

Consecuencias y estrategias enológicas

El mildiu

El mildiu, causado por *Plasmopara viticola*, representa **una de las enfermedades más agresivas** para el viñedo europeo. Su incidencia no solo afecta el rendimiento de la cosecha, sino que compromete de forma directa la composición de la uva y la calidad final del vino. A diferencia de otros patógenos, su impacto se manifiesta tanto en el campo como en la bodega, obligando a adoptar decisiones técnicas rápidas, precisas y adaptadas a cada contexto.

Este documento presenta un análisis técnico de las principales consecuencias del mildiu en la uva y de las **estrategias enológicas recomendadas para preservar el equilibrio y la identidad del vino**.



1. Efectos del mildiu en la uva y el mosto

Las consecuencias del mildiu varían según la fase del ciclo vegetativo en que se produzca la infección y su intensidad, pero se agravan especialmente cuando el ataque se manifiesta en etapas avanzadas, como el envero o la maduración. En este estadio, la incidencia del patógeno no solo afecta la fisiología de la vid, sino que condiciona de forma directa la composición química del mosto y, por tanto, el proceso de vinificación.

- ✔ **Caída del nitrógeno asimilable (NFA):** la infección reduce la capacidad fotosintética de las hojas, lo que impide la síntesis y acumulación de compuestos nitrogenados. Como resultado, el mosto presenta niveles bajos de NFA y una menor disponibilidad de cofactores esenciales (tiamina, biotina), comprometiendo la cinética fermentativa y favoreciendo la aparición de compuestos azufrados.
- ✔ **Reducción del potencial aromático:** el estrés oxidativo causado por el mildiu deteriora las membranas celulares y limita la acumulación de precursores aromáticos (tioles, terpenos, norisoprenoides). Este fenómeno es particularmente relevante en variedades blancas de perfil tiólico, cuyo potencial varietal depende de una correcta maduración.
- ✔ **Presencia de aromas anómalos:** en uvas infectadas, especialmente si la infección se combina con maduraciones incompletas, se detectan compuestos volátiles indeseables como geosmina, 2-isopropil-3-metoxipirazina o alcoholes terciarios. Estos compuestos confieren notas terrosas, de humedad o de vegetales crudos, alterando la tipicidad varietal, sobre todo en vinos tintos.
- ✔ **Aumento de la carga microbiana:** el deterioro de la piel y la presencia de tejido necrótico facilitan el desarrollo de microorganismos contaminantes (levaduras no deseadas, bacterias lácticas o acéticas), elevando el riesgo de desviaciones fermentativas o incluso refermentaciones indeseadas en vinos terminados.
- ✔ **Desequilibrio fenólico:** en variedades tintas, se observa una caída del contenido de antocianos y taninos extractables, asociada a la inmadurez o degradación del hollejo. A ello se suma un aumento de las proteínas vegetales de bajo peso molecular, que precipitan los compuestos polifenólicos y reducen la estabilidad del color y la estructura del vino.



2. Diagnóstico y abordaje técnico

La correcta evaluación del estado de la uva a su entrada en bodega es esencial para tomar decisiones ágiles y eficaces. Esta evaluación debe considerar no solo el **aspecto sanitario**, sino también el **estado de maduración**, la **carga microbiana** y la **composición química del mosto**, con especial atención al nitrógeno asimilable, la concentración de precursores aromáticos y el equilibrio fenólico. En campañas afectadas por mildiu, más allá de los parámetros clásicos, es aconsejable observar indicadores como el **porcentaje de bayas dañadas o necróticas**, el **estado de integridad del hollejo** y la posible aparición de **olores atípicos durante el prensado**. La evaluación sensorial y visual debe primar frente a métodos analíticos complejos.



En este sentido, resulta clave detectar precozmente signos como **aromas terrosos o vegetales intensos**, **sensación de amargor**, **color atenuado o comportamiento anómalo durante la flotación o el desfangado**. Estos indicios pueden orientar la elección de clarificantes, protectores del color, nutrientes y levaduras, sin necesidad de análisis sofisticados. El diagnóstico práctico, basado en la experiencia del enólogo y el conocimiento de la procedencia de la uva, sigue siendo la herramienta más valiosa en vendimias difíciles.



La decisión técnica debe contemplar tanto medidas correctivas inmediatas como estrategias de protección a medio plazo, y puede incluir desde la elección de **clarificantes** específicos hasta la selección de **levaduras** y **nutrientes** adaptados a la situación de estrés. Las estrategias de intervención deben diseñarse **en función del grado de afectación, la tipología de vino deseado y las necesidades de conservación o mercado**, priorizando la protección del perfil varietal y la estabilidad del vino. **Es recomendable trabajar con protocolos dinámicos y adaptables**, que combinen diferentes soluciones enológicas a lo largo de todo el proceso: desde la recepción y la clarificación hasta la fermentación alcohólica, la fermentación maloláctica (si aplica) y las etapas de estabilización. El éxito del abordaje técnico reside en anticiparse a los desequilibrios esperados, actuar con rapidez y elegir los tratamientos más eficaces en función del tipo de mosto y del estilo de vino que se desea obtener.

3. Consecuencias enológicas y estrategias de intervención

Las uvas afectadas por mildiu presentan alteraciones que requieren acciones correctoras en varios puntos del proceso enológico. Uno de los más críticos es el **reequilibrio nutricional del mosto**. Ante niveles bajos de NFA y cofactores esenciales, se recomienda el **uso de nutrientes ricos en nitrógeno orgánico y derivados de levadura**. Productos como **FERMOPLUS DAP Free Arôme**, formulado sin sales de amonio, permiten aumentar el contenido de nitrógeno asimilable sin favorecer el desarrollo de microorganismos contaminantes. Además, su contenido en aminoácidos estimula rutas metabólicas favorables para la expresión aromática.

La presencia de aromas anómalos puede corregirse mediante adsorción selectiva. El uso de **FERMOPLUS PyrOff**, basado en autolisados y paredes celulares de levadura, permite **reducir de forma efectiva la concentración de metoxipirazinas**, mientras que los aromas a humedad y moho pueden eliminarse con carbones activos como los incluidos en **FREE4FENOL**, que **preservan los antocianos** gracias a su sistema de activación selectiva.

REEQUILIBRIO NUTRICIONAL



PROTECCIÓN ANTIOXIDANTE Y POLIFENÓLICA



La protección antioxidante se ve comprometida por la baja concentración de glutatón reducido en los mostos. En este contexto, derivados de levadura como **ELEVAGE Glu**, ricos en GSH, ayudan a **mantener el potencial redox y evitan oxidaciones precoces**. En tintos, los taninos de la familia **FERMOTAN** complementan esta acción **aportando estructura y estabilizando la fracción polifenólica**.

Cuando el riesgo de contaminación microbiológica es elevado, es fundamental aplicar estrategias de **bioprotección desde la recepción de la uva**. Levaduras no *Saccharomyces* como **PRIMAFLORA VR** y **VB** permiten proteger el mosto durante los tiempos muertos previos a la siembra de la levadura principal. Posteriormente, la fermentación maloláctica puede controlarse mediante coinoculación con bacterias como **MALOLACT RSweet**, especialmente eficaz en condiciones de pH bajo, donde se busca redondez, notas amiláceas y armonía gustativa.

BIOPROTECCIÓN



Consecuencias y estrategias enológicas

La alta carga de proteínas termoestables y de compuestos oxidables hace recomendable una **clarificación eficaz desde las primeras fases**. Los productos de la gama **MICROCEL**, compuestos por bentonita activa, celulosa y PVPP (o caseinato, según formulación), permiten realizar una **clarificación eficiente sin hidratar previamente**, mejorando la limpidez y estabilidad del vino desde el inicio.



Por último, en tintos, la reducida extracción de antocianos exige un refuerzo fenólico. **Taninos específicos** como **FERMOTAN AC** pueden precipitar selectivamente proteínas inestables, mientras que **TANETHYL Effe** mejora la estructura y protege el color frente a la oxidación y la precipitación precoz.

ALTERACIÓN OBSERVADA	RIESGO EN VINIFICACIÓN	ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN	PRODUCTO RECOMENDADO
Bajo contenido en NFA y cofactores (tiamina, etc.)	Fermentación lenta o parada; formación de compuestos azufrados	Reequilibrio nutricional con N orgánico y derivados de levadura	FERMOPLUS DAP Free Arôme
Reducción de precursores aromáticos	Vinos planos, sin tipicidad varietal	Nutrición específica con aminoácidos y precursores aromáticos	Gama FERMOPLUS VARIETALES
Presencia de aromas anómalos (moho, verdor, tierra)	Aromas defectuosos, pérdida de limpieza aromática	Adsorción selectiva de compuestos indeseables (metoxipirazinas, geosmina...)	FERMOPLUS PyrOff FREE4FENOL
Aumento de la flora contaminante	Desviaciones fermentativas, acidez volátil, refermentaciones	Bioprotección desde recepción y control de FML con coinoculación	PRIMAFLORA VR/VB MALOLACT RSweet
Déficit de GSH y aumento del riesgo oxidativo	Pardeamiento, pérdida de aromas y color	Protección antioxidante con derivados de levadura y taninos específicos	ELEVAGE Glu GALOVIN
Alta carga de proteínas vegetales	Inestabilidad coloidal, pérdida de estructura y color	Clarificación activa con bentonita y celulosa	Gama MICROCEL
Débil extracción fenólica en tintos (antocianos/taninos)	Color inestable, estructura débil, escasa persistencia	Refuerzo tánico estratégico para precipitar proteínas y estabilizar color	FERMOTAN AC TANETHYL Effe



Conclusión: actuar con criterio, adaptar con precisión

Las campañas afectadas por *Plasmopara viticola* requieren una respuesta enológica estratégica, que no se base en tratamientos genéricos, sino en el conocimiento técnico del estado de la uva, del perfil del vino que se desea elaborar y de las herramientas disponibles.

Las alteraciones provocadas por el mildiu — nutricionales, aromáticas, microbiológicas y fenólicas— no solo comprometen la calidad, sino también la estabilidad y la autenticidad del vino.

Diagnosticar correctamente, **seleccionar productos específicos y aplicar tratamientos** en el momento adecuado permite **recuperar el equilibrio del mosto, proteger la tipicidad varietal y mantener el nivel cualitativo esperado, incluso en campañas difíciles**. En este contexto, la coordinación entre bodega y proveedor tecnológico es más importante que nunca.

Y, sobre todo, no esperes a que surjan los problemas: **anticiparse es la mejor herramienta enológica.**