



VITICULTURA

# Influencia del *Millerandage* en la maduración y en la vinificación

Julián Suberviola (\*), Mari Carmen Jimeno (\*), Carlos Izuriaga (\*\*), Laura Aguirre (\*\*), Natalia Jauregui (\*\*), Agurtzane Abascal (\*\*\*), Ana Sa-güés (\*\*\*\*), Oihane Delgado (\*\*\*\*), Sandra Jiménez Alonso(\*\*\*\*), Carmen Ancín (\*\*\*\*).

\*Sección de Fomento Vinícola. Gobierno de Navarra-INTIA. \*\*Sección de Fomento Vinícola. Gobierno de Navarra. \*\*\*Negociado de Laboratorio Enológico. Gobierno de Navarra. \*\*\*\*Negociado de Viticultura. Gobierno de Navarra-INTIA. \*\*\*\*\* Universidad Pública de Navarra

## INTRODUCCIÓN

El *millerandage* es una mala fecundación o “cuajado” que padece el racimo de la vid en la floración. Este fenómeno es debido frecuentemente a la fecundación imperfecta de los óvulos, que genera flores no fecundadas o con una fecundación incompleta, donde los racimos siguen su desarrollo pero presentando bayas sin semillas, con una marcada diferencia en el tamaño. Este proceso determina la generación de racimos no deseados, caracterizados principalmente por

una gran disparidad en el desarrollo de las bayas (las más pequeñas suelen ser más azucaradas y menos ácidas).

Hay que tener en cuenta, además, el complejo proceso de competencia entre los frutos generados, determinando cuáles de ellos completarán un normal desarrollo en la planta hasta el final de la temporada.

Además del tamaño de los frutos afectados el color de esas pequeñas bayas en el momento de vendimia puede generar dos tipos de *millerandage*: a) uno donde las bayas pequeñas permanecen de color verde hasta el final, cuya estructura parece fijada a la condición de bayas recién cuajadas y b) el caso en que las bayas pequeñas logran madurar normalmente, pero con una acumulación paulatina de almidón en la pulpa.

Si bien se puede pensar que estas bayas pequeñas de color negro no provocan graves problemas productivos, hay un efecto claro sobre la estimación de cosecha, ya que se plantea que si para obtener 100 gramos de bayas se necesitan 50 bayas normales (13 mm), este número se eleva a 1000





El *millerandage* es una mala fecundación que sufre el racimo de la vid cuando está en floración y que hace que los racimos presenten bayas sin semillas y mucho más pequeñas.

En el siguiente artículo se analiza como influye este proceso en la maduración de la uva y en su posterior vinificación. Asimismo, se presentan los datos de dos ensayos en los que se estudia el efecto del *millerandage* tanto en uvas/mosto como en vino.

A continuación se dan a conocer los resultados de los análisis así como la composición analítica y organoléptica de los vinos obtenidos de la cosecha de 2013.

## Composición analítica y organoléptica de los vinos. Cosecha 2013



Detalle de un racimo de Moscatel de Grano Menudo visiblemente afectado por *millerandage* en Olite.

bayas cuando el diámetro solo logra alcanzar los 5 mm.

En la vid el número final de bayas cuajadas es altamente dependiente de la variedad, lo que supone una condición genética específica para cada una de ellas y de reacción a las condiciones del medio.

Para un buen cuajado se requiere que el grano de polen que llegue al estigma emita el tubo polínico que penetra por el estilo hasta llegar al óvulo y se produzca la fecundación. Este proceso que parece muy sencillo se ve afectado por diferentes variables, tales como la humedad ambiental, la presencia de lluvia y la temperatura.

Es importante una adecuada humedad ambiental para que se produzca la hidratación del grano de polen; sin embargo, el exceso de agua libre, como la lluvia, afecta negativamente a este proceso ya que podría diluir el líquido estigmático (fuente nutritiva para el tubo polínico) o provocar la aglomeración de los granos de polen. Finalmente, la temperatura jugaría un papel fundamental en la tasa de crecimiento del tubo polínico, ya que a 15°C se podría tardar una semana en llegar al óvulo y solamente unas horas a 27°C.

La mayoría de los supuestos negativos, alta humedad, baja temperatura, etc, se han dado simultáneamente en el año 2013 en la localidad donde se ubica la parcela en estudio, en Olite.

## Olite. Comparativa climática de 2013 con medias históricas

A continuación se recoge un resumen de los datos climáticos para esta localidad en 2013:

- En junio 2013, la diferencia de la temperatura media respecto de la media histórica es de  $-2,5^{\circ}\text{C}$ , así como el porcentaje de precipitación, un 195% superior a las medias históricas.
- En mayo del 2013, la diferencia de la temperatura media en Olite, respecto a la media histórica es de  $-4^{\circ}\text{C}$ .
- El porcentaje de precipitación en ese mismo periodo de tiempo es similar (un 31% respecto a las medias históricas).
- La temperatura media en primavera del 2013 respecto a la histórica es de  $-2^{\circ}\text{C}$ .



Detalle de racimo con **millerandage** de la parcela de Olite en estudio.

## OBJETIVO

El objetivo del ensayo es estudiar la influencia del *millerandage* (granillo o granillón) en la maduración de la uva y su posterior vinificación.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudia el efecto del *millerandage* tanto en uvas/mosto como en vino; para ello se distinguen dos ensayos:

### Ensayo en uvas

En este ensayo se comparan la composición físico-química del mosto obtenido de bayas afectadas y no afectadas por *millerandage* de un mismo racimo.

Para llevar a cabo esta parte se tomaron racimos afectados por *millerandage* de diferentes variedades a su entrada a bodega al azar con un máximo de 10 racimos.

En el laboratorio se separaron los granos afectados de los no afectados, calculándose el porcentaje de afección en el racimo.

De cada una de las muestras se realizó un análisis básico: peso de 100 bayas, GAP, pH, acidez total, ácido málico, ácido cítrico, ácido tartárico, glucónico, potasio, nitrógeno fácilmente asimilable (NFA), calcio y magnesio.

Además, en el caso de variedades tintas se realizaron análisis de color: absorbancias a 420, 520, 620 y antocianos.

### Ensayo en vinos

Se han elaborado en la bodega experimental vinos de Tempranillo Blanco y Tempranillo Tinto con diferente grado de afectación. Tanto los análisis químicos como la cata se han realizado a vinos embotellados con ligera estabilización: 20 días a  $2^{\circ}\text{C}$  y filtro placas no esterilizantes.

### Metodología analítica

Los parámetros básicos y de color se han realizado en el Laboratorio Enológico del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local y los polifenoles fraccionados en la Universidad Pública de Navarra (Departamento de Química Aplicada), de acuerdo con la siguiente metodología:

- **Anhídrido sulfuroso libre y total:** Colorimetría LISA.
- **Acidez total y pH:** Potenciometría.
- **Parámetros de color:** Espectroscopía UV visible.
- **Grado alcohólico volumétrico adquirido:** Autoanализador NIR.
- **Acidez volátil y azúcares reductores:** Flujo continuo segmentado.
- **Polifenoles:** Cromatografía líquida, de acuerdo con el siguiente itinerario: para la preparación de la muestra se pasaron dos mililitros de vino a través de filtro de celulosa de  $0,45\mu\text{m}$ . Después se analizó cada vino con cromatógrafo líquido Waters con detector de Diodo Array. Para ello se inyectaron 10  $\mu\text{l}$  del vino filtrado. El análisis se hizo en gradiente y todas las muestras se analizaron por triplicado.

Para la identificación de cada sustancia se utilizaron los tiempos de retención de los estándares y los espectros ultravioleta de cada uno de ellos. La cuantificación se hizo mediante rectas de calibrado usando asimismo estándares.



## Análisis organoléptico de los vinos

Para el análisis organoléptico del ensayo se realizó una cata descriptiva mediante test binario de preferencia según criterios de la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV).

La puntuación para cada vino catado se expresó como la media ponderada de las puntuaciones dadas por todos los catadores y con estas medias se estableció el orden de preferencia de cada serie de vinos.

Al igual que en el caso de los análisis físico-químicos, para comprobar la existencia de diferencias significativas entre los vinos se realizó el tratamiento estadístico de los datos obtenidos en la cata por el método de ANOVA considerando los resultados para un nivel de significación  $\geq 0,05$ .



- Vinificación a partir de mosto de racimos afectados en un 50 %.
- Vinificación a partir de mosto de racimos afectados en una proporción del 75% aproximadamente.

## PLANTEAMIENTO

El planteamiento global ha sido:

### Uvas

Se han estudiado las variedades Tempranillo Blanco, Maturana Blanca, Moscatel, Chardonnay y Tempranillo Tinto, se ha caracterizado el grado de afección y analizado los parámetros básicos y de color de los mostos.

### Vinos

Se plantea la caracterización de los vinos elaborados con uvas afectadas con *millerandage* de dos variedades: Tempranillo Tinto, con grado medio -bajo de afección, y Tempranillo Blanco, que ha resultado el más afectado de las variedades estudiadas.

■ En el caso del **Tempranillo Tinto** se plantearon 2 variantes:

- Vinificación a partir de mosto de racimos no afectados (testigo).
- Vinificación a partir de mosto de racimos afectados al 50%.

■ En el caso del **Tempranillo Blanco**, se plantearon 3 variantes:

- Vinificación a partir de mosto de racimos no afectados (testigo).

## RESULTADOS

### Resultados uvas

#### Datos vendimia

Tabla 1. Datos de cada una de las variedades vendimiadas

	Tempranillo Blanco	Maturana Blanca	Moscatel	Chardonnay	Tempranillo Tinto
Fecha vendimia	9/26/13	9/26/13	01/10/13 02/10/13	10/1/13	10/15/13
Fecha análisis	9/27/13	9/27/13	10/2/13	10/2/13	10/16/13
Peso racimo	119.43	97.69	148.52	115.82	144.36
Peso bayas afectadas	46.67	23.90	61.53	26.37	24.14
Peso bayas no afectadas	61.81	64.59	73.89	82.28	104.29
Peso raspón	10.94	9.20	13.10	7.18	15.93
% afección en peso	45.75	30.79	44.37	25.20	18.90
Nº bayas total racimo	117.79	94.03	134.53	165.00	116.81
Nº bayas afectadas	50.67	25.40	61.12	40.05	21.96



**Análisis**

Los resultados obtenidos en los análisis de laboratorio realizados a las muestras de mosto se presentan en las siguientes tablas.

Tabla 2. Parámetros básicos del mosto según variedades

	MATURANA BLANCA		TEMPRANILLO BLANCO		CHARDONNAY		TEMPRANILLO TINTO		MOSCATEL	
	Afectado	No afectado	Afectado	No afectado	Afectado	No afectado	Afectado	No afectado	Afectado	No afectado
% Vol	13,14	13,31	14,56	13,31	16,35	14,15	12,35	15,67	17,63	16,23
Acidez Total g/l ac.Tart	6,1	6,8	6,1	7,8	8,1	8,6	4	3	7,1	7,5
Ácido L-Málico	0,8	2,1	3	3,7	3	4,8	4,9	3,7	2,7	4
Ácido Cítrico g/L	0,11	0,17	0,33	0,27	0,31	0,28	0,33	0,4	0,25	0,3
Ácido Glucónico mg/L	21		57	36	64	<10	<0,05	0,08	<10	<10
Ácido Tartárico g/L	5,7	5,1	5,3	5,3	2,5	3,6	0,2	2,7	2,1	1,9
Potasio mg/l	1000	1200	1360	1240	960	1240	1750	1800	920	1040
NFA mg/l	355	430	280	322	330	294	230	174	258	300
Antocianos mg/l							123	198		
pH	3,25	3,28	3,43	3,27	3,29	3,38	3,74	3,91	3,39	3,46

Tabla 3. Parámetros de color del mosto según variedades

	MATURANA BLANCA		TEMPRANILLO BLANCO		CHARDONNAY		TEMPRANILLO TINTO		MOSCATEL	
	Afectado	No afectado	Afectado	No afectado	Afectado	No afectado	Afectado	No afectado	Afectado	No afectado
DO 420 nm Un	0,207	0,194	0,199	0,221	0,255	0,287	0,538	1,139	0,222	0,208
DO 520 nm Un	0,049	0,047	0,074	0,08	0,082	0,099	0,99	1,626	0,068	0,068
DO 620 nm Un	0,014	0,012	0,024	0,019	0,031	0,037	0,153	0,362	0,028	0,026
IPT Un Abs/cm	7	7	10	14	8	7	11	15	9	9

**Resultados vinos**

**Tempranillo Blanco**

**Datos vendimia**

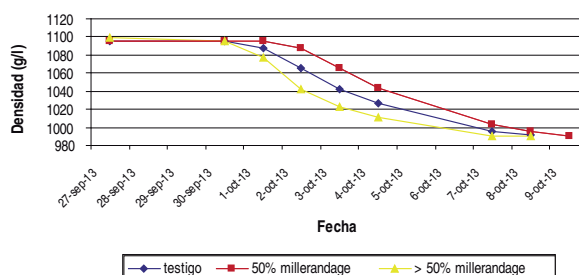
Tabla 4. Parámetros del Tempranillo Blanco en vendimia

	Testigo	50% millerandage	75% millerandage
Kilos uva	20,25	25	97,75
Litros (aprox.)	8	10	35
Rendimiento (%)	39,5	40	35,8
GAP	14,08	13,87	14,5
pH	3,2	3,2	3,34
ATT	7,8	8,4	7,1
Málico	3,7	4,1	4

**Dinámica fermentativa**

En la siguiente gráfica se puede observar una comparativa de la evolución de la fermentación de cada uno de los tratamientos.

Gráfico 1. Dinámica fermentativa del Tempranillo blanco





## Resultados análisis básicos y de color

Los resultados obtenidos en los análisis de laboratorio realizados a las muestras de vino se presentan en las siguientes tablas.

Tabla 5. Análisis de los parámetros básicos del Tempranillo Blanco

	Testigo	50% afectado	75% afectado
Grado alc vol adquirido 20/20	14,61	14,29	14,91
Acidez total g/l ac. Tartárico	8,4	8,6	7,6
Acidez volatil g/l ac. Acético	0,23	<0,15	<0,15
Anh sulf libre mg/l	22	21	16
Anh sulf total mg/l	93	101	85
Azúcares reductores g/l glucosa	1,2	1,2	1,3
Ácido l-málico g/l	2,7	3,1	3,1
Calcio mg/l	48	72	48
Hierro mg/l	0,2	0,1	4,4
Potasio mg/l	429	412	484
Magnesio mg/l	68	86	92
Nitr. fácilmente asimilable (nfa) mg/l	16	15	22
Ácido glucónico mg/l	<10	<10	<10
Ph	3,04	3,01	3,18

Tabla 6. Análisis de los parámetros de color del Tempranillo Blanco

	Testigo	50% afectada	75% afectada
DO 420 nm Un abs/cm	0,042	0,038	0,078
DO 520 nm Un abs/cm	0,007	0,004	0,018
DO 620 nm Un abs/cm	0	0	0,004
Intensidad colorante Un Abs/cm	0,049	0,042	0,1

## Tempranillo Tinto

### Datos vendimia

Tabla 8. Parámetros del Tempranillo Tinto en vendimia

	Testigo	50% millerandage
Fecha vendimia	16-oct-13	15-oct-13
Litros (aprox)	50	25
GAP	14,5	14,35
pH	3,67	3,62
ATT	7	6,1
Málico	4,4	3,6

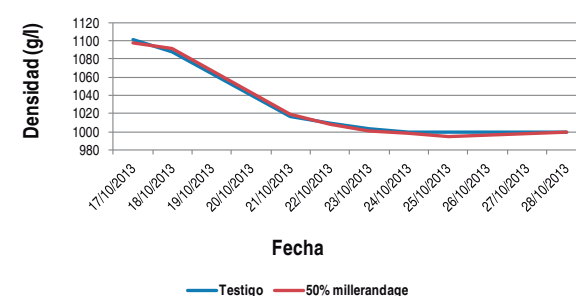
Tabla 7. Análisis Polifenoles del Tempranillo Blanco

	No afectadas Testigo (V6)	Afectadas 50%(V7)	Afectadas 75%(V7)
Ac. clorogénico	30,2	19,16	3,95
Ac. neoclorogénico	26,49	35,8	6,83
<b>Flavonoles</b>			
Catequinas	5,26	4,01	2,43
Flavanol, Ac. Elágico	nd	nd	nd
<b>Ácido Benzóico</b>			
Ac. Vanílico	nd	nd	nd
Ac. Siringico	0,29	0,01	0,42
Ac. Gálico	1,14	1,07	1,64
<b>Ácido Cinámico</b>			
Ac. Caféico	nd	nd	nd
Ac. P-Cumárico	10,9	11,71	2,47
Ac. Ferúlico	nd	0,46	0,46
<b>Flavonoles</b>			
Miricetina	nd	nd	nd
Quercetina	nd	nd	nd
<b>Estilvenos</b>			
Resveratrol	nd	nd	nd
Polydatina	14,8	14,15	3,18



### Dinámica fermentativa

Gráfico 2. Dinámica fermentativa del Tempranillo Tinto





Resultados análisis

Tabla 9. Análisis de los parámetros básicos del Tempranillo Tinto

	Testigo	50% afectado
Grado alc vol adquirido 20/20	14,19	13,87
Acidez total g/l ac. Tartárico	3,5	3,7
Acidez volátil g/l ac. Acético	0,64	0,67
Anh sulf libre mg/l	16	15
Anh sulf total mg/l	27	25
Azúcares reductores g/l glucosa	1	< 0,1
Ácido l-málico g/l	< 0,2	< 0,2
Calcio mg/l	84	90
Hierro mg/l	1	1,1
Potasio mg/l	2269	1869
Magnesio mg/l	92	88
Nitr fácilmente asimilable (nfa)	44	43
Ácido glucónico mg/l	18	19
Antocianos mg/l	641	571
Índice de ionización de antocianos	10,3	10,2
Catequinas mg/l	934	658
Ph	4,43	4,34

Tabla 10. Análisis de los parámetros de color del Tempranillo Tinto

	Testigo	50% afectado
DO 420 nm Un abs/cm	3,652	2,989
DO 520 nm Un abs/cm	3,954	3,224
DO 620 nm Un abs/cm	1,274	0,983
Intensidad colorante Un abs/cm	8,88	7,196
Tonalidad	0,923	0,927
Índice de polifenoles totales un Abs/cm	53	44



Tabla 11. Análisis Polifenoles del Tempranillo Tinto

	Testigo	50% afectado
Ac. clorogénico	4	2,57
Ac. neoclorogénico	17,89	13,2
<b>Flavanol</b>		
Catequinas	18,76	8,65
Flavanol, Ac. Elágico	1,43	0,56
<b>Ácido Benzóico</b>		
Ac. Vanílico	nd	0,117
Ac. Siringico	1,59	0,98
Ac. Gálico	8,63	8,59
<b>Ácido Cinámico</b>		
Ac. Caféico	nd	1,63
Ac. P-Cumárico	9,77	6,11
Ac. Ferúlico	1,73	1,27
<b>Flavonoles</b>		
Miricetina	3,44	0,98
Quercetina	1,16	
<b>Estilvenos</b>		
Resveratrol	0,46	0,23
Polydatina	1,81	1,42

Resultados cata

Tabla 12. Resultados análisis de la cata de Tempranillo Tinto

FASE	Testigo	75 % millerandage
Visual	9,6	8
Olfativa	20,2	18,6
Boca	26	24,2
General	8	8
<b>Puntuación total</b>	<b>63,8</b>	<b>58,8</b>
<b>Orden de preferencia</b>	<b>1ª</b>	<b>2ª</b>

Tabla 13. Resultados análisis de la cata de Tempranillo Blanco

FASE	Testigo	50 % millerandage	75 % millerandage
Visual	10,25	10,75	10,25
Olfativa	23,5	23	25
Boca	25,2	25	26,6
General	8,75	8,75	9,5
<b>Puntuación total</b>	<b>67,7</b>	<b>67,5</b>	<b>71,35</b>
<b>Orden de preferencia</b>	<b>2ª</b>	<b>3ª</b>	<b>1ª</b>



# MEGAFOL PROTEIN. INCREMENTA EL VALOR DE LA COSECHA.



## MEGAFOL PROTEIN

Aumenta la producción alcanzando el máximo potencial productivo del cereal.  
Mayor cantidad de proteína en las producciones de cereal.  
Mayor peso específico del grano.  
Mejor calidad harino-panadera.

Para más información consulte a su distribuidor o cooperativa.



[www.valagro.com](http://www.valagro.com)  
[info@valagro.es](mailto:info@valagro.es)



## CONCLUSIONES FINALES

### UVAS

- En idéntica situación el porcentaje de afección es muy diferente para cada variedad. Las más afectadas Tempranillo Blanco y Moscatel de Grano Menudo; la menos, Tempranillo Tinto.
- Las uvas afectadas, casi en su totalidad, presentan más G Probable y menos acidez total que las no afectadas.
- No hay diferencias muy notables en ácidos orgánicos, sólo el ácido málico es algo superior en las no afectadas.
- El ácido glucónico es superior en las afectadas.
- Los antocianos y el resto de parámetros de color son claramente superiores en las no afectadas.



### VINOS

- No hay grandes diferencias en parámetros básicos.
- En parámetros de color las diferencias son importantes a favor del Testigo sin afección.
- Los compuestos polifenólicos, tanto los flavonoides como los no flavonoides disminuyen claramente con el grado de afección y particularmente en Vinos Tintos los flavanoles (catequinas, ácido Eláxico) los flavonoles (Miricetina) y los estilvenos (resveratrol y Polidatina) son claramente superiores en vinos no afectados por *millerandage*.
- En cata sin diferencias significativas, hay una predilección por el más afectado en Vinos Blancos, con acidez más moderada. En Vinos Tintos se prefiere el Testigo, sin afección, más aromático y equilibrado.

