de clarificación con diferentes dosis y tipos de clarificantes.



Presentan un comportamiento similar a los clarificantes de gelatina y albúmina, mayor rapidez de floculación, menor volumen de lías, idéntico efecto con antocianos que las proteínas animales (PA), inferior capacidad de disminución de taninos que las PA. En cata son vinos menos astringentes, más estructurados y equilibrados.

## INTRODUCCIÓN

Después del proceso fermentativo, los vinos se muestran turbios por tener en suspensión diversas materias naturales como levaduras muertas, bacterias, etc, que caerán al fondo del envase o depósito si el vino está tranquilo. Sin embargo, la caída de estas sustancias no disueltas en estado coloidal depende también de su tamaño. Las gruesas caen pronto, mientras que las menores caen más tarde.

La clarificación espontánea supone esperar para que, transcurrido un tiempo, todas las materias estén en el fondo; y trasegando posteriormente se obtenga el vino limpio, separándolo del sedimento.

Debido a no poder esperar mucho tiempo, se recurre a forzar la caída de las materias en suspensión. Para ello se "engordan" tales materias aportando un clarificante que coagula en el vino, acelerando su caída.

Los clarificantes son sustancias que, en contacto con ciertas partículas del vino floculan y aceleran su caída.

Pueden utilizarse diversos clarificantes:

- De origen animal: **albúmina, caseína.**
- De origen marino: **alginatos, ictiocola.**
- De origen mineral: **bentonita, sílice.**
- De naturaleza química: **anhídrido silícico, PVPP.**
- De origen vegetal: **soja, patata, guisante, etcétera.**

Los clásicos son ahora sustituidos por nuevos clarificantes como los de origen vegetal, que sustituyen a algunos clarificantes considerados alergénicos hoy en día.

- Proteínas de guisante.
- Proteína de patata.
- Proteína de algas.





# CLARIFICACIÓN

Toda clarificación supone en bodega:

1. Elegir el clarificante correcto y determinar su dosis.
2. Hacer la dilución "madre", que generalmente es al 10% y pasar en disolución de aplicación al volumen completo del vino.
3. Poner el vino en movimiento y aplicar poco a poco el clarificante para su correcta homogeneización.
4. Mantener en reposo sin mover el vino.
5. Trasegar con cuidado para que no se resuspenden los flóculos y casi poder eliminarlos.



La clarificación da brillo a los vinos, pero este brillo garantiza una estabilidad de 2 meses como máximo. Para embotellados que vayan a estar en el mercado más tiempo, se precisan otros procesos adicionales, como la filtración y la estabilización del color y tartárica.



Excell Ibérica se asegura de ayudarle en la **elección y dosificación del clarificante que más conviene** a su vino, ya que cada uno es diferente y requiere métodos, a veces, muy distintos y específicos.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# ESTABILIDAD PROTEICA

Y TURBIDEZ DEL VINO POR QUIEBRA

## OBJETIVO

Asegurar el perfecto estado de los vinos para evitar su inestabilidad proteica y que, una vez en botella, no precipiten proteínas dando lugar a turbidez, mal vista de cara al consumidor y a la red de comercialización, además de dañar organolépticamente el vino.

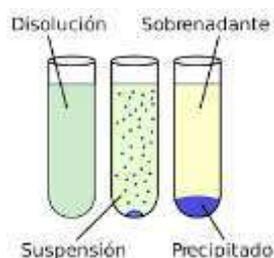
## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Test al calor y medida de NTUs.



## ESTABILIDAD PROTEICA Y TURBIDEZ DEL VINO

El vino, independientemente de su color, suele presentar turbidez tras los procesos de maceración y fermentación debido a que existe una gran cantidad de partículas que quedan en suspensión, haciendo que el líquido quede como una mezcla revuelta y desorganizada.



Las principales partículas responsables de la turbidez son las proteínas, macromoléculas, en parte, de naturaleza inestable que forman parte de vino desde su origen. Pueden venir de la propia uva, de las levaduras (autólisis) o de algunos productos enológicos que se emplean durante la vinificación. Es decir, acciones físico-químicas (cambios de presión o temperatura) pueden afectar gravemente a la estabilidad proteica del vino, y en términos finales, a la calidad visual (nitidez) del mismo. También el grado alcohólico es un factor influyente en la quiebra, a mayor grado alcohólico, mayor posibilidad de que ocurra.

En vinos blancos la ausencia de turbidez es de vital importancia para que el resultado del producto final sea un vino brillante y limpio. Estos vinos, debido a su menor carga fenólica y a su mayor carga proteica, el riesgo de sufrir una quiebra cobra más relevancia.

Por lo tanto, en vinos blancos, realizar un test de estabilidad proteica es prácticamente obligatorio, así como un estudio de clarificación específico. Normalmente esta prueba se hace después del proceso de clarificación en sí, para que luego no haya sorpresas tras el embotellado.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LABORATORIO ENOLÓGICO ANALÍTICO  
IBÉRICA



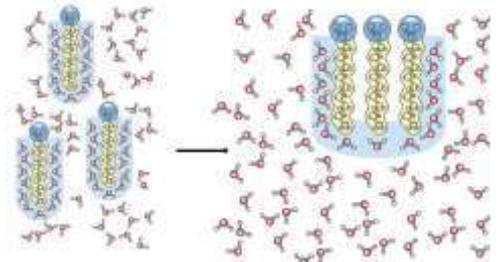
# ESTABILIDAD PROTEICA

## QUIEBRA PROTEICA

La quiebra proteica es un problema que afecta a la estabilidad del vino, lo que se traduce en un enturbiamiento del mismo causado por la presencia de proteínas inestables.

En el vino, encontramos taninos que tienen carga negativa (-) y proteínas con carga positiva (+), de manera que estas moléculas se unen, flocculan y caen por gravedad al fondo del recipiente en el que se encuentren o se quedan en suspensión enturbiando el líquido durante un cierto tiempo.

- En el caso de los vinos blancos se hace necesaria la adición de productos enológicos (clarificantes) para ayudar a llevar a cabo la floculación y sedimentación.
- Por el contrario, en aquellos vinos como los tintos, que cuentan con una mayor cantidad de taninos (-), la reacción se produce de manera más natural con las proteínas (+). Por ese motivo no se hace necesaria la adición de productos para acelerar el proceso de sedimentación de proteínas. No obstante, para una mayor seguridad o redondez del vino, también se pueden utilizar clarificantes que agilicen o aseguren su sedimentación.



## PRUEBA DE ESTABILIDAD

- **Test al calor:** Es el más utilizado. Consiste en calentar el vino al baño maría a 80°C durante un tiempo determinado, posteriormente se enfría y si se mide la turbidez antes y después. Lo que indicará que el vino es propenso a la quiebra o no.
- **Bentotest:** Se añaden 5 mL de solución fosfomolibdico a 50 mL de vino y se mira la turbidez. Este método es una segunda opción.

## PRUEBA DE RECONOCIMIENTO DE SEDIMENTO

Consiste en añadir ácido clorhídrico al vino turbio. Si es quiebra proteica, la turbidez se intensificará. También se pueden realizar otras pruebas:

- El precipitado no es soluble en hidrosulfito.
- El precipitado no desaparece al airearse después de la agitación.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# ESTABILIDAD TARTÁRICA

“LOS DIAMANTES DEL VINO”

## OBJETIVO

Asegurar el perfecto estado de los vinos para evitar su inestabilidad y que, una vez en botella, puedan precipitar dando lugar a cristales de tartratos, mal vistos de cara al consumidor y la red de comercialización, además de dañar organolépticamente el vino.

## CONTROL DE LA ESTABILIDAD TARTÁRICA

### FORMACIÓN DEL BITARTRATO POTÁSICO

El vino contiene diversas sales disueltas, principalmente sales de potasio, calcio, hierro, cobre, magnesio y otras. La mayoría de estos elementos pueden dar lugar a fenómenos de inestabilidad, aunque el más importante es debido al catión potasio. Éste es capaz de unirse con el grupo carboxílico del ácido tartárico formando bitartrato potásico. Al alcanzar una determinada concentración es bastante posible que precipite, lo que conlleva a una disminución de la acidez total y un ligero aumento del pH del vino.

### METODOLOGÍA DE ANÁLISIS • FRÍO • CONDUCTIMETRÍA • ÍNDICES CPKHT Y CPCaHT

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Pruebas de estabilidad por frío.
- Pruebas por conductimetría (Minicontacto e Índice ISS)
- Índice CPKHT
- Índice CPCaHT



Instrumento CheckStab  
Dispensador automático de KHT

- PRUEBAS DE ESTABILIDAD POR FRÍO: consiste en la conservación del vino a  $-4^{\circ}\text{C}$  durante 4 ó 6 días tras la observación visual de la precipitación de cristales.
- PRUEBAS POR CONDUCTIMETRÍA:
  - **Test de minicontacto**: determinación de la conductividad por frío, con la adición de “gérmenes” de cristalización de bitartrato de potasio.
  - **Test ISS**: utilizado principalmente para valorar la estabilidad del vino en presencia de coloides, como polisacáridos y manoproteínas.
  - **Índice CPKHT**: este índice toma en cuenta la presencia de iones bitartrato de potasio y la presencia de ácido tartárico para establecer la resistencia de un vino frente a la precipitación de cristales.
  - **Índice CPCaHT**: este índice toma en cuenta la presencia de iones de bitartrato de calcio y la presencia de ácido tartárico para establecer la resistencia de un vino frente a la precipitación de cristales.





# ESTABILIDAD TARTÁRICA

## ESTABILIZANTES Y ESTUDIO DE DOSIS

El **CMC** es un polisacárido que se obtiene como celulosa modificada a partir de células vegetales. En bodega se utiliza para el control de la estabilidad tartárica en vinos blancos, ya que actúa como un coloide protector uniéndose a la superficie del bitartrato potásico disuelto impidiendo el crecimiento de cristales por nucleación. El vino debe ser necesariamente estable proteicamente para su aplicación.

La correcta aplicación de este producto está estrechamente ligada a la viscosidad y polimerización del producto utilizado. Una alta viscosidad impacta directamente en el proceso de filtración del vino, que puede retener coloides. Por tanto, es necesario evaluar la eficacia de este producto una vez realizada la microfiltración con el fin de observar su nivel de retención y la concentración real en el vino.

**Excell Iberica** pone a disposición el servicio de **la dosificación precisa de Carboximetilcelulosa (CMC)** en vinos mediante el método oficial publicado por la OIV y basado en **columnas de electrodiálisis** y cuantificación por **espectrofotometría**.

Las **MANOPROTEÍNAS** más útiles son las específicas extraídas de *Saccharomyces cerevisiae*, presentes naturalmente en la levadura con el Índice de Estabilidad Tartárica (TSI) más elevado, lo que significa mayor eficacia estabilizante. Son fáciles de homogeneizar y por tanto se añaden directamente al vino. Gracias al efecto estabilizador inmediato, el tratamiento puede ser efectuado inmediatamente antes del embotellado. Para asegurar la eficacia de la estabilización con manoproteínas, es necesario realizar una prueba previa con el vino para evaluar su nivel de estabilidad.

El **POLIASEPARTATO** es un poliaminoácido producido a partir del ácido L-aspártico, naturalmente presente en la uva. Existe una amplia experiencia en el ámbito de la estabilización con coloides que utilizan la acción sinérgica entre el poliaspartato de potasio y otros coloides para lograr la estabilización tartárica y del color. Sirve para todo tipo de vinos estables a nivel de proteínas, lo que es completamente necesario. Por lo que existen diferentes formulaciones en el mercado.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA

# ESTABILIDAD DE LA MATERIA COLORANTE

EL COLOR DEL VINO COMO ELEMENTO ATRACTIVO Y DE CALIDAD

## OBJETIVO

Asegurar la estabilidad del vino en cuanto a materia colorante para garantizar al consumidor un vino estable, sin sedimentos y sin alteraciones producidas por quebras de color.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Medida de la turbidez.



## INTRODUCCIÓN

### COLOR Y COMPUESTOS FENÓLICOS

El color es uno de los primeros aspectos que se aprecia en la prueba sensorial. Forma parte de la apreciación visual, pudiendo dar una buena o mala impresión inicial sobre el producto. El color, además de indicar el tipo de vino que se va a probar (blanco, rosado o tinto), informa sobre la edad y sugiere la concentración y estructura del vino, además del potencial de envejecimiento.

Los compuestos fenólicos son responsables de gran parte de las propiedades organolépticas de los vinos y consecuentemente, de su calidad y tipicidad. Ejercen una influencia determinante en el color y en el aspecto, desempeñando un papel relevante en el plano olfativo y gustativo.

Se encuentran divididos en dos grandes clases, flavonoides y no-flavonoides. Los flavonoides se caracterizan por su estructura C6-C3-C6 e incluyen antocianinas, 3-flavonoles, flavanonas y flavonas; compuestos responsables de los colores existentes en la naturaleza del mundo vegetal.

Los compuestos fenólicos, antocianinas y taninos en particular, son los principales componentes de los vinos que están relacionados con fenómenos de oxidación y que se traducen en alteraciones del color (pardeamiento) y por una evolución en el gusto (pérdida o aumento de la astringencia).

En la evolución del color cabe resaltar, la importancia de los aldehídos, como el acetaldehído, y otros, cuya presencia en el vino se debe a subproductos de la fermentación y productos de la oxidación del etanol y alcoholes superiores (Wildenrad *et al.*, 1974).

Por lo tanto, la estabilidad del color o la garantía de su estabilidad, al menos durante su elaboración y consumo, es extremadamente importante. En los vinos tintos es vital, ya que su inestabilidad conduce a la precipitación de compuestos fenólicos, presencia de turbidez y aparición de depósitos.





## ESTABILIDAD DE LA MATERIA COLORANTE

La concentración inicial de antocianos, la relación cuantitativa y cualitativa de taninos/antocianos, la temperatura y sobre todo su variación, van a afectar a la velocidad de las reacciones de polimerización. Las moléculas de mayor tamaño tienden a precipitar en primer lugar cuando se estabilizan.

En vinos tintos de volumen y embotellados en el año siguiente a la vendimia o en el mismo año, se debe comprobar obligatoriamente la estabilidad de la materia colorante, ya que difícilmente son estables a este nivel de tiempo.

En caso de que se verifique inestabilidad, deben clarificarse y a menudo tratarse con frío. En el caso de los vinos tintos, puede mantenerse el vino en bodega a 5 °C durante varios días, no siendo necesarias temperaturas más bajas, las cuales pueden conducir a pérdidas demasiado altas de materia colorante y estructura, así como de polisacáridos y otros compuestos positivos.

La goma arábiga puede ser una ayuda importante en la estabilización de la materia colorante, pero no todas presentan capacidad estabilizante. La goma arábiga es un coloide macromolecular de origen natural (mezcla de arabinogalactanos y proteínas de arabinogalactanos extraídos de acacias del norte de África) con un peso molecular de alrededor de 106 Dalton. Para su correcto uso, es necesario evaluar su acción antes del embotellado del vino y así poder elegir el mejor producto disponible y a la dosis adecuada.



Excell Ibérica comprueba si un vino es estable en cuanto a su materia colorante, o no. En el caso de que no lo sea, también se llevan a cabo **estudios de estabilidad de la materia colorante para encontrar cuál es el estabilizante más efectivo** para el vino a tratar y a qué dosis hacerlo.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# ÍNDICE DE COLMATACIÓN

PARA UNA CORRECTA MICROFILTRACIÓN DEL VINO

## OBJETIVO

Comprobar la filtrabilidad de un vino a través de poros bien definidos a nivel de tamaño para conseguir un vino estable sin sustancias ni microorganismos que puedan dar lugar a precipitaciones o alteraciones en botella. Llegar a obtener el grado adecuado de limpieza y de filtrabilidad del vino.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Métodos nefelométricos.
- Cálculo matemático.



El procedimiento consiste en pasar 400 mL de una muestra del vino a una presión de 2 Kg/cm<sup>2</sup> a través de una membrana filtrante de 25 mm de diámetro y (habitualmente) 0,65 micras de tamaño de poro. Se miden y se registran los tiempos que tardan en pasar 200 mL y 400 mL y se aplica un cálculo matemático posteriormente, (ver cálculo en el envés).

Este índice evalúa si un vino puede presentar un buen rendimiento en la microfiltración previa al embotellado.

## INTRODUCCIÓN

Una buena clarificación es fundamental en la obtención de un vino estable, limpio y transparente, siendo además requisito imprescindible para abaratar el coste total de la filtración. La tecnología de la clarificación y filtrado ha progresado de una manera muy importante con el empleo de una gran variedad de agentes clarificantes y una mejora en el proceso tecnológico de los filtros.

## PROCEDIMIENTO ANALÍTICO

Presentamos a continuación un procedimiento objetivo para determinar el grado de clarificación y filtración, puesto que los métodos nefelométricos no tienen toda la sensibilidad necesaria.

### CAMPANA DE FILTRACIÓN

Este sencillo procedimiento proporciona resultados reales y reproducibles. Consiste en hacer pasar el vino a través de un sistema de microfiltración en miniatura.

El sistema, con sus membranas, de tamaños de poro definidos, controlados y uniformes, dispuestas en un equipo para conseguir una medida objetiva del grado de clarificación y de filtrabilidad obtenida por el vino.

Este sistema aprovecha las características de uniformidad de las membranas de microfiltración con tamaño de poro absoluto completamente definido.

Cuando la operación de clarificación es incompleta, la gran proporción de sustancias colmatantes existentes en la muestra obturarán los filtros rápidamente. Si el vino está bien clarificado y filtrado, no se producirá colmatación o si lo hace, será muy ligeramente.





# ÍNDICE DE COLMATACIÓN

El índice de colmatación se expresa como la diferencia del tiempo en segundos de la filtración de las dos fracciones de vino. Cuanto más se aproxime esta cifra a cero, más limpio estará el vino en cuestión. El índice de colmatación se puede determinar varias veces a lo largo del tiempo de la clarificación, hasta que permanezca constante; en este momento, **la clarificación** podrá darse por terminada si el resultado es el correcto.

Este procedimiento puede también utilizarse para controlar la **eficiencia de la filtración** por placas o tierras diatomeas o por cualquier otro tipo de prefiltro. El índice de colmatación es una herramienta insustituible cuando el vino ha de pasar por una membrana de micro-filtración absoluta antes del embotellado.

## CÁLCULO DEL ÍNDICE DE COLMATACIÓN.

Se utiliza la siguiente fórmula (tiempo en segundos):

- a) En el caso de utilizar un cronómetro centesimal:

$$IC = (\text{TIEMPO PARA LOS SEGUNDOS 200 mL} - \text{TIEMPO PARA LOS PRIMEROS 200 mL})$$

- b) Si se utiliza un cronómetro sexagesimal:

$$IC = (\text{TIEMPO PARA LOS SEGUNDOS 200 mL} - \text{TIEMPO PARA LOS PRIMEROS 200 mL}) \times 100/60$$



Figura 1. Equipo para la determinación del I. Colmatación.

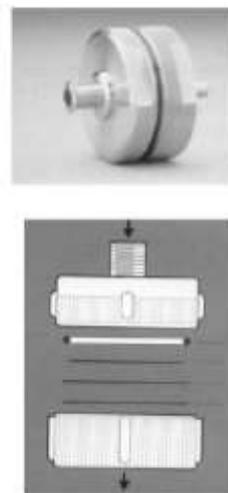


Figura 2. Portafiltros de membrana.



# TEST DE PARDEAMIENTO “BROWNING” INESTABILIDAD DEL COLOR



## OBJETIVO

Evitar el proceso de oxidación en vinos blancos, rosados y tintos que desencadena un proceso de pardeamiento en los mismos, alterando negativamente sus características organolépticas.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Espectrofotometría UV-Vis.

## EXPERIENCIA PREVIA

La actividad enzimática laccasa en mosto presenta un gran problema para los bodegueros al ser responsable del pardeamiento de los vinos blancos y de la decoloración de tintos (Iland *et al.* 2000). La laccasa es una enzima soluble en agua, producida y secretada por *Botrytis cinerea*, un patógeno fúngico de las bayas de uva, que es la principal causa de pudrición del racimo (Marois *et al.* 1993, Slomczynski *et al.* 1995). Es capaz de oxidar compuestos fenólicos para formar quinonas, que se condensan fácilmente formando compuestos asociados con el pardeamiento. La laccasa es una actividad difícil de eliminar del mosto. A diferencia de la tirosinasa, que es producida por la baya y está presente en las pieles, la laccasa es altamente resistente a la inactivación por tratamientos térmicos o a la adición de SO<sub>2</sub> en concentraciones utilizadas en vinificación (10 a 50 mg/L) (Kidron *et al.* 1978). Generalmente se considera que los niveles de actividad >5 U/mL tienen un impacto significativo y perjudicial en los vinos resultantes (Iland *et al.* 2000).

## METODOLOGÍA DEL TEST EN VINO

Se trata de una prueba estandarizada para verificar la capacidad de pardeamiento en vinos blancos. La evidencia se presenta cuando en un vino bien protegido de la oxidación, se impide el pardeamiento, mientras que en un vino tratado mediante la adición de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, se ve incrementada considerablemente su capacidad de pardeamiento.

**Proporciona información sobre el potencial que tiene un vino de sufrir pardeamiento.** Se mide el vino antes y después del tratamiento con agua oxigenada (para forzar la oxidación) a una longitud de onda de 420 nm. En base a esta diferencia, existen unos criterios de interpretación:

- **Riesgo bajo**, Índice de Pardeamiento < 0,05.
- **Riesgo alto**, Índice de Pardeamiento > 0,10.
- **Riesgo muy alto**, Índice de Pardeamiento > 0,20.





## TEST DE PARDEAMIENTO O “BROWNING”

### TEST DE PARDEAMIENTO EN UVAS (a realizar en bodega).

- Hay que tener en cuenta la variedad de uva.
- El racimo se deja a una temperatura constante de 28-30°C un máximo de 6 horas dentro de un recipiente en una cámara de aire. Posteriormente se evalúan sus parámetros.
- La temperatura debe ser de 28°C para simular la vinificación.
- Antes de una nueva evaluación sensorial, es necesario dejar las uvas a temperatura ambiente fuera de la cámara caliente durante las siguientes 14-16 horas.
- Una vez realizado este procedimiento, se valora el pardeamiento, teniendo en cuenta que esto es un método subjetivo.
- El ensayo finaliza transcurridas 20-22 horas.
- Los tiempos son tan cortos para intentar no favorecer desarrollos microbianos no deseados.



### ÁMBITO DE APLICACIÓN ENOLÓGICA

El test de oxidación sirve para comparar la capacidad oxidante de los diferentes vinos blancos, rosados y tintos. Esto se debe a que en el vino hay varios compuestos susceptibles de oxidación, como los ácidos hidroxicinámicos y los compuestos con estructura orto-dihidroxifenol. Este último da quinonas al oxidarse, produciendo el oscurecimiento de los vinos y su deterioro visual.





## TEST “PINKING”

FENÓMENO “ROISSEMENT” EN VINOS BLANCOS

### OBJETIVO

Conocer la causa del fenómeno *Roissement* en el vino blanco para así, poder evitar que este suceda de una manera preventiva, ayudándose de los medios analíticos correspondientes. La prevención, como factor fundamental, para evitar la alteración de la calidad visual del vino.

### TÉCNICA UTILIZADA

- Procedimiento interno mediante espectrofotometría UV-Vis.

- Volumen de muestra requerido = 100 mL.
- Ausencia de oxidación en la preparación de la muestra.

### PROTECCIÓN FRENTE A LA OXIDACIÓN

La protección de los mostos blancos contra la oxidación es uno de los principios básicos de la vinificación de vinos blancos secos aromáticos. La maceración prefermentativa es una técnica de vinificación que permite aumentar muy significativamente la cantidad de precursores de aromas en el mosto para que luego sean revelados como aromas libres en el curso de la fermentación y la crianza del vino. El empleo del SO<sub>2</sub>, conjuntamente al de los gases inertes, permiten eliminar los riesgos de oxidación y pardeamiento.

La utilización del anhídrido sulfuroso durante la maceración aumenta la extracción de precursores de aromas, pero igualmente de compuestos polifenólicos provenientes de las partes sólidas.

Los compuestos fenólicos son muy oxidables y persistentes en el vino a concentraciones variables y pueden inducir a una inestabilidad del color, como ocurre en el fenómeno “pinking”.

### FENÓMENO “ROISSEMENT” (PINKING)

El fenómeno de “rosissement” o “Pinking” corresponde a la aparición de un color rosado en los vinos blancos jóvenes cuidadosamente protegidos de la oxidación. Entonces una oxidación ligera que aparece en el curso del proceso de la preparación del vino o en el curso de su crianza y embotellado, puede bastar para provocar el “rosissement” del vino; este defecto de presentación visual a menudo se acompaña de una aceleración en la evolución del vino, con una pérdida de aromas varietales.

La aparición del color rosado es debida a la formación de antocianidoles que provienen de la degradación química de pequeñas cantidades de procianidinas. En ausencia de oxígeno y luz estas procianidinas sufren una deshidratación lenta y se transforman en flavenos incoloros. Por lo que aparentemente, parece un problema reversible, pero si no se ponen soluciones, el color rosado vuelve a aparecer.



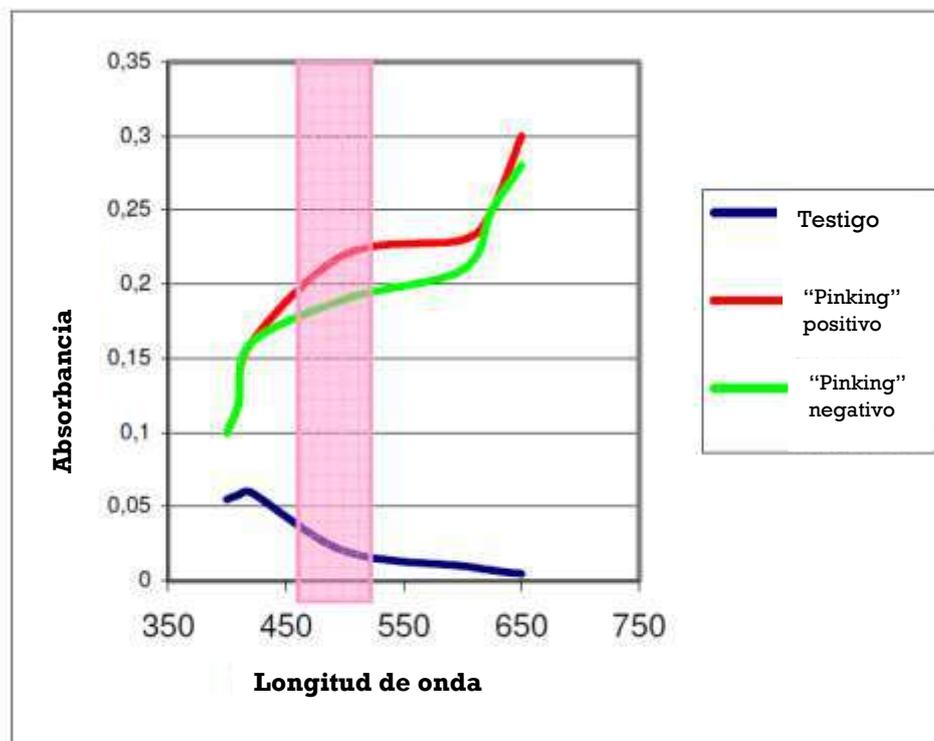


## TEST PINKING

Al sufrir algún “choque oxidativo” (aspiración de la bomba, filtración, encolado, embotellado, ...), estas moléculas son convertidas rápidamente en iones flavilium coloreados e insensibles a las variaciones de pH y al contenido en dióxido de azufre. El análisis del riesgo de “rosissement” es entonces capital para evitar una alteración del vino en el curso de su preparación para el embotellado y para garantizar su estabilidad después del acondicionamiento (embalaje) y durante su comercialización.

El Test **Pinking** del Laboratorio Excell Ibérica **permite prevenir el riesgo de “rosissement”** de un vino con la ayuda de un ensayo químico específico.

Figura 1. Test del Potencial Pinking realizado en Excell Ibérica.



En función de la intensidad de “rosissement” efectivo (índice medido de “rosissement”) y de la cantidad en precursores procianidólicos oxidables (Índice Potencial “Pinking”), se podrá aconsejar un tratamiento de clarificación para evitar la alteración visual del vino considerado en el estudio. Test muy importante en variedades de uvas blancas que proceden taxonómicamente y genéticamente de variedades tintas como, Garnacha blanca y Tempranillo blanco, entre otras. También en variedades como Sauvignon blanc y Malvasía, por ejemplo.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA



# SMOKE TAIN

DEFECTO DE "AHUMADO" EN EL VINO

## OBJETIVO

Conocer la causa del origen de las notas ahumadas para saber cómo actuar y tomar las medidas preventivas necesarias para evitar estos aromas no deseados.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Análisis sensorial.
- Cromatografía de Gases/Espectrometría de Masas (CG/SM).

## INTRODUCCIÓN

Existe la pregunta de si las uvas que han sido expuestas al humo provocado por un incendio son capaces de impregnarse en su pruina de sustancias provenientes del humo de la combustión de la madera y ceder estas notas ahumadas de las uvas posteriormente al vino resultante.

Hoy en día se sabe que las sustancias implicadas en conferir al vino esos olores no deseados a bacon ahumado, ceniza, cenicero o madera quemada, tienen mucho que ver con **compuestos fenólicos como el guayacol y el 4-metilguayacol**.

Debido a que es la piel de la uva la que acumula estos compuestos, una solución aplicable en bodega para evitar esta situación es reducir al mínimo el contacto con la piel de las uvas durante la fermentación. Esto es menos problemático en vinos blancos, donde el contacto es limitado al prensado, por esta razón y especialmente en el caso de los vinos tintos, se recomienda la utilización de mosto yema, así como rápidos desfangados de mostos y clarificación potente de los vinos, además del tratamiento enzimático con  $\beta$ -glucosidasa antes de los procesos de limpieza.

### UN PROBLEMA AÑADIDO

La presencia de precursores responsables de estas notas ahumadas en su forma glicosilada, como es el caso del 4-metilguayacol, cuyo umbral de detección sensorial se encuentra en  $65 \mu\text{g/L}$  en vinos, cuya liberación se produce mediante la hidrólisis de su forma glicosilada. Los procesos de elaboración y envejecimiento pueden provocar la aparición durante su maduración. Es por ello que además de controlar los niveles de precursores de los aromas de humo en la uva y el mosto, es importante evaluar la presencia de dichos precursores glicosilados a lo largo de todo el proceso de vinificación, como el 4-metilguayacol y sus derivados glicosilados.





# SMOKE TAIN

Gracias a la tecnología de cromatografía de gases y espectrometría de masasCG/SM, Laboratorios Excell Ibérica ofrece la posibilidad de controlar los niveles de precursores como el 4-metilguayacol, responsables del denominado “Smoke Taint”, (defecto de carácter ahumado).



## ASPECTOS INTERESANTES DEL CARÁCTER AHUMADO

Existen varios aspectos interesantes sobre la exposición al humo después de la vendimia y durante el proceso de vinificación.

- La exposición al humo tiene como consecuencia un aumento de la tasa de fermentación en mostos yema, pero no tiene efecto en el mosto prensa.
- Los vinos ahumados presentan un mayor contenido de alcohol en general, y los fermentados con el hollejo muestran mayores niveles de pigmentos marrones.
- Todos los vinos ahumados muestran un aumento del color dorado en comparación con los correspondientes vinos no ahumados, independientemente de los métodos de vinificación.

Los autores sugieren que estas observaciones pueden explicarse por el efecto de varios compuestos presentes en el humo sobre la integridad de la membrana dentro de las bayas de uva y las pieles.



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA

# DETERMINACIÓN DEL CMC

CLAVE EN LA ESTABILIDAD TARTÁRICA DE VINOS BLANCOS Y ROSADOS

## OBJETIVO

Evaluar el empleo del CMC para evitar las inestabilidades tartáricas en el vino, siendo una alternativa a otros métodos convencionales. También por su bajo coste y su nulo impacto en las características organolépticas del vino.

## TÉCNICAS UTILIZADAS

- Diálisis.
- Espectrofotometría UV-Vis.



## CARBOXIMETILCELULOSA (CMC)

El Carboximetilcelulosa, o comúnmente conocido como CMC, es un polisacárido que se obtiene como celulosa modificada a partir de células vegetales. En bodega este polímero es utilizado para el control de la estabilidad tartárica en vinos blancos, ya que actúa como un coloide protector uniéndose a la superficie del bitartrato potásico disuelto, impidiendo el crecimiento de cristales por nucleación.

Hay que tomar en cuenta que aproximadamente el 50% del consumo energético en las bodegas proviene de los equipos utilizados en la estabilización del producto por frío. Sin embargo, el CMC se presenta como una alternativa real a este método, que adicionalmente no supone un riesgo de incidencia organoléptica por la disminución de aromas.

Es por ello, que la correcta aplicación de este producto está estrechamente ligada con la estabilidad de los vinos, además de con la viscosidad y la polimerización del producto utilizado. Una alta viscosidad impacta directamente en el proceso de filtración del vino pudiendo retener coloides y la propia CMC.

Por tanto, unido siempre a la utilización de CMC, es necesario analizar el nivel de este producto una vez realizada la microfiltración, con el fin de evaluar su nivel de retención y la concentración real en el producto final.

Desde Excell Ibérica ponemos a disposición del sector enológico la **dosificación precisa de Carboximetilcelulosa (CMC) en vinos** mediante el método oficial publicado por la OIV de diálisis y posterior cuantificación por espectrofotometría.





# DETERMINACIÓN DEL CMC

## PRECAUCIONES EN EL USO DE CMC

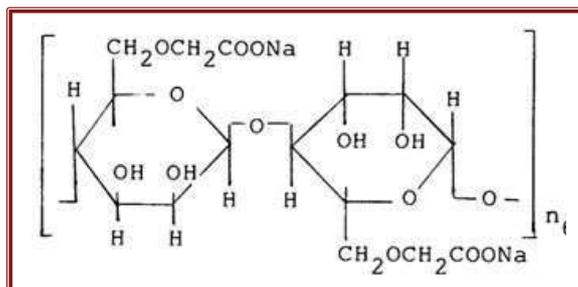
- Limitar los tratamientos a vinos blancos.
- La estabilidad proteica de los vinos es indispensable.
- En vinos con valor alto de temperatura de saturación (TS), es decir, muy inestables tartáricamente (TS > 18°C), el efecto de la CMC es limitado, también lo es frente al tartrato de calcio.
- Medir la eficacia en la estabilización mediante conductividad antes de usar.
- Utilizar una CMC adecuada para optimizar al máximo el efecto estabilizador y permitir una buena filtrabilidad. Para esto último, es importante el tiempo de contacto del producto. Una filtración inmediatamente después de la dosificación del producto sería negativa, (un tiempo de contacto de 4 días hace que la capacidad de filtración sea similar a la de un vino no tratado). A mayor dosis, mayor tiempo de espera.

## VENTAJAS ECONÓMICAS DEL CMC

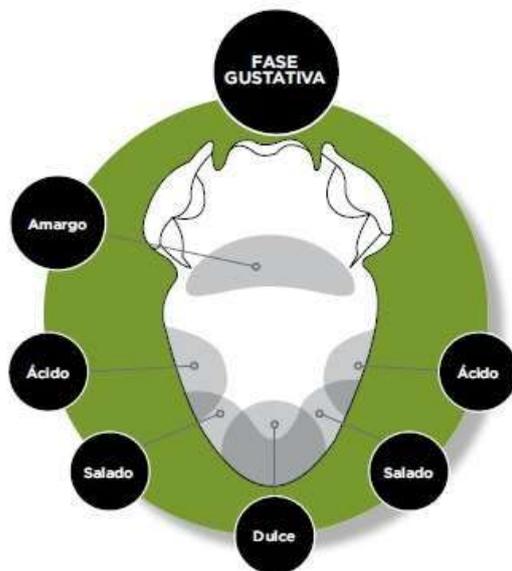
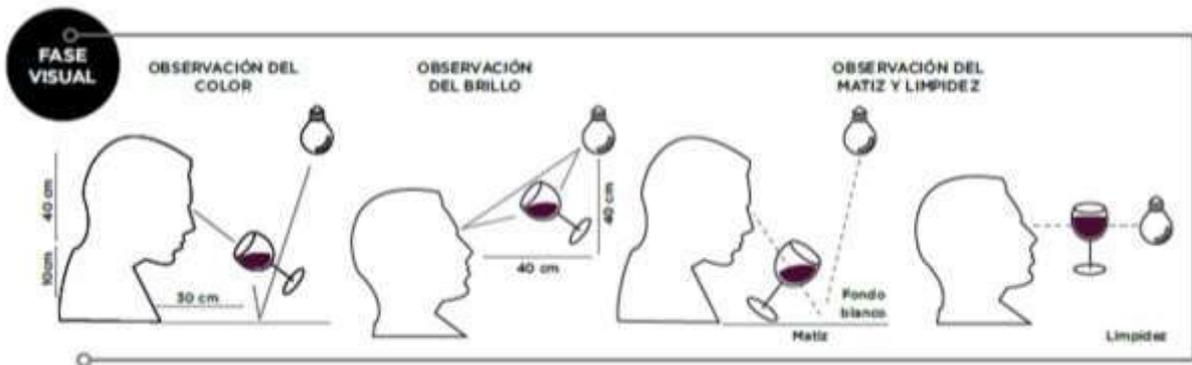
- Enología más sostenible y respetuosa con el medio ambiente.
- Nulo consumo de tierras diatomeas.
- Menor consumo de productos de limpieza.
- Menores mermas de vino.
- Menor mano de obra.
- Menor inmovilización de vino.
- Consumo energético menor por la aplicación de frío.
- Consecución de la estabilidad tartárica a bajo coste.

## VENTAJAS CUALITATIVAS DEL CMC

- Mejor estabilidad de color y aromas.
- Nula incidencia organoléptica.
- Mantenimiento del pH al evitar la precipitación de ácido tartárico (en el caso de vinos con pH superior a 3,65 es realmente interesante).
- Evitar descarnar la estructura coloidal de los vinos al aplicar frío.
- Producto no alérgico.



# SENSORIAL







# ANÁLISIS SENSORIAL Y COMPOSICIÓN QUÍMICA



## CLAVE DE AROMAS Y COMPOSICIÓN VOLÁTIL CON IMPACTO SENSORIAL

Análisis de los **principales compuestos aromáticos mayoritarios y minoritarios** analizados por Cromatografía de Gases y Espectrometría de Masas. Se diferencian 5 grupos y dentro de ellos podemos encontrar algunos como los que se presentan a continuación:

### GRUPO VARIETALES

$\beta$ -Citronelol (*)	frutos cítricos	
Geraniol (*)	floral/geranio	
$\alpha$ -Terpineol (*)	pino	

### GRUPO PREFERMENTATIVOS:

<i>cis</i> -3-hexen-1-ol	hierba	
2-butanol	aroma base (vinoso)	

### GRUPO FERMENTATIVOS:

$\beta$ -Feniletanol	rosa, bombón inglés	
Alcohol bencilico	jazmín, jacinto-	
Acetato de isoamilo	plátano	

### GRUPO ENVEJECIMIENTO:

<i>cis</i> -whiskylactona (*)	coco (barniz en altas concentraciones)	
Eugenol (*)	clavo	
4-Etilfenol (*)	cuero, fenolado	

### COMPUESTOS TIÓLICOS:

2-metil-3-furantiol	2-Furfuiliol	4-Mercapto-4,4-metil-2,2-pentanona	Acetato de 3-mercaptohexilo	3-Mercaptohexanol	Bencilmercaptano
Extracto de carne	café	boj	maracuyá	pomelo	tostado

A parte de compuestos aromáticos positivos presentes en el vino, también se pueden analizar aquellos que su presencia en el vino resulta negativa como por ejemplo, los aromas a cuadra, sudor de caballo, azufrados, anisoles, etcétera.







# ANÁLISIS SENSORIAL Y COMPOSICIÓN QUÍMICA

## CARACTERIZACIÓN DE LOS AROMAS DE MADERA:

La crianza del vino en barricas aporta sustancias volátiles que mejoran su calidad aromática. La procedencia del roble y el grado de tostado de las duelas intervienen significativamente en la cantidad y composición de los vinos a la hora de la fabricación de la barricas y tipo de madera utilizada.

Excell Ibérica ofrece una analítica muy completa mediante Cromatografía de Gases y Espectrometría de Masas (GC/MS) para identificar y cuantificar los compuestos químicos más importantes cedidos por la madera de roble.

## CHECK LIST® MINERALIDAD:

Cuando se habla de la mineralidad en vinos, es habitual encontrar términos descriptivos en el vocabulario de los catadores como sílex, pedernal, humo de cerilla, queroseno, goma de borrar, pizarra, granito, piedra caliza, terroso, alquitrán, carbón, grafito, polvo de roca, piedras mojadas, salado, metálico, acerado, ferroso... Gracias al uso de la herramienta estadística denominada Regresión de Mínimos Cuadrados Parciales (PLS: “*Partial Least Square*”) es posible modelizar matemáticamente los atributos sensoriales de la mineralidad del vino, consiguiéndose fórmulas donde a través de la composición química es posible predecir qué grado de mineralidad puede ser percibido en el momento del consumo o durante el análisis sensorial.

## AROMAS AZUFRADOS:

Los compuestos azufrados volátiles constituyen una de las fracciones olfativas del vino más evidentes. Desde el punto de vista químico son compuestos de naturaleza muy distinta que se clasifican según su volatilidad en compuestos ligeros y pesados. Como denominador común presentan un umbral de percepción bajo. Dentro de ellos se encuentran tioles, sulfuros y tioésteres. Desde el punto de vista enológico se diferencian los de contribución positiva, que forma parte de la identidad varietal típica del vino, y los de naturaleza negativa, donde se encuentran los temidos caracteres de reducción que ocultan las características frutales y varietales de los vinos.

Entre ellos podemos destacar:

- Disulfuro de carbono.
- Sulfuro de hidrógeno.
- Etanotiol.
- Dimetildisulfuro.
- Dimetilsulfuro.
- Sulfuro de carbono



EXCELLIBERICA@LABEXCELL.COM



@EXCELLIBERICA



941 445 106

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA

# excell

LA EXPERIENCIA ANALÍTICA

# IBÉRICA



## EXCELL IBÉRICA

excelliberica@labexcell.com

[www.excelliberica.com](http://www.excelliberica.com)

941 445 106







**QUEREMOS GARANTIZAR LA CALIDAD DE SU VINO**

LABORATORIOS EXCELL IBÉRICA S.L. Polígono Industrial La Portalada II C/ Planillo 12, Pabellón B, 26006 Logroño  
(La Rioja) – España Tel/Fax: 941 445 106 / 941 445 157 [excelliberica@labexcell.com](mailto:excelliberica@labexcell.com) ([www.excelliberica.com](http://www.excelliberica.com))