

# ACCION CLARIFICANTE Y ESTABILIZANTE DE LAS TIERRAS ADSORBENTES (1)

por

AQUILES MAVEROFF (2) Y PEDRO DEIS (3)

## INTRODUCCIÓN

El empleo de las tierras adsorbentes en Enología es conocido desde hace mucho tiempo, considerándose hasta hace muy poco, que actuaban exclusivamente en forma mecánica. De todas ellas la más conocida es la tierra de Lebrija. *Sannino* (11) cita también el caolin y hasta la arena silíceo. Lo mismo hacen autores más modernos como *Ventre* (13) que le atribuye al caolin acción decolorante debido a la formación de una laca entre la materia colorante del vino y la alúmina del mismo.

El primero que ha comprobado una acción más compleja del caolin en el vino, fué *Ribéreau Gayon* (7), quién demostró que posee la propiedad de adsorber las proteínas protegiendo en tal forma al vino de la "quebradura blanca". Posteriormente *Saywell* (12) demostró que la bentonita posee no solamente la propiedad de adsorber las proteínas sino también la de disminuir el tenor en hierro del vino.

Debemos hacer notar, como bien dice *Ribéreau Gayon* (7), que el caolin no deja al vino brillante, mientras que la bentonita a este respecto posee una verdadera acción clarificante.

En lugar de emplear el caolin como lo hace *Ribéreau Gayon*, hemos preferido utilizar las tierras activadas que no sólo adsorben las proteínas sino también disminuyen el tenor en Fe del vino, teniendo además con respecto al primero, la ventaja de no transmitir al vino olores o sabores desagradables aun en el caso de emplear 10 ó más gramos por litro.

A más, dado el tratamiento previo a que se las somete no hay posibilidad de que alteren la composición del vino.

Las tierras activadas resultan del tratamiento de arcillas, preferentemente bentoníticas, con ácidos sulfúrico o clorhídrico.

(1) Publicación N° 6 del "Instituto del Vino". Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.

(2) Ing. Agr. Director del "Instituto del Vino" y Profesor de Enología de la Facultad de Ciencias Agrarias.

(3) Ing. Agr. Técnico del "Instituto del Vino" de la misma Facultad.

## PARTE EXPERIMENTAL

*Preparación y agregado de la tierra:*

Las tierras activadas se presentan bajo forma de masas pulverulentas sumamente divididas, las cuales se prestan para su empleo sin requerir ninguna preparación previa.

Se pueden agregar directamente al vino o bien previa mezcla con agua.

Hemos realizado una serie de ensayos a fin de establecer la forma más ventajosa de proceder, empleando para ello vinos que por calentamiento a 70° C durante 1 hora daban un abundante precipitado, a excepción del Sauvignon 1942 N° 1 que apenas daba un ligero empañamiento. El pH y el tenor inicial en Fe de cada vino son los indicados en el cuadro N° 1.

CUADRO N° 1

Vino	Año	pH	Fe Total
Moscato (dulce) . . . . .	1945	3,80	10
Riesling . . . . .	1945	3,55	15
Semillón . . . . .	1945	3,50	11
Sauvignon N° 1 . . . . .	1942	3,70	14
Sauvignon N° 2 . . . . .	1942	3,95	13

El pH se determinó con el potenciómetro *Coleman* Modelo 3 F. con electrodo de vidrio. El hierro se dosó en éste y en los sucesivos ensayos con la técnica del sulfocianuro de *Ribéreau Gayon* (9).

La tierra activada se empleó a razón de 10 grs. por litro agregándose la misma en una sola vez. Una vez que la tierra se depositó en el fondo de las botellas, se procedió a filtrar las muestras a fin de determinar la presencia de proteínas, en la forma indicada más adelante y el tenor en Fe.

La reacción de las proteínas fué en todos los casos negativa, en cuanto al tenor en Fe total es el indicado en el cuadro N° 2.

CUADRO N° 2

Vino	Año	Con H <sub>2</sub> O*	Sin H <sub>2</sub> O
Moscato (dulce) . . . . .	1945	7	8
Riesling . . . . .	1945	10	11
Semillón . . . . .	1945	8	8
Sauvignón N° 1 . . . . .	1942	4	5
Sauvignón N° 2 . . . . .	1942	5	5

\* 10 gramos de tierra y 20 cc. de agua.

Del cuadro N° 2 se deduce que no hay diferencia apreciable al agregar la tierra activada, sea directamente o previa mezcla con agua.

Hemos preferido proceder en todos los ensayos al agregarlo directo, a fin de evitar la dilución del vino que puede llegar a ser de importancia cuando se requiere agregar 5-10 ó más gramos por litro.

El agregado de la tierra puede efectuarse en una sola vez o en varias. En el primer caso se requiere, como lo ha hecho notar Ribéreau Gayon <sup>(7)</sup> para la eliminación de las proteínas, menor dosis, pero considera que en la práctica a pesar de ello, resulta más conveniente utilizar una dosis mayor en una sola vez. En efecto, en el cuadro N° 3, se dan los resultados obtenidos sobre la dosis necesaria para eliminar las proteínas del vino. La presencia de éstas, se determinó en la forma indicada por nosotros en otro trabajo <sup>(3)</sup>, mediante la precipitación con tanino en medio ácido. La técnica es la siguiente: a 10 ml. de vino se le agregan 1 ml. de HCl al 50% y 1 ml. de tanino en solución al 5%. En el caso de existir proteínas se forma un precipitado.

CUADRO N° 3

Vino	Año	Bentonita necesaria para eliminar proteínas		Diferencia a favor de varias veces
		1 sola vez	En varias veces de 1 gr. a la vez	
Semillón	1946	7 gs. x lt.	5 gs. x lt.	2 grs.
Riesling	1946	9 gs. x lt.	6 gs. x lt.	3 grs.
Moscato	1974	3 gs. x lt.	2 gs. x lt.	1 gr.



Como puede verse, dado las cantidades elevadas de tierra que se emplean, el volumen de las borras es de por sí elevado y por lo tanto podría ser conveniente tratar de reducir las al mínimo posible. Más adelante nos ocuparemos del volumen ocupado por las mismas.

La eliminación del hierro es también más eficaz cuando la tierra se agrega en varias veces: se necesita menor dosis, como puede comprobarse en el cuadro N° 4, donde se da el tenor en hierro de un vino Riesling cuya dosis inicial era de 23 mgs. por litro.

CUADRO N° 4

Cantidad de tierra empleada	Cantidad de Fe remanente en el vino
10 grs. en una sola vez	12
5 " " " " "	15
2 " " " " "	19
1 " " " " "	22
5 " " de a 1 gr. a la vez	12

Este resultado demuestra, sin lugar a dudas, la eficiencia del agregado de la tierra en varias veces en lugar de en una sola. En efecto, se necesitó la mitad de la tierra para conseguir el mismo resultado: 5 grs. en lugar de 10 grs.

Vista la acción eficaz de la tierra en la eliminación del tenor en Fe del vino, resultaba interesante determinar sobre qué estado del hierro se efectuaba la misma. En efecto, de acuerdo a los estudios de *Casale* (2) y *Ribéreau Gayon* (7, 8), se sabe que el hierro en el vino se encuentra en los estados ferroso y ferrico y a su vez una gran parte del mismo se encuentra en forma no ionizable, que para el primero sería un hierro coloidal y para el segundo se encontraría bajo forma de complejo.

A fin de comprobar sobre qué parte del hierro actuaba la tierra, efectuamos el ensayo que consignamos en el cuadro N° 5, aireando y no aireando los vinos, agregando 5 grs. de tierra por litro de vino, de a 1 gr. a la vez.

CUADRO N° 5

Vino	Año	Fe inicial	Tenor en Fe después de agregada la tierra	
			Aireado	Sin airear
Semillón (corte)	1944	15	6	10
Semillón	1945	11	8	11
Semillón	1944	18	13	15
Riesling	1945	17	12	15
Riesling	1944	10	5	8
Licoroso	1943	6	4	4

De los datos obtenidos en el cuadro N° 5, en el cual a excepción de vino licoroso 1943, que dió igual tenor final en Fe en ambos casos, resulta evidente la acción de la aireación sobre la disminución del tenor en hierro del vino, de donde se deduce que la precipitación se produce sobre el  $Fe^{+++}$  no pudiendo establecer si es sobre el Fe iónico o el no ionizable; verosímilmente la tierra favorece la formación del fosfato férrico y su ulterior precipitación.

#### INFLUENCIA DE LOS AGENTES FÍSICOS Y QUÍMICOS SOBRE LA ACCIÓN DE LA TIERRA ACTIVADA

A) : *Factores físicos.* La temperatura es el único factor físico que hemos encontrado ejerce una acción sensible al respecto.

Referente a la limpidez, como hemos dicho anteriormente, no se consigue con las tierras activadas una acción clarificante eficaz y la temperatura no coadyuva a la misma en absoluto. Al respecto, en los ensayos que exponemos a continuación en el cuadro N° 6, observamos que no ha habido variaciones de ninguna clase, debido a las diferencias de temperatura.

Sobre la acción de la temperatura hemos hecho dos series de ensayos: uno referente a la disminución del hierro y otra a la eliminación de las proteínas.

En el cuadro N° 6 se dan los tenores iniciales en Fe y los finales después de agregar, aireando y de a 1 gr. a la vez, 5 grs. de tierra por litro de vino, en damajuanas de 10 lts. a temperaturas de 5°C y de 22°C.

CUADRO N° 6

Vino	Año	Tenor en Fe inicial	Tenor en Fe después del tratamiento a 5° C	Tenor en Fe después del con tierra a 22° C
Semillón (corte)	1944	15	5	6
Semillón	1945	11	7	8
Semillón	1944	18	10	13
Riesling	1945	17	10	12
Riesling	1944	10	6	5
Licoroso	1943	6	2	4

Los resultados de este ensayo confirman nuestra suposición anterior de que las tierras activadas favorecen la formación y precipitación del fosfato férrico. En efecto, según Casale (2), el frío favorece tal fenómeno.

Estos resultados los confirmamos oxidando al máximo al

Fe mediante el paso del vino frío a través de una malla de acero inoxidable. Los resultados obtenidos son los indicados en el cuadro N.º 7.

### CUADRO N.º 7

*Influencia de la oxidación sobre la eliminación del Fe, agregando tierra en frío (0°C) de a 1 gr. por vez, (5 en total), pasado por tamiz y sin pasar*

Vino originario	PH.	Fe	SO <sup>2</sup> mgs.	Fe Residual	
				aireado solamente	aireado y pa- sado p/malla
Riesling 1946	3,65	16	13	5	4
Sauvignon 1947	3,60	14	71	7	6
Sauvignon 1948	3,40	20	86	16	14
Semillón 1948	3,55	17	26	8	5
Riesling 1948	3,55	20	19	8	6
Pinot 1948	3,65	26	36	14	8
Riesling 1945	3,50	16	47	5	4
Semillón 1945	3,45	16	86	7	6
Moscato 1947	4,00	13	179	5	4
Pinot 1944	3,25	12	83	5	2
Semillón 1946	3,65	14	20	4	2
Pinot 1947	3,65	14	60	5	4
Moscato 1948	4,10	8	67	8	8
Riesling 1947	3,45	20	47	6	3
Palomino 1948	3,50	11	102	7	7

Para comprobar la influencia de la temperatura sobre la eliminación de las proteínas por las tierras activadas, empleamos tres clases de vino a los cuales primeramente se les eliminó la mayor parte del hierro con el procedimiento del ferrocianuro de Mösslinger<sup>(14)</sup>, a fin de evitar toda posible interferencia de "quebradura férrica" que pudiese falsear los resultados. Los vinos empleados fueron el Riesling 1943, el Semillón 1943 y el Semillón 1942; todos expuestos a la "quebradura blanca".

En el cuadro N.º 8 damos los resultados obtenidos dosando las proteínas en la forma ya citada. Este ensayo se realizó en botellas de 1 litro.



## CUADRO N° 8

Influencia de la temperatura sobre la eliminación de proteínas:

Vino	Año	Cantidad de tierra activada para eliminar las proteínas	
		25 - 27° C	0° C
Moscato	1947	2 grs.	4 grs.
Pinot	1948	3 grs.	5 grs.
Semillón	1946	4 grs.	6 grs.
Riesling	1946	5 grs.	9 grs.
Sauvignon	1948	5 grs.	9 grs.

De estos resultados se puede concluir que el tratamiento a temperatura más elevada resulta más eficaz para eliminar las albúminas. Podría objetarse la forma cualitativa de determinar la variación en sustancias nitrogenadas. Es evidente que un dosaje cuantitativo del nitrógeno nos hubiera dado una apreciación más exacta de las fluctuaciones del mismo, por otra parte, lo que realmente nos interesa no es su mayor o menor eliminación, sino la estabilidad del vino, y a este respecto el enturbiamiento por agregado de tanino es una indicación segura.

Nos referimos a la disminución del nitrógeno por que éste es el principal componente del precipitado que se forma al calentar el vino, como se puede comprobar por los datos del cuadro N° 9, donde damos el tenor en nitrógeno del precipitado de dos vinos analizados por nosotros, como asimismo la cantidad de albúmina correspondiente.

## CUADRO N° 9

Vino		N %	Albúmina %
Semillón	1945	12,25	76,56
Riesling	1944	6,27	39,18

De este diverso comportamiento de las tierras activadas, se deduce la temperatura más conveniente que debe tener el vino al agregar las mismas. Si se busca la eliminación del hierro, las bajas temperaturas son las más convenientes; en cambio, si lo que se busca es la eliminación de las proteínas, son más eficaces las temperaturas altas (alrededor de 25° C).

B) Factores físico-químicos y químicos:

No hemos creído necesario pasar en revista la acción de los

diversos componentes del vino, pues la mayor parte de ellos — alcohol, azúcar, cenizas, etc. — no entran en combinación con las tierras activadas ni ejercen influencias sensibles sobre las quebraduras (férrica y proteica). Por lo tanto, sólo hemos considerado la influencia de aquellos componentes que más están sujetos a variación y que desempeñan un papel importante en las quebraduras: pH y tanino.

Para comparar la influencia de estos dos factores procedimos simultáneamente sobre una serie de muestras haciendo variar al mismo tiempo el pH y el tanino; el primero mediante la adición de ácido tartárico o de hidrato de sodio y el segundo mediante el agregado de 200 mgs. de tanino. Se obtuvieron así de cada vino 3 muestras con distintos pH: una inferior al normal, otra normal y la tercera superior al normal. A su vez, cada una de éstas se dividió en dos: una se dejó tal cual y la otra recibió el agregado de tanino. En resumen, de cada vino se obtuvieron seis muestras distintas.

Preparadas las muestras se colocaron en botellas de 1 litro a la temperatura de 5° C y recibieron la adición de 5 gramos de tierra por litro, agregados de a 1 gramo a la vez.

Todos los vinos tratados estaban sujetos a la quebradura blanca. Se determinó el tenor en hierro luego del agregado de la tierra, y se ensayó la presencia de proteínas. Los resultados obtenidos son los indicados en el cuadro N° 10.

CUADRO N° 10

VINOS	Tenor en Fe después de tratado con tierra a diversos pH con y sin agregado de tanino.									
	Inicial mgs.	Vino acidulado			Vino normal			Vino neutralizado		
		pH	con tanino mgs.	sin tanino mgs.	pH	con tanino mgs.	sin tanino mgs.	pH	con tanino mgs.	sin tanino mgs.
Moscato 1945	10	3,45	5	3,8	10	9	4,45	10	10	
Riesling 1945	17	3,25	10	3,55	11	12	4,1	15	16	
Sauvignon N° 1	14	3,35	10	3,7	7	7	4,3	13	13	
Semillón 1945	12	3,2	11	3,5	10	10	4,25	(P)*12	(P) 12	
Sauvignon N° 2	13	3,45	7	3,95	4,5	4,5	4,75	11	(P) 11	

(\*) Indica reacción positiva de las proteínas.

De los resultados obtenidos en este ensayo se deduce que un pH elevado resulta perjudicial no solo para la eliminación del hierro sino también para la eliminación de las proteínas, cosa que hemos comprobado ampliamente de acuerdo con las observaciones expuestas en el cuadro N° 11.



CUADRO N° 11

Vino	Influencia del pH en la eliminación de proteínas Cantidad en gramos de tierra necesaria					
	Natural		Acidulado		Neutralizado	
	pH	Grs. tierra	pH	Grs. tierra	pH	Grs. tierra
Pinot 1048	3,60	5 grs.	3,10	5 grs.	4,25	7 grs.
Riesling 1946	3,55	8 grs.	3,15	8 grs.	4,20	9 grs.
Semillón 1946	3,45	6 grs.	3,10	6 grs.	4,20	8 grs.

Un bajo pH también resulta perjudicial para la eliminación del hierro. Cada vino tiene un pH óptimo, el que para los aquí considerados estaba comprendido entre 3,45 y 3,95.

Es evidente la influencia del tanino en la disminución del tenor en proteínas del vino, aunque no por ello como lo han demostrado *Ribéreau Gayon* y *Peynaud* <sup>(10)</sup> el vino no está menos expuesto a enturbiarse. El tenor en hierro no sufre modificaciones apreciables que indique ser ventajoso su agregado. Las variaciones observadas en el ensayo no son significativas.

#### *Influencia de las tierras activadas sobre la composición del vino.*

Como hemos visto en un principio al hablar de la preparación de las tierras activadas, resulta evidente que las mismas no tienen prácticamente elementos solubles que pasan al vino. La tierra que hemos empleado nosotros no tenía rastros de sulfatos, y solo contenía muy pequeñas cantidades de cloruros; por otra parte con un conveniente lavado previo también se pueden eliminar.

No volveremos a citar la eliminación del hierro y de las proteínas ampliamente tratadas en los párrafos anteriores.

A continuación estudiaremos la disminución del tanino y la materia colorante por acción de las tierras activadas, dado que otros componentes del vino, fuera de los ya citados, no sufren variación.

a) *Disminución del tanino:* Se determinó las variaciones sufridas por el tanino al tratar el vino con tierra activada a 6° C. y a 22° C. en el primer caso aireando el vino y en el segundo con y sin aireación.

El tanino se dosó en el vino empleando el Método Oficial Norteamericano <sup>(1)</sup> y las variaciones sufridas por el mismo a causa de la acción de la tierra, mediante el método de *Ribéreau*

Gayon y Peynaud ligeramente modificado por nosotros (4).

En el cuadro N° 12 se indica el tenor inicial y el final en tanino luego de tratar a los vinos, en botellas de 1 litro con 5 grs. de tierra agregada de a 1 gr. a la vez.

CUADRO N° 12

VINO	AÑO	Tanino gramos por litro	Tenor en tanino después de adicionar la tierra		
			Aireando el vino, a 6° C grs. por litro	Aireando el vino, a 22° C grs. por litro	Sin airear e vino, a 22° C grs. por litro
			Riesling .....	1945	0,201
Riesling .....	1944	0,183	0,138	—	—
Semillón .....	1945	0,219	0,183	—	—
Semillón .....	1944	0,329	0,291	0,294	0,318
Licoroso .....	1943	0,329	0,274	0,274	0,290

De los datos del cuadro N° 12 se deduce que sobre la disminución del tanino la aireación ejerce una gran influencia, en cambio la temperatura no.

b) *Disminución del color:* La mayor parte de los vinos utilizados en esta experiencia eran blancos, en los cuales la intensidad colorante era reducida, de manera que no se observaba ninguna diferencia importante en el tono entre los vinos tratados y los no tratados.

Distinto es el caso de aquellos vinos que presentaban un ligero tinte rojizo, en los cuales se ponía de manifiesto la acción decolorante ejercida por la tierra activada.

En el cuadro N° 13 se puede observar la importancia de esta acción decolorante. La comparación se hizo mediante el colorímetro *Dubosq*, y la intensidad de los vinos tratados se refirió a la de los no tratados, haciendo la de estos últimos igual a 100.

El tratamiento se hizo a 5° C. en botellas de 1 litro, empleando 5 grs. por litro adicionando de a 1 gr. a la vez.

CUADRO N° 13

VINO	AÑO	Intensidad colorante
Semillón	1942	83
Licoroso	1943	96
Moscato	1945	95

En los dos últimos vinos del cuadro N° 13 la disminución ha sido menor debido a que la comparación se ha hecho después de clarificar con caseína tanto el testigo como el tratado. Resulta por lo tanto que cuando se desea eliminar el color de los vinos puede combinarse la acción de la tierra, con la de clarificantes del tipo caseína, la cual como sabemos (4) posee un poder decolorante apreciable.

#### *Volúmen de las borras.*

En general, poco se tiene en cuenta el volumen de las borras y en consecuencia el vino que se pierde, al estudiar los clarificantes. Efectivamente, cuando se trata del empleo de clarificantes animales, cuya dosis por litro es reducida comparada con la de los clarificantes minerales, puede prácticamente despreciarse. Pero con estos últimos que se emplean en cantidades 10 a 100 y más veces superiores a los primeros, la cantidad de vino que se pierde con las borras es apreciable, por lo tanto hemos creído oportuno establecer el volúmen de las mismas. Para lo cual, una vez trasegado el vino, pasamos las borras junto con el vino que las acompaña, a unas probetas graduadas y lo dejamos en reposo 10 días al cabo de los cuales la separación era completa.

Los ensayos se efectuaron empleando 5 y 10 grs. de tierra por litro de vino. Los resultados obtenidos son los indicados en el cuadro N° 14.

CUADRO N° 14

VINO	AÑO	Cantidad de tierra empleada	Volumen de las borras en cm <sup>3</sup> .
Semillón	1944	5 gr. x 1	10
Riesling	1945	5 gr. x 1	11
Moscato	1945	10 gr. x 1	18
Sauvignon	N° 2	10 gr. x 1	18
Riesling	1945	10 gr. x 1	18
Sauvignon	N° 1	10 gr. x 1	20
Semillón	1945	10 gr. x 1	18

La forma de preparar y agregar la tierra no ejerce ninguna influencia apreciable. Si tenemos en cuenta el volúmen ocupado por la tierra cuya densidad es aproximadamente 2, resulta una pérdida de líquido que oscila alrededor del 7,5 o/oo empleando 10 grs. por litro. Es decir, se pierde un volúmen aproximadamente igual a 1,5 veces el peso de la tierra empleada.



*Estabilización de los vinos por acción de las tierras activadas.*

Para poder asegurar que las tierras poseen una acción estabilizante completa, se requeriría tratar diversos vinos y conservarlos por lo menos un año envasado a fin de comprobar el éxito del tratamiento.

Hemos verificado que en el transcurso de dos semanas se puede igualmente obtener resultados definitivos, empleando para ello el procedimiento aconsejado por *Nessler* <sup>(6)</sup>, consistente en ensayar el vino a distintas temperaturas en contacto y fuera del contacto del aire. El cuadro N° 15, demuestra la forma en que procedimos.

A fin de establecer comparaciones se hizo el tratamiento sobre los vinos tratados con tierra y los sin tratar. En ambos casos se clarificaron previamente con caseína y luego se filtraron sobre amianto. Como puede observarse, la mayor parte de los vinos estaban expuestos a las quebraduras: férrica y proteica.

Los números que figuran en las columnas del cuadro N° 15, indican los días que transcurrieron antes de producirse los enturbiamientos máximos. Los mismos se clasificaron de acuerdo a la escala siguiente:

O	brillante	XX	velado
—	límpido	XXX	turbio
X	ligeramente velado	XXXX	muy turbio

La cantidad de tierra empleada fué 5 grs. por litro de vino agregados de a 1 gr. a la vez, a excepción de los tres últimos vinos que se trataron con 10 grs. agregados en una sola vez. El ensayo se dió por finalizado a los 15 días, después de los cuales se puede llegar a establecer conclusiones <sup>(5)</sup>.

A bajas temperaturas, a excepción del licoroso, los demás vinos se han enturbiado, más los sin tratar que los tratados; a la temperatura de 25° C se enturbiaron todos los vinos sin tratar y solo uno de los tratados; por último a 40° C. produjeron abundante precipitado todos los vinos sin tratar con tierra, en cambio de los tratados solo se enturbiaron tres y posteriormente a los testigos. Este último calentamiento a 70°C, durante una hora, lo cual significa que la misma es insuficiente para asegurarnos la estabilidad por un prolongado calentamiento. Estos resultados se explican perfectamente teniendo en cuenta las conclusiones a que hemos llegado en otro trabajo <sup>(5)</sup>.

A bajas temperaturas se favorece la producción de la quebradura férrica: como las tierras eliminan parcialmente el hierro

CUADRO N° 15

VINO	PRUEBA DEL AIRE						FUERA DEL CONTACTO DEL AIRE					
	a 5º C.		a 25º C.		a 5º C.		a 25º C.		a 40º C.			
	Con Tierra	Sin Tierra	Con Tierra	Sin Tierra	Con Tierra	Sin Tierra	Con Tierra	Sin Tierra	Con Tierra	Sin Tierra		
Semillón 1944	4 (XX)	2 (XXX)	15 (—)	6 (XX)	6 (XX)	2 (XX)	15 (—)	9 (X)	8 (XX)	5 (XX)		
Semillón 1945	6 (XX)	4 (XX)	12 (XX)	6 (XX)	6 (X)	4 (XX)	15 (—)	9 (X)	15 (—)	5 (XX)		
Riesling 1944	6 (X)	4 (XX)	15 (—)	8 (XX)	7 (X)	5 (XX)	15 (—)	9 (X)	15 (—)	5 (XX)		
Riesling 1945	6 (X)	4 (XX)	15 (—)	8 (XX)	7 (X)	4 (XX)	15 (—)	15 (—)	8 (X)	5 (XX)		
Corte Semillón 1944	4 (XX)	2 (XX)	15 (—)	8 (XX)	6 (XX)	2 (XX)	15 (—)	9 (X)	15 (—)	5 (XX)		
Licoroso 1943	15 (—)	15 (—)	15 (—)	15 (—)	15 (—)	15 (—)	15 (—)	15 (—)	8 (XX)	5 (XX)		
Corte Sauvignon	5 (XX)	5 (XX)	6 (—)	6 (X)	5 (X)	5 (X)	15 (—)	15 (—)	15 (—)	14 (X)		
No 1	6 (X)	6 (X)	6 (—)	5 (XX)	6 (—)	6 (X)	15 (—)	15 (—)	15 (—)	2 (XX)		
No 2	8 (X)	6 (X)	8 (—)	8 (X)	6 (X)	6 (X)	7 (X)	7 (X)	15 (—)	2 (XXX)		
Moscato 1945	8 (X)	6 (X)	8 (—)	8 (X)	6 (X)	6 (X)	7 (X)	7 (X)	15 (—)	2 (XXX)		

solo retardan a la misma. Las temperaturas elevadas favorecen la quebradura proteica; si la dosis de tierra empleada es suficiente la previenen por completo. Las temperaturas intermedias retardan la formación de la quebradura férrica dependiendo ello del tenor en  $Fe^{+++}$  y de que éste reduzca antes de precipitar. En general, en los vinos sin tratar se produjo enturbiamiento, por lo demás en los restantes lentamente irán precipitando las proteínas; en cambio en los vinos tratados con tierra una vez producida la reducción del  $Fe^{+++}$  no hay más posibilidad de precipitación debido a la ausencia de proteína.

Estas determinaciones se hicieron agregando 5 grs. de a 1 gramo a la vez, y favoreciendo la oxidación por paso a través de una malla de acero inoxidable.

*Comparación entre la acción de la bentonita y las tierras activadas*

Dado que tanto la bentonita como la tierra activada se prestan para eliminar el Fe y las proteínas, consideramos oportuno establecer la eficacia de ambas. Para tal fin, sobre una serie de vinos determinamos la cantidad de bentonita o tierra activada necesaria para eliminar las proteínas y la cantidad de hierro remanente. Los resultados son los indicados en el cuadro N° 16.

CUADRO N° 16

*Comparación entre bentonita y tierra activada en la eliminación de proteínas y hierro.*

a) *Crotéinas: Gramos necesarios para su eliminación.*

VINO		Tierra activada	Bentonita
Pinot	1948	5 grs.	1 gr.
Semillón	1946	6 grs.	1 gr.
Riesling	1946	8 grs.	1 gr.

b) *Eliminación de Fe.*

VINO	P H	Fe original	Fe final		Disminución %		
			bentonita	tierra	bentonita	tierra	
Semillón	1946	3,40	17	8	7	53	59
Semillón	1948	3,35	15	7	5	53	67
Riesling	1948	3,40	9	4	2	56	78
Riesling	1946	3,40	15	6	4	60	73
Pinot	1948	3,40	7	4	2	43	71



De ellos se puede deducir que la bentonita es muy superior a la tierra activada en lo referente a la eliminación de las proteínas, no así en la disminución del tenor en Fe del vino, sobre el cual la acción de la tierra activada es superior; además presenta la ventaja de poder emplearse mayores dosis sin dar volumen exagerado de borra.

#### RESUMEN

Se demuestra que las tierras activadas presentan condiciones favorables para la estabilización del vino, mediante la eliminación de las proteínas y reducción del tenor en Fe del vino. A su vez posee una marcada acción decolorante.

Comparado con la bentonita, su eficacia sobre la reducción del tenor en "Fe" es mayor, y menor el volumen de borras; en cambio, su poder de eliminación de las proteínas es más pobre.

#### SUMMARY

It is proved that activated earths present favorable conditions for wine stabilization by the elimination of protein, the reduction of iron content, and its decoloration properties. Activated earths have been found more efficient than bentonite in reducing the "Fe" content, and produce a smaller volume of lees, though bentonite is more efficient in eliminating proteins.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Man beweist, dass die aktivierten Erden, durch Ausscheidung der Proteine und durch Herabsetzung des Eisengehaltes, die Erhaltung und Schönung des Weines beeinflussen: das sie überdies eine ausgesprochen entfärbende Wirkung zeigen.

Verglichen mit Benonit, ihre Wirkung bezüglich der Herabsetzung des Eisengehaltes ist höher und gleichzeitig Niederschlags Wirkung des Gelägers; dagegen scheidet das Bentonit mehr Eisveisstoff aus.

#### BIBLIOGRAFIA

1. A. O. A. C., 1941.
2. CASALE, Luigi, 1932. *La casse Férrica del Vino*.  
Nota 1. 1932. Ann. R. Staz. Sperim. Asti 1932.  
Nota 2. 1934. Ann. Chim. Appl. 24.155. 1934.  
Nota 3. 1934. Ann. Chim. Appl. 24.301. 1934.

- La precipitación del Fosfato Férrico de Vino. 1934. Comunicación hecha al IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada. Madrid 1934.
3. GAROGLIO, Pedro Juan y Aquiles Maveroff. *Acción clarificante y estabilizante de la bentonita en los vinos*. Anales del Instituto del Vino, Facultad de Ciencias Agrarias. Año I N° 1, Mendoza, 1949.
  4. MAVEROFF, Aquiles. 1945. *La caseína en la clarificación de los vinos blancos*. Anales del Instituto del Vino, Facultad de Ciencias Agrarias. Año I N° 1. Mendoza, 1949.
  5. MAVEROFF, Aquiles. 1945. *La Quebradura Férrica: su prevención en los vinos embotellados*. Anales del Instituto del Vino. Año I N° 1. Mendoza, 1949.
  6. NESSLER. 1930. *Die Bereitung, Pflege und Untersuchungen des Weines*, Ulmer. Stuttgart.
  7. RIBEREAUX, Gayon J. 1932. *Les Albuminoides des Vins Blancs*. Ann. des Falsif. et Fraud. 25.518.
  8. RIBEREAUX, Gayon J. 1933. *Etats, Réactions, Equilibres et précipitations du Fer dans le Vin Casses Ferriques*. Delmas. Bordeaux.
  9. RIBEREAUX, Gayon J. 1933. *Contribution a l'étude des Oxydations et Reductions dans les vins*. Delmas. Bordeaux.
  10. RIBEREAUX, Gayon J. y Peynaud E. 1934. *Le Collage des Vins*. Revue de Vitiviniculture N° 2114 y sig.
  11. SANNINO, F. A. 1925. *Tratado de Enología*. Gili. Barcelona.
  12. SAVVELL, L. C. 1934. *Clarification of Wine*. Ind. and Eng. Chem. Ann. Ed. p. 981.
  13. VENTRE, J. 1930. *Traite de Vinification*.
  14. VON DER HEVDE Ch. 1931. *Blauschönnung*. Wein und Rebe 14. N° 10-12 y 15 R. 1-2.