

## Progresos en la clarificación de vinos con proteínas de origen no animal

### *Progress in the clarification of wines with non-animal protein*

**Durán O. Daniel D.\***

*Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Grupo de Investigación en Ingeniería y Tecnología de Alimentos, Universidad de Pamplona, Pamplona, Norte de Santander, Colombia.*

Recibido 2 de Febrero 2010; aceptado 15 de Mayo 2010

#### **RESUMEN**

---

*Este trabajo presenta el estado actual sobre el uso de las proteínas vegetales como clarificantes enológicos, buscando una alternativa a los clarificantes orgánicos usados comúnmente, especialmente a la gelatina, en la clarificación de vinos tintos. En el artículo se incluyen nuevas aportaciones sobre la utilización de proteínas de origen no animal en la clarificación de vinos tintos monovarietales de Tempranillo de Navarra. La clarificación para este estudio se llevó a cabo con 13 proteínas de origen no animal utilizadas en dosis de 12 g/hl y en presencia o no de bentonita como coadyuvante. Cada prueba se realizó con 1 l de vino tinto, durante 48 h y a temperatura de  $20 \pm 2$  °C. Se obtuvieron resultados satisfactorios en términos de turbidez y volumen de lías mejorando a los obtenidos con gelatina usada como referencia.*

\*Autor a quien debe dirigirse la correspondencia. E-mail: danielduran@unipamplona.edu.co

**Palabras clave:** clarificantes, clarificación, gelatina, proteína, vino tinto.

---

## ABSTRACT

---

*This paper presents the current status of the use of vegetable proteins as oenological finings, seeking an alternative to the commonly used organic finings, especially the gelatin, in the clarification of red wines. The article includes new contributions on the use of non-animal protein in the clarification of varietal mono-varietal red wines from Tempranillo Navarra. Clarification for this study was conducted with 13 non-animal proteins in dosages of 12g/hl and in presence or not of bentonite as an adjuvant. Each test was conducted with 1 liter of red wine, during 48h at 20 ± 2 °C. Satisfactory results were obtained in terms of turbidity and improving the lees volume obtained with the use of gelatin as a reference.*

**Keywords:** *fining, clarification, gelatin, protein, red wine.*

---

## INTRODUCCIÓN

---

El encolado consiste en adicionar a un vino un producto capaz de coagularse en él y de producir grumos. La formación de los grumos y su sedimentación arrastran las partículas del enturbiamiento y clarifican el vino. Los productos clarificantes son, por lo general, proteínas de origen animal (gelatina, Ictiocola, albúminas de huevo y sangre, caseína) que se usan solos o acompañados de un coadyuvante de origen inorgánico (bentonita y sílice gel) con el fin de mejorar la clarificación en algunos casos.

En la última década, se han realizado estudios con proteínas de origen no animal con el fin de sustituir clarificantes como la gelatina que ha sido utilizada, sobre todo para el tratamiento de los vinos tintos desde hace mucho tiempo (Lefevre *et al.*, 2001), por los que los tratamientos generalmente se han realizado con vino tinto, comparando los resultados con los obtenidos con la gelatina. El objetivo es recopilar la mayor parte de la información generada referente al tema y

aportar nuevos resultados obtenidos con la investigación que se realizó.

### *Aspectos legislativos*

El uso de sustancias clarificantes en vinos se encuentra regulada en cada país y en países comunitarios, por lo cual existen reglamentos nacionales e internacionales. En lo referente a prácticas y tratamientos enológicos y en especial a la clarificación, la reglamentación vigente de la Comunidad Europea y la Oficina Internacional de la Viña y el Vino, se tiene que la Resolución OENO 7/99 suprime la albúmina de sangre del código internacional de práctica y tratamientos enológicos por precaución y seguridad al consumidor.

El Reglamento (CE) N° 1493/1999, permite el uso de gelatina alimentaria, cola de pescado, caseína y caseínatos potásicos, ovoalbúminas, lactoalbúminas o ambas, bentonita, dióxido de silicio en forma de gel o de solución coloidal, caolín, tanino enzi-

mas pectolíticas y preparado enzimático de betaglucanasa como sustancias clarificantes. El reglamento (CE) N° 1622/2000 fija las disposiciones de aplicación y recoge normativas que se hallaban dispersas en múltiples reglamentos comunitarios e introduce un código comunitario de prácticas y tratamientos enológicos que se adapten a las exigencias del reglamento (CE) N° 1493/1999.

El reglamento (CE) N° 1037/2001, autoriza la oferta y entrega para el consumo humano directo de determinados vinos importados que pueden haber sido sometidos a prácticas enológicas no provistas en el reglamento (CE) N° 1493/1999, en la que se encuentra la harina de soja y levaduras autolisadas que son proteínas de origen no animal.

### ***Proteínas alternativas al uso de proteínas animales***

#### *Tipos de proteínas*

Lefevre *et al.*, 2000; Lefevre *et al.*, 2001, realizaron una selección de proteínas vegetales con un contenido proteico del 45 al 90%, ampliamente usados y comercializadas en el ámbito agroalimentario de tal forma que ofrecieran garantías en cuanto a su inocuidad y conforme a las normas del Codex Alimentarius. Estas proteínas provienen de distinto origen botánico, forma de extracción y nivel de hidrólisis (tabla 1 y figura 1).

Tabla 1  
Diferentes familias de proteínas vegetales

Cereales	Trigo, Cebada, Avena, Maíz, Arroz, Sésamo, .....
Leguminosas	Guisante, Altramuz, Haba, Soja, .....
Oleaginosas	Colza, Girasol, .....
Otras	Patata, Alfalfa, .....

Fuente: Lefevre *et al.*, 2000; Lefevre *et al.*, 2001

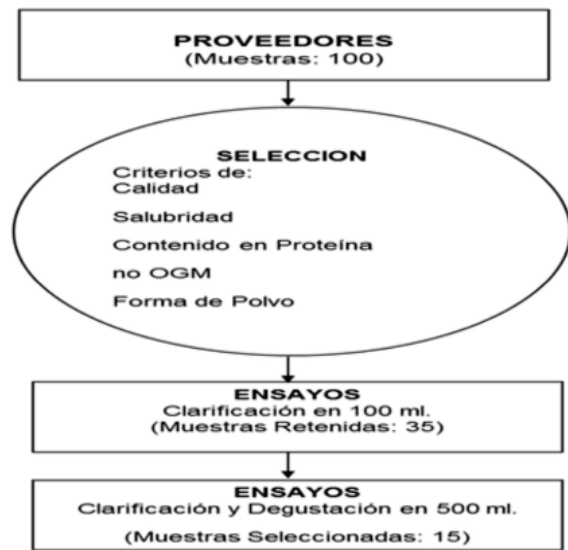


Figura 1. Esquema de selección de proteínas vegetales

Fuente: Lefevre *et al.*, 2000; Lefevre *et al.*, 2001

### *Propiedades*

Las proteínas usadas son concentrados proteicos en forma de polvo, buscando la mayor interacción y así evitar alteraciones en el vino y la influencia en la lías. El grado de solubilidad de las proteínas es un índice importante a tener en cuenta a la hora de seleccionarlas pues de ella depende la interacción entre cola-vino. Algunas proteínas pueden presentar poca o nula solubilidad en el agua, por lo que se deben realizar ensayos de solubilidad. Marchal *et al.* (2002) logró una forma de suspensión con los glútenes insolubles en agua cuando se usa una solución de ácido tartárico de 1g/L y luego ajustando el pH a 3.2 con hidróxido de sodio 1M.

Los investigadores han realizado sus ensayos en probetas de vidrio, con muestras de producto a clarificar de 200 a 500 mL, por un tiempo de 48 a 156 h y a temperatura de  $20 \pm 2$  °C.

(Lefevre *et al.*, 1999; Lefevre *et al.*, 2000; Lefevre *et al.*, 2001), realizó pruebas

con mostos, vinos blancos, vinos tintos y vinagres en dosificaciones de proteínas vegetales entre 5 y 30 g/hL, como también en combinación con coadyuvantes como el de sílice, bentonita, tanino tara y tanino castaño; comparándolos con la gelatina.

Marchal *et al.*, 2000; Marchal *et al.*, 2002, centraron sus estudios en un grupo

de proteínas derivadas de cereales (trigo) en diferentes niveles de hidrólisis, en dosis entre los 5 y 40 g/hl, usando combinaciones con taninos, bentonita y gel de sílice; clarificó vinos tintos y de tipo champaña y comparó los resultados con los obtenidos con gelatina, cola de pescado y caseína.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

---

### *Vino tinto*

Para el estudio se usó un vino tinto joven monovarietal elaborado de tempranillo, el cual había finalizado su fermentación maloláctica suministrado por una Bodega Cooperativa de Navarra de Pamplona, España.

### *Productos enológicos*

#### *Proteínas*

Todos los productos son concentrados proteicos en forma de polvo, obtenidos a través de medios fiscos y fueron suministrados por casas comerciales con sede en España. (denotados 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13).

#### *Gelatina*

Producto obtenido a partir de sustancias colágenas por cocción prolongada en autoclave conocida comercialmente como Gelatina Atomizada Pasa y utilizada con fines enológicos, (denotada G).

#### *Bentonita*

Es una montmorillonita pura activada de naturaleza inorgánica, de carga electronegativa, conocida comercialmente en el mundo del vino como Bengel, (denotada B), usada en dosis de 30 g/hl.

### *Ensayos de clarificación*

Las pruebas de clarificación se realizaron en conos estándares Imhoff plásticos graduados con capacidad de un litro. Las proteínas fueron preparadas entre una y dos horas antes de ser agregadas al vino; primero se añadió la gelatina o la proteína no animal, según el caso, y seguidamente la bentonita. Cada una fue disuelta de acuerdo con los ensayos previos de solubilidad con el fin de buscar la máxima interacción clarificante-vino. El coadyuvante (Bentonita) fue preparado 24 h antes de su uso, de acuerdo a las especificaciones del proveedor.

La clarificación con cada una de las proteínas se ha desarrollado con dosis medias (12 g/hl) en relación con la gelatina utilizada como referencia y según la descripción de la ficha del fabricante. Estas clarificaciones se realizaron con y sin combinación de bentonita usada como coadyuvante. Todas las pruebas se hicieron por duplicado con un volumen de un litro de vino, durante 48 horas y a temperatura de  $20 \pm 2$  °C.

### ***Desarrollo de la clarificación***

Se tomó una muestra de 30 ml del cono graduado a las 48 horas con una pipeta a la cual se le ha agrandado el orificio de entrada con el fin de tomar la muestra más homogénea posible. El proceso fue realizado con la ayuda de un pipeteador automático, el cual permite succionar la muestra desde donde se desee. La muestra fue tomada sobre la graduación de 200 ml que señala el cono y que coincide con la parte media del mismo.

La turbidez fue tomada al vino antes de clarificar y luego de haber transcurrido 48 horas de clarificación. La medida se realizó en un turbidímetro Hach 2100 N calibrado con los patrones estándares de Formazina (20, 200, 1000 y 4000 NTU), suministrado con el instrumento.

### ***Volumen de las lías***

El cono Imhoff es un recipiente ampliamente usado para determinar sólidos sedi-

mentables en líquidos; por tal razón tienen una graduación y están normalizados para tal fin. Para obtener una medida precisa a las 24 horas de clarificación, a los conos se le realiza un movimiento de rotación de  $\frac{1}{4}$  de giro sobre su eje (derecha-izquierda-derecha) entre 4 y 6 veces con el fin de provocar el descenso de los posibles floculos adheridos a las paredes del cono. Transcurridas 48 h., el volumen de lías fue determinado.

### ***Compacidad de las lías***

La compacidad es una apreciación visual observada después de haber determinado su volumen al realizarle un movimiento de rotación de  $\frac{1}{4}$  de giro sobre el eje del cono (derecha-izquierda-derecha) entre 4 a 6 veces y determinando que muy compacta es aquella parte de lías que no se mueven al realizarle la rotación al cono. Está dada por:

$$\% \text{ Compacidad} = \frac{\text{Volumen de Lias bien compactadas} \times 100}{\text{Volumen Total de Lias}}$$

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En la figura 2 se presentan los resultados de turbidez, en donde todas las proteínas utilizadas presentan mejores resultados de turbidez frente a la gelatina de referencia cuando se usan en combinación con el coadyuvante. Al aplicar el análisis ANOVA un factor a estos valores de turbidez, se obtienen que todas las proteínas no animales presentan una diferencia estadísticamente significativa con respecto a la gelatina. Se identifican los grupos (1, 2, 3); (6, 7, 8); (4, 5, 12) y (9, 10, 11) que no tienen diferencias significativas

entre las proteínas que conforman cada grupo. Son la gelatina y la proteína 13 por separado las que tienen diferencias con relación a las otras proteínas, siendo las más eficaces las proteínas 1, 2, 3, 6, 7 y 8. Nuevamente, al aplicar el análisis ANOVA, un factor a los valores de turbidez en ausencia de bentonita se encuentra que las proteínas 4, 5, 6, 7, 8, 12 y la gelatina son más eficientes en la reducción de la turbidez; mientras que las proteínas 1, 2, 3, 9 y 13 son menos eficientes que la gelatina.

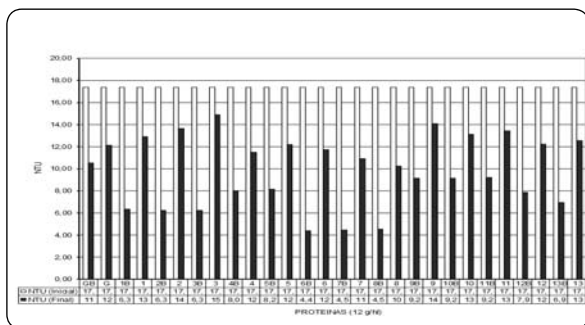


Figura 2. Turbidez antes y después de 48 horas de clarificación

En forma general, las proteínas que son glútenes, cuando se usan en ausencia de coadyuvante, presentan valores de reducción de turbidez similares a la gelatina de referencia, mientras que las proteínas 1, 2, 3, 9, 10 y 11 son menos efectivas que la gelatina. Las proteínas reducen la turbidez entre el 20 y 34% más que la gelatina cuando se usa en combinación con bentonita (figura 2).

El volumen de lías generadas es un factor importante al seleccionar una proteína clarificante; estos resultados se observan en la figura 3. Estas proteínas, cuando actúan en presencia de coadyuvante, son similares que las de la gelatina, oscilando entre 17 y 23 ml (v/v), y tendiendo hacia el límite inferior. Las clarificaciones en ausencia de coadyuvante presentan un volumen de lías con una diferencia muy marcada con respecto a la gelatina, pues la diferencia es de 14 ml entre la proteína con mayor volumen de lías y la gelatina; esto es equivalente a una reducción del 59% en el volumen de lías.

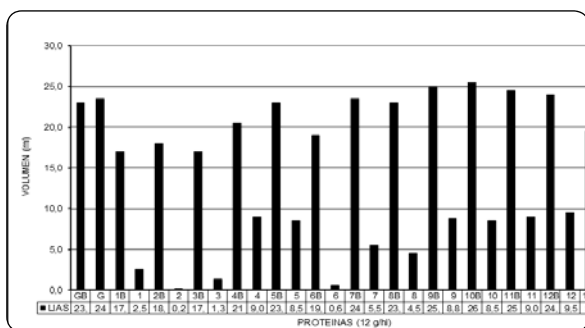


Figura 3. Volumen de las lías después de 48 horas de clarificación

De otro lado, el volumen de las lías debe ir asociado a un factor intrínseco que es su compacidad; puede dar una idea del peso del floculo que se forma y de la velocidad de sedimentación; como es lógico, a mayor peso, más rápido en caer en condiciones normales. Tanto, en presencia o no de la bentonita como coadyuvante, la compacidad de las proteínas es mejor que el de la gelatina, presentando una compacidad media de 5,7 veces más compactas que la gelatina (figura 4). Las proteínas 1, 2, 3 y 6 tienen siempre una compacidad del 100%, mientras que en el resto de proteínas su compacidad es influenciada por la presencia o no del coadyuvante.

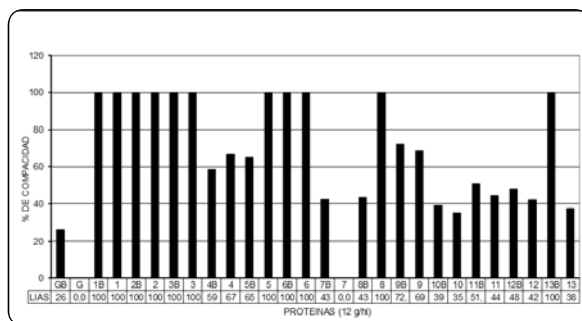


Figura 4. Compacidad de las lías después de 48 horas de clarificación

En relación a los resultados obtenidos de turbidez, volumen de lías y compacidad de lías, se puede indicar que, cuando las proteínas se usan en combinación con la bentonita, la turbidez se reduce en promedio a la mitad que cuando la bentonita está ausente; mientras que para la gelatina la turbidez se reduce en 2 NTU. En el volumen de las lías generadas, sucede lo contrario a la turbidez; cuando la bentonita está presente, el volumen de las lías aumenta en promedio 3 veces que cuando está ausente. En la gelatina el volumen de lías no se ve influenciado por la presencia o no de la bentonita.

La compacidad de las lías, es un factor variable con respecto a la presencia de la bentonita; en las proteínas 1, 2, 3 y 6, la compacidad es constante; en las proteínas 4, 5, y 8, la compacidad disminuye, y en el resto de

proteínas incluyendo a la gelatina la compacidad aumenta. Todo esto se puede deber a que la bentonita es utilizada en el tratamiento de la estabilidad proteica por su poder absorbente.

## CONCLUSIONES

---

Las proteínas de origen no animal son una alternativa prometedora al uso de la gelatina en la clarificación de vinos tintos. Las proteínas 4, 5, 6, 7, 8 y 12, en ausencia de coadyuvante, presentan valores de turbidez, similares a la gelatina, pero en el volumen de

lías tienen una amplia diferencia, por lo que estas proteínas se deben usar solas.

El uso de bentonita es un factor influyente en los resultados, por lo que permitió comparar la eficacia de las proteínas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Lefevre, S. Maury, C. Poisaut, P. et Gerland, C. Le Collage des Vins: Influence du Poids Moléculaire des Gélamines et Premiers Essais de Colles d'origine Végétale. (1999). *Revue des Oenologues. France.* 935 : 37-40.

Lefevre, S. Gerland, C. Maury, C.; et Gazzola, M. Nouvelles Colles Végétales: Origines, Propriétés et Performances. (2000). *Revue Française d'Oenologie. France.* 184 : 28-32.

Lefevre, S. et al. Estudios de la Clarificación con Proteínas de Origen Vegetal. (2001). *Semana Vinícola.* 2.882 : 3.846-3.855.

Marchal, R. Venel, G. Marchal-Delahaut, L. Valade, J. Bournérias, P. et Jeandet, P. Utilisation de Protéines de Blé pour la Clarification des Moûts et des Vins de base Champenois. (2000). *Revue Française d'Oenologie.* 184: 12-18.

Marchal, R. Merchal-Delahaut, L. Michels, F. Parmentier, M. Lallement, A.; and Jeandet, P. Use of Wheat Gluten as Clarifying Agent of Musts and White Wines. (2002). *Am. J. Enol. Vitc.* 53(4): 308-314.

Marchal, R. Merchal-Delahaut, L. Lallement, A. and Jeandet, P. Wheat Gluten Used as a Clarifying Agent of Red Wines. (2002). *J. Agric. Food. Chem.* 50: 177-184.

---

### *Agradecimientos*

El autor expresa su gratitud al Gobierno de Navarra, a las casas comerciales suministradoras de las proteínas: Roquette Laisa España, Lab. Girona, Campo Betica y Ferrer Alimentación y a las bodegas: Palacio de Otazu, Nekeas, Olitense, Piedemonte, Irache, San Salvador, Nuestra Señora de Romero, Arcos, Palacio de la Vega, Virgen Blanca, Luis Gurpegui Muga y Fernández de Arcaya por el suministro de vino tinto.