

## ALGUNAS DETERMINACIONES FISICO - QUIMICAS EN VINOS ARGENTINOS <sup>1</sup>

Por VEGA, R.; E. O. FLORES y H. V. OFRÍA <sup>2</sup>

### RESUME

*Dans ce travail ils sont analysés 122 échantillons des vins représentatifs des régions viticoles argentines des lesquelles 43 sont de vins blancs et 79 de vins rouges.*

*Pour chaque échantillon on a déterminé: densité, alcool, extrait sec., sucre, cendres, acidité totale, acidité volatile, anhydride sulfureux total, anhydride sulfureux libre, pH, tension superficielle et viscosité.*

*Pour faire des analyses on a employé des méthodes officielles argentines, sauf pour la tension superficielle et pour la viscosité où le tensiometre de LEPOMTE DU NÜY et le viscosimetre de MAC MICHAEL (Fisher) ont été employés respectivement.*

*On a déterminé des valeurs minimas, maximas et moyens du pH, alcalinité des cendres, tension superficielle et viscosité pour les vins blancs et rouges.*

### INTRODUCCION

Se ha considerado de sumo interés realizar algunas determinaciones físicas, como viscosidad y tensión superficial, que desconocemos hayan sido efectuadas anteriormente en nuestros vinos, y complementarlas con otras, en especial pH, cenizas, y alcalinidad de cenizas.

#### *Tensión Superficial*

Se sabe que la superficie de un líquido cualquiera tiende a contraerse y por consiguiente a tomar una forma esférica, como si el líquido estuviera formado por una membrana elástica. Debido a este fenómeno el líquido que afluye por un orificio pequeño, o cae

- (1) Trabajo realizado en el Instituto del Vino de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Presentado para su publicación en noviembre de 1972.
- (2) Profesor Titular, Jefe de Trabajos Prácticos e Investigador de Enología I, respectivamente. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

a través de una canilla en muy pequeña cantidad, forma gota. Este fenómeno se debe a la tensión superficial.

El agua tiene en valor absoluto una tensión superficial elevada.

Hay sustancias tensioactivas que disminuyen la tensión superficial. Entre ellas están, fundamentalmente, el alcohol etílico, los alcoholes superiores, los ácidos y los éteres volátiles.

CAROGLIO (1) indica la importancia de la tensión superficial con relación a la filtración, señalando que los líquidos de alta tensión superficial necesitan mayor presión que los de baja.

En cuanto a la pérdida momentánea del bouquet, tiene sus dudas que se deba a la disminución de la tensión superficial, que es provocada por la retención de coloides.

La tensión superficial se expresa corrientemente en Din/cm.

#### *Viscosidad:*

La viscosidad de un líquido está dada por la capacidad de escurrimiento, o sea la resistencia contra el extracto vecino al líquido en movimiento.

El componente que más influye sobre la viscosidad es el alcohol y en menor proporción los que forma el extracto.

De este modo las soluciones de alcohol etílico son más viscosas que el agua destilada.

Así RENOUIL (2) menciona:

Solución alcohólica a 9° G. L., viscosidad 1,45.

Solución alcohólica a 12° G. L., viscosidad 1,60.

Solución alcohólica a 15° G. L., viscosidad 1,70

Pero la viscosidad de los vinos secos es de alrededor de 0,1 superior a la de una solución alcohólica del mismo grado.

Los otros componentes que influyen en cierta medida son los azúcares, glicerina y ácidos orgánicos. La viscosidad es aumentada 0,1(2) por 40 grs. de glucosa o 10 grs. de glicerina.

La viscosidad puede ser absoluta o relativa. Lo más corriente es expresarla con relación a un líquido que se toma como término de comparación (relativa) y que generalmente es el agua destilada. La misma se expresa en centipoise.

Según CAROGLIO (1), la viscosidad relativa de los vinos blancos oscila entre 1,65 a 2,19 y de 1,5 a 1,8 centipoise para los tintos.

La viscosidad tiene influencia notable en la filtración según CAROGLIO<sup>1</sup>, un vino al atravesar los canales del filtro, emplea casi el doble de tiempo que si fuera agua.

### Acidez Real

La acidez real de un vino está relacionada no sólo con la cantidad sino con el grado de disociación de los ácidos.

El vino tiene numerosos ácidos y la suma de los mismos da la acidez total o de titulación, expresada entre nosotros, en gramos de ácido tartárico por litro. Esta acidez total no nos indica nada sobre el grado de disociación de los mismos, que varía de acuerdo a la cantidad de iones de hidrógeno disociados. Esto explica la necesidad de recurrir a la medición del pH.

El pH de un vino es una característica de fundamental importancia, por diversos motivos: influye sobre la degustación, en la intensidad del color, en el desarrollo de las levaduras y bacterias, en la clarificación, en la actividad de los antisépticos en general y del anhídrido sulfuroso en particular, en la precipitación del bitartrato, en el desarrollo de las quebraduras, desde el punto de vista fisiológico (humano), etc.

Según RIBEREAU-GAYON y PEYNAUD (3) el pH de los vinos está comprendido generalmente entre 2,7 y 3,8.

### Cenizas

Las sustancias minerales que la planta absorbe del suelo se encuentran luego solubilizadas en el mosto y en el vino originado de aquél, bajo forma de sales orgánicas (tartratos, malatos, succinatos, acetatos, etc.) y también de sales minerales (sulfatos, fosfatos, cloruros, etc.).

Mediante la calcinación del vino quedan en las cenizas los cationes existentes (K, Na, Fe, Mg, Mn, Al, etc.) que estaban combinados a los ácidos orgánicos, y los aniones minerales a los cuales

también estaban combinados ( $\text{PO}_4^{\equiv}$ ,  $\text{SO}_4^{\equiv}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{CO}_3^{\equiv}$ , etc.).

Dado que en las cenizas predominan los cationes sobre los aniones éstas resultan alcalinas.

La definición de cenizas de acuerdo a las normas COPANT (4) es: "El conjunto de productos de una incineración del residuo obtenido por evaporación de las bebidas alcohólicas, conducido de tal manera, que se obtenga la totalidad de los cationes (excluyendo el radical amonio), bajo la forma de carbonatos y de otras sales minerales anhidras. Se expresa en gramos por litro o en gramos por 100 ml".

El tenor en cenizas de los vinos está en función de varios factores, entre ellos los más destacados son la naturaleza del terreno, factores climatológicos, variedad, grado de maduración, procedimientos de vinificación (fermentación en blanco o en tinto), etc.

La determinación de las cenizas revisten gran importancia en la determinación de fraudes (en el uso de yeso en los países en que está prohibido, alcoholizaciones, azucarado, etc.).

### *Alcalinidad de cenizas*

Las cenizas de un vino resultan alcalinas, debido a que durante la calcinación los ácidos orgánicos libres son combustionados y los combinados son transformados en carbonatos, en especial de potasio, por ser éste el metal más abundante. Las sales de los ácidos minerales quedan en las cenizas en su estado original.

La determinación de la alcalinidad de las cenizas, presenta gran interés en enología porque ella nos permite tener una idea de la cantidad de ácidos orgánicos que están presente en los vinos bajo forma de sales más o menos disociados.

COPANT (5) define la alcalinidad de las cenizas de la siguiente manera: "Es la suma de los cationes excluyendo el radical amonio, combinados con los ácidos orgánicos del vino". "Se expresa en miliequivalentes por 1000 ml. o en gramos de carbonato de potasio por 1000 ml".

El índice de alcalinidad (5) es: "la alcalinidad total de 1,000 gramo de cenizas. Se expresa en miliequivalentes por gr., o en gramos de carbonato de potasio por gramo de cenizas".

## PARTE EXPERIMENTAL

### *Tensión Superficial:*

Se utilizó el tensiómetro de LECOMPTE DU NOÛY

Se determina la tensión superficial real, para ello es necesario multiplicar la tensión superficial aparente por un factor que se obtiene de las fórmulas correspondientes (6) que permiten la construcción de curvas y gráficos.

Se ha considerado conveniente determinar la tensión superficial en varios líquidos, para así tener un punto de referencia con relación al vino.

Agua . . . . .	73 dinas/cm
Acetona . . . . .	22,6 dinas/cm
Benzol . . . . .	28,9 dinas/cm
Glicerina . . . . .	64,5 dinas/cm
Acido acético . . . . .	23,5 dinas/cm
Acido propiónico . . . . .	26,2 dinas/cm
Acido butírico . . . . .	26,3 dinas/cm
Alcohol metílico . . . . .	23,0 dinas/cm
Alcohol etílico . . . . .	22,0 dinas/cm

Los resultados obtenidos en las determinaciones efectuadas en vinos, figuran en las tablas N° 1 y 2.

De los cuadros N° 3 y 4 se verifican los siguientes resultados para los valores de la tensión superficial en dinas/cm.:

—En Mendoza oscilan de 56,005 a 57,500, con un promedio de 56,522 para los vinos blancos y de 51,290 a 57,615 con un promedio de 56,190 para los vinos tintos.

—En San Juan oscilan de 52,440 a 56,350, con un promedio de 54,288 para los vinos blancos y de 50,255 a 58,995 con un promedio de 56,005 para los vinos tintos.

—En Río Negro oscilan de 54,625 a 58,190, con un promedio de 56,596 para los vinos blancos y de 56,005 a 59,455 con un promedio de 57,528 para los vinos tintos.

—En Neuquén oscilan de 58,535 a 67,850 con un promedio de 63,192 para los vinos tintos.

—En La Rioja oscilan de 55,200 a 55,775, con un promedio de 55,660 para los vinos blancos y de 54,280 a 57,385 con un promedio de 56,183 para los vinos tintos.

—En Catamarca oscilan de 52,000 a 57,155, con un promedio de 54,625 para los vinos tintos.

—En Jujuy oscilan de 53,130 a 60,030, con un promedio de 56,886 para los vinos blancos y de 59,340 a 65,895 con un promedio de 61,601 para los vinos tintos.

—En Misiones oscilan de 55,775 a 73,255 con un promedio de 61,438 para los vinos tintos.

—En la República Argentina oscilan de 52,440 a 60,030, con un promedio de 55,732 para los vinos blancos y de 50,255 a 73,255, con un promedio de 56,834 para los vinos tintos.

### Viscosidad

Viscosímetro empleado es el de MAC MICHAEL (FISHER)

Se ha determinado la viscosidad con relación al agua destilada, a temperatura de 20°C., aplicándose la fórmula correspondiente al aparato. (7)

$$u = K \frac{M^{\circ}}{H \cdot N}$$

- u = Viscosidad en centipoises  
 M° = Grados MAC MICHAEL del líquido problema  
 K = Constante  
 H = Profundidad de inmersión del líquido  
 N = Número de revoluciones del recipiente

Se han realizado algunas determinaciones en líquidos diferentes al vino a fin de que sirvan de comparación, todas a 20°C, que es la temperatura de trabajo que hemos adoptado.

Agua destilada .....	1,005 centipoises
Sacarosa 20% .....	1,960 " "
Sacarosa 25% .....	2,460 " "
Sacarosa 30% .....	3,210 " "
Sacarosa 40% .....	6,220 " "

Los resultados obtenidos en las determinaciones efectuadas en vinos, figuran en la tabla N° 1 y 2.

De los cuadros Nros. 3 y 4 se verifican los siguientes resultados para los valores de viscosidad en centipoises:

— En Mendoza, oscilan de 1,33 a 1,46 con un promedio de 1,36 para los vinos blancos y de 1,33 al 1,56 con un promedio de 1,45 para los vinos tintos.

— En San Juan oscilan de 1,44 a 1,60, con un promedio de 1,49 para los vinos blancos y de 1,12 a 1,57 con un promedio de 1,31 para los vinos tintos.

— En Río Negro oscilan de 1,15 a 1,35, con un promedio de 1,29 para los vinos blancos y de 1,22 a 1,35 con un promedio de 1,29 para los vinos tintos.

— En Neuquén el valor promedio es de 1,25 para los vinos tintos.

— En La Rioja oscilan de 1,35 a 1,39 con un promedio de 1,36 para los vinos blancos y de 1,19 a 1,41 con un promedio de 1,31 para los vinos tintos.

— En Catamarca oscilan de 1,24 a 1,57 con un promedio de 1,36 para los vinos tintos.

— En Jujuy oscilan de 1,13 a 1,31 con un promedio de 1,24 para los vinos blancos y de 1,25 a 1,42 con un promedio de 1,36 para los vinos tintos.

— En Misiones oscilan de 1,17 a 1,29 con un promedio de 1,25 para los vinos tintos.

— En la República Argentina oscilan de 1,13 a 1,60 con un promedio de 1,38 para los vinos blancos y de 1,12 a 1,57, con un promedio de 1,36 para los vinos tintos.

#### *Acidez Real:*

Se utilizó el potenciómetro Beckman-Zeromatic II.

Los resultados obtenidos en las determinaciones efectuadas figuran en las tablas Nros. 1 y 2.

De los cuadros Nros. 3 y 4 se verifican los siguientes resultados para pH:

— En Mendoza oscilan de 3,60 a 4,20, con un promedio de 3,92 para los vinos blancos y de 3,40 a 4,40 con un promedio de 3,78 para los vinos tintos.

— En San Juan oscilan de 3,00 a 4,20, con un promedio de 3,81 para los vinos blancos y de 3,55 a 4,15 con un promedio de 3,80 para los vinos tintos.

— En Río Negro oscilan de 3,45 a 4,10, con un promedio de 3,75 para los vinos blancos y de 3,75 a 4,40, con un promedio de 3,94 para los vinos tintos.

— En Neuquén el pH tiene un valor promedio de 3,70 para los vinos tintos.

— En La Rioja oscilan de 3,90 a 4,10, con un promedio de 3,98 para los vinos blancos y de 3,75 a 4,30, con un promedio de 3,94 para los vinos tintos.

— En Catamarca oscilan de 4,00 a 4,20 con un promedio de 4,07 para los vinos tintos.

— En Jujuy oscilan de 3,30 a 3,70, con un promedio de 3,55 para los vinos blancos y de 3,20 a 3,40 con un promedio de 3,31 para los vinos tintos.

— En Misiones oscilan de 3,45 a 3,60, con un promedio de 3,53 para los vinos tintos.

— En la República Argentina oscilan de 3,00 a 4,20, con un promedio de 3,84 para los vinos blancos y de 3,20 a 4,40 con un promedio de 3,81 para los vinos tintos.

### *Alcalinidad de Cenizas*

El método empleado es el oficial argentino <sup>8</sup>.

Los resultados obtenidos en las determinaciones efectuadas figuran en las tablas Nros. 1 y 2.

De los cuadros Nros. 3 y 4 se verifican los siguientes resultados para alcalinidad de cenizas en meq/l.

— En Mendoza oscilan de 15,0 a 39,5, con un promedio de 28,1 para los vinos blancos y de 13,5 a 44,0 con un promedio de 30,6 para los vinos tintos.

— En San Juan oscilan de 11,0 a 51,5, con un promedio de 31,1 para los vinos blancos y de 23,0 a 48,0, con un promedio de 34,5 para los vinos tintos.

— En Río Negro oscilan de 14,0 a 31,0, con un promedio de 24,2 para los vinos blancos y de 25,0 a 33,5, con un promedio de 29,1 para los vinos tintos.

— En Neuquén oscilan de 30,0 a 33,0, con un promedio de 31,5 para los vinos tintos.

— En La Rioja oscilan de 35,0 a 40,0, con un promedio de 37,2 para los vinos blancos y de 25,0 a 37,5 con un promedio de 30,0 para los vinos tintos.

— En Catamarca oscilan de 38,0 a 52,0, con un promedio de 46,7 para los vinos tintos.

— En Jujuy oscilan de 30,0 a 30,5, con un promedio de 30,1 para los vinos blancos y de 15,5 a 28,0, con un promedio de 22,3 para los vinos tintos.

— En Misiones oscilan de 28,0 a 35,5, con un promedio de 30,6 para los vinos tintos.

— En la República Argentina oscilan de 11,0 a 51,5, con un promedio de 29,6 para los vinos blancos y de 13,5 a 52,0, con un promedio de 32,0 para los vinos tintos.

#### RESUMEN

En el presente trabajo se analizaron 122 muestras de vinos representativas de las zonas vitivinícolas argentinas, de las cuales 43 son de vinos blancos y 79 de vinos tintos.

A cada muestra se le determinó: densidad, alcohol, extracto seco, azúcar, cenizas, alcalinidad de cenizas, acidez total, acidez volátil, anhídrido sulfuroso total, anhídrido sulfuroso libre, pH, tensión superficial y viscosidad.

Para los análisis se emplearon los métodos oficiales argentinos, salvo para la tensión superficial en que se empleó el tensiómetro de LEPCOMPTE DU NÜY y viscosidad en que se empleó el viscosímetro de MAC MICHAEL (FISCHER).

Se han determinado valores mínimos, máximos y promedios de pH, alcalinidad de cenizas, tensión superficial y viscosidad para vinos blancos y tintos.



CUADRO N° 1  
Vinos Blancos

Densidad	Alcohol % en vol.	Extrac. seco l/az. red. gr./°°	Azúcar gr./°°	Cenizas gr./°°	Alcalinidad meq./l	Ac. total tart. gr./°°	Ac. vol. en acet. gr./°°	SO <sub>2</sub> total mg./°°	SO <sub>2</sub> libre mg./°°	pH	Tensión su- perficial dinas/cm.	Viscosidad centipois
Provincia de MENDOZA												
0,9930	13,00	25,26	rast.	3,5890	30,0	4,80	1,32	367,33	14,03	3,60	56,120	1,33
0,9900	12,50	17,36	rast.	2,0345	16,5	5,18	0,72	130,53	10,24	3,60	53,465	1,36
0,9910	12,75	20,38	rast.	3,0365	15,0	4,80	1,02	117,76	5,12	3,85	56,350	1,33
0,9897	12,95	17,67	rast.	2,8925	28,5	4,50	0,96	184,32	3,81	3,95	53,350	1,33
0,9905	12,85	18,51	rast.	2,9950	28,5	4,58	0,84	399,36	14,03	3,95	57,500	1,33
0,9912	13,50	21,01	rast.	3,5460	37,0	4,05	0,60	156,53	11,52	3,90	56,810	1,36
0,9922	12,70	22,30	rast.	3,7740	39,5	4,20	0,78	285,44	15,36	4,10	56,695	1,36
0,9899	12,50	16,85	rast.	2,0865	25,5	4,35	1,02	194,56	5,12	3,95	57,270	1,36
0,9898	12,85	18,02	rast.	2,6335	27,5	3,98	0,84	208,64	6,40	4,00	56,695	1,40
0,9905	13,65	21,24	rast.	2,9045	34,0	4,05	0,48	66,56	6,40	3,90	58,005	1,33
0,9900	13,55	19,34	rast.	2,7685	29,5	3,53	0,66	69,12	7,68	4,20	53,005	1,45
0,9883	13,75	17,46	rast.	1,6885	22,5	2,93	0,42	119,04	3,81	4,00	56,580	1,46
0,9907	13,85	22,78	rast.	3,2250	33,0	4,43	0,48	108,80	28,16	4,00	56,005	1,46
0,9898	13,45	18,39	rast.	2,0515	26,5	4,73	0,54	212,48	6,40	3,95	53,465	1,46
Provincia de SAN JUAN												
0,9910	14,20	23,23	rast.	4,0400	30,0	4,87	1,05	147,20	3,84	3,60	54,050	1,50
0,9905	12,40	18,78	rast.	1,2900	11,0	5,55	0,58	138,24	3,84	3,00	56,350	1,44
0,9890	15,90	21,08	rast.	0,7470	25,5	5,02	0,67	221,44	6,40	3,55	53,705	1,60
0,9885	16,40	24,23	rast.	2,4700	15,5	3,74	0,76	16,64	2,56	3,50	52,440	1,60
0,9900	13,70	19,67	rast.	2,6015	26,5	3,97	0,55	322,56	7,68	3,70	55,545	1,50

CUADRO Nº 1 - Continuación.

Densidad	Alcohol % en vol.	Extrac. seco l/az. red. gr./‰	Azúcar gr./‰	Cenizas gr./‰	Alcalinidad meq./l	Ac. Total tart. gr./‰	Ac. vol. en acet. gr./‰	SO <sub>2</sub> total mg./cc	SO <sub>2</sub> libre mgr./‰	pH	Tensión su- perficial dinas/cm.	Viscosidad centipois
0,9900	13,70	19,67	rast.	2,6015	26,5	3,97	0,55	322,56	7,68	3,70	55,545	1,50
0,9890	13,90	18,77	rast.	3,3330	33,0	4,72	1,02	185,60	17,92	4,10	53,015	1,50
0,9900	13,85	21,03	rast.	3,9500	38,0	5,77	1,50	226,56	6,40	4,05	54,855	1,47
0,9910	13,70	22,49	rast.	3,8230	38,5	5,62	1,50	240,64	6,40	4,15	53,705	1,47
0,9900	14,25	20,77	rast.	2,9675	21,0	5,17	0,78	331,52	3,84	3,85	53,705	1,47
0,9900	14,00	20,79	rast.	2,7895	29,5	4,80	0,84	322,56	5,12	3,85	54,625	1,44
0,9930	12,80	24,26	15,55	2,8945	39,5	4,28	1,14	309,76	7,68	3,90	55,085	1,46
0,9935	14,70	25,16	4,60	4,5115	51,5	4,43	1,38	391,68	12,80	4,20	52,785	1,49
0,9945	14,05	22,90	11,30	3,3065	49,5	4,28	1,36	336,64	8,96	4,20	54,625	1,50
Provincia de RIO NEGRO												
0,9912	12,35	19,88	rast.	2,8250	23,0	3,52	0,66	161,28	10,24	3,85	58,190	1,28
0,9907	15,10	26,30	rast.	3,6370	25,5	4,80	0,48	64,00	16,64	4,05	54,625	1,35
0,9911	12,80	20,35	rast.	2,9640	31,0	4,05	0,60	176,64	35,84	4,10	57,040	1,28
0,9910	13,50	21,51	rast.	2,8945	24,0	4,65	0,48	405,76	79,36	3,85	56,005	1,31
0,9895	13,80	22,54	rast.	2,7445	14,0	4,50	0,54	129,28	35,84	3,50	55,660	1,33
0,9905	12,55	18,10	rast.	2,7340	23,5	5,25	0,60	171,52	15,36	3,45	57,040	1,15
0,9920	11,90	18,80	rast.	2,9005	29,0	5,10	0,78	262,40	17,92	3,50	57,615	1,33

CUADRO Nº 1 — Continuación.

Densidad	Alcohol % en vol.	Extrac. seco l/az. red. gr./°°	Azúcar gr./°°	Cenizas gr./°°	Alcalinidad meq./l	Ac. Total tart. gr./°°	Ac. vol. en acet. gr./°°	SO <sub>2</sub> total °°/grm	SO <sub>2</sub> libre mg./°°	pH	Tensión su- perficial dinas/cm.	Viscosidad centipois
Provincia de LA RIOJA												
0,9905	14,15	23,26	rast.	2,4660	35,0	4,35	0,96	109,49	6,40	3,95	55,200	1,39
0,9915	13,60	25,08	rast.	3,8750	40,0	4,35	1,02	234,24	6,40	4,10	55,200	1,37
0,9905	13,65	22,91	rast.	3,6495	37,5	5,02	0,90	186,88	3,84	3,90	55,775	1,37
0,9905	13,50	23,88	rast.	3,8130	37,5	4,42	1,02	262,40	7,68	3,95	55,660	1,35
0,9900	13,40	22,44	rast.	3,7555	36,0	3,82	0,84	241,92	11,52	4,00	56,465	1,35
PROVINCIA DE JUJUY												
0,9940	10,50	18,05	rast.	3,2075	30,0	5,25	1,32	243,20	10,24	3,65	60,030	1,31
0,9935	10,60	18,08	rast.	3,4375	30,0	5,55	0,60	276,48	16,65	3,70	53,130	1,28
0,9933	10,45	17,93	rast.	3,0505	30,5	7,80	1,20	275,20	16,64	3,30	57,500	1,13

CUADRO Nº 2  
Vinos Tintos

Densidad	Alcohol % en vol.	Extrac. seco 1/az. rcd. gr./°º	Azúcar gr./°º	Cenizas gr./°º	Alcalinidad meq./l	Ac. Total tart. gr./°º	Ac. vol. en acet. gr./°º	SO total mg./°º	SO libre mg./°º	pH	Tensión su- perficial dinás/cm.	Viscosidad centipois
Provincia de MENDOZA												
0,9905	13,85	23,78	rast.	2,7395	31,0	5,63	0,90	102,40	10,24	3,80	51,290	1,46
0,9920	13,55	26,80	rast.	2,9310	38,5	4,80	0,60	143,36	16,64	3,90	55,315	1,52
0,9925	13,00	25,75	rast.	3,0360	39,0	5,25	0,90	147,20	10,24	3,90	56,350	1,49
0,9925	12,95	24,48	rast.	2,7720	33,5	4,28	0,78	259,84	21,76	3,80	56,695	1,49
0,9912	12,25	20,89	rast.	3,2245	34,0	4,35	0,72	235,52	19,20	3,60	57,615	1,53
0,9920	13,15	23,10	rast.	2,8315	33,5	4,20	0,84	275,20	16,64	3,90	56,580	1,49
0,9922	12,65	23,66	rast.	3,4725	36,0	4,73	0,96	208,64	16,64	3,90	57,040	1,46
0,9915	13,00	22,44	rast.	3,7725	32,5	5,48	1,20	133,12	11,52	4,30	56,925	1,50
0,9930	13,20	26,81	rast.	3,4845	37,5	5,55	1,08	229,12	34,56	4,00	55,775	1,46
0,9930	13,25	26,35	rast.	4,2460	44,0	4,88	1,20	286,72	34,56	4,30	56,235	1,47
0,9930	13,60	24,67	rast.	3,1290	39,0	3,45	0,66	97,28	5,12	4,40	55,890	1,49
0,9915	13,40	23,99	rast.	3,1205	32,5	3,83	1,02	226,56	6,40	3,90	57,040	1,49
0,9920	12,85	17,66	rast.	3,6885	36,0	4,05	0,72	186,88	11,52	4,05	56,695	1,43
0,9939	13,05	25,45	rast.	4,1850	39,5	4,58	0,72	177,92	23,04	3,95	56,695	1,46
0,9901	12,80	19,14	3,00	3,0395	34,0	3,90	0,78	96,60	5,12	4,00	56,695	1,40
0,9921	13,05	23,08	rast.	3,0225	35,0	4,58	0,54	172,80	15,36	3,60	56,925	1,43
0,9925	14,00	25,84	rast.	3,9315	37,5	4,50	0,78	185,60	25,60	3,90	54,970	1,46
0,9931	13,60	26,91	rast.	3,4910	28,5	4,80	0,96	199,68	33,48	3,90	56,235	1,44
0,9929	13,10	24,98	rast.	3,8305	32,0	4,50	0,76	198,40	29,44	3,85	56,695	1,43
0,9928	12,80	25,30	rast.	3,0580	31,0	3,68	0,54	140,80	15,36	3,95	57,155	1,40
0,9911	12,90	23,66	2,70	3,6450	21,0	5,40	0,90	58,80	12,80	3,50	57,040	1,55

CUADRO Nº 2 - Continuación.

Densidad	Alcohol % en vol.	Extrac. seco l/az. red. gr./ <sup>oo</sup>	Azúcar gr./ <sup>oo</sup>	Cenizas gr./ <sup>oo</sup>	Alcalinidad meq./l	Ac. Total tart. gr./ <sup>oo</sup>	Ac. vol. en acet. gr./ <sup>oo</sup>	SO <sub>2</sub> total mg./ <sup>oo</sup>	SO <sub>2</sub> libre mgr./ <sup>oo</sup>	pH	Tensión su- perficial dinas/cm.	Viscosidad centipois
0,9921	12,40	23,80	rast.	3,5900	26,5	4,80	0,72	52,48	21,70	3,60	57,155	1,56
0,9911	12,55	21,97	rast.	3,0600	26,0	6,15	0,96	32,00	16,64	3,50	56,925	1,46
0,9901	12,95	22,40	rast.	3,1950	23,5	4,72	0,78	102,00	25,60	3,52	58,350	1,46
0,9921	12,40	23,75	rast.	3,3750	25,5	4,72	0,60	134,00	15,30	3,55	54,050	1,43
0,9901	13,35	24,05	rast.	2,8600	23,5	4,35	0,60	115,00	24,30	3,55	55,430	1,49
0,9911	12,80	23,44	rast.	2,5250	13,5	5,47	0,60	89,60	12,80	3,40	56,235	1,43
0,9911	13,10	23,75	rast.	2,9850	18,5	4,50	0,54	96,00	12,80	3,45	55,660	1,40
0,9901	13,80	23,60	rast.	2,7350	18,0	4,20	0,54	121,00	25,60	3,50	55,430	1,41
0,9911	12,70	26,30	rast.	2,5950	18,5	5,55	0,56	47,36	26,64	3,40	56,695	1,38
0,9930	13,00	25,26	rast.	3,5890	30,0	4,80	1,32	367,36	14,08	3,60	56,120	1,33
Provincia de SAN JUAN												
0,9930	14,00	27,00	rast.	4,7250	48,0	5,70	1,14	83,20	23,04	3,65	55,200	1,29
0,9915	13,20	23,22	rast.	2,9200	27,0	5,70	0,70	149,76	6,40	3,55	57,500	1,29
0,9930	12,40	21,30	rast.	2,2790	32,0	4,57	1,02	239,36	15,36	3,70	58,995	1,35
0,9930	12,40	19,45	rast.	3,1650	35,0	4,42	0,99	232,96	14,08	3,85	57,960	1,37
0,9925	12,35	21,46	rast.	2,8055	27,0	4,50	0,73	229,12	14,08	3,70	58,075	1,27
0,9925	12,40	22,74	rast.	2,7575	31,0	4,42	0,96	272,64	16,64	3,65	57,270	1,25
0,9935	12,60	25,94	rast.	3,6365	27,0	5,02	0,58	188,16	14,08	3,55	56,120	1,27
0,9935	12,50	25,23	rast.	3,4805	30,0	5,10	0,58	195,56	17,92	3,60	56,465	1,35
0,9930	12,50	25,15	rast.	3,5250	26,5	5,10	0,57	165,12	11,52	3,60	55,660	1,25
0,9960	12,50	28,18	rast.	4,0460	28,5	5,55	0,70	175,36	25,60	4,00	56,120	1,37

CUADRO Nº 2 - Continuación.

Densidad	Alcohol % en vol.	Extrac. seco 1/az. red. gr./ <sup>oo</sup>	Azúcar gr./ <sup>oo</sup>	Cenizas gr./ <sup>oo</sup>	Alcalinidad meq./l	Ac. Total tart. gr./ <sup>oo</sup>	Ac. vol. en acet. gr./ <sup>oo</sup>	SO <sub>2</sub> total <sup>oo</sup> / <sup>100</sup> gr	SO <sub>2</sub> libre mgr./ <sup>oo</sup>	pH	Tensión su- perficial dinam/cm.	Viscosidad centipois
0,9950	13,60	26,78	rast.	4,6420	39,0	3,82	0,84	261,12	10,24	4,15	54,740	1,37
0,9938	12,90	27,86	rast.	4,2710	43,5	5,03	0,90	245,76	25,60	3,80	55,545	1,27
0,9939	12,75	27,18	rast.	4,0250	46,0	4,50	0,72	190,72	33,43	3,95	56,235	1,12
0,9930	13,80	27,35	rast.	4,1840	42,0	3,68	0,72	190,72	25,60	4,10	55,430	1,23
0,9951	14,35	28,78	rast.	5,1955	46,0	5,40	1,14	482,56	51,20	4,00	50,255	1,23
0,9925	12,90	24,65	rast.	4,0360	36,0	4,88	1,38	288,00	23,04	3,90	55,660	1,44
0,9900	15,65	26,41	rast.	3,8000	23,0	5,40	1,08	17,92	2,56	4,00	54,855	1,57
Provincia de RIO NEGRO												
0,9917	12,25	21,35	rast.	3,4215	30,5	4,35	0,78	103,61	21,76	4,00	59,455	1,31
0,9922	12,45	22,48	rast.	3,3175	28,5	4,42	0,36	147,20	15,36	3,95	57,960	1,30
0,9916	13,70	24,15	rast.	3,1870	26,0	4,20	0,48	334,08	101,12	3,90	56,005	1,35
0,9919	12,60	21,20	rast.	3,0005	25,0	4,80	0,60	101,12	10,24	3,90	57,730	1,30
0,9920	12,40	19,77	rast.	3,5500	30,0	4,35	0,72	238,08	25,50	4,40	57,730	1,28
0,9905	13,40	21,88	rast.	3,5750	31,0	5,10	0,66	70,40	12,80	3,80	56,465	1,31
0,9925	12,25	20,48	rast.	3,0330	33,5	4,20	0,60	253,44	20,48	3,85	58,075	1,28
0,9910	13,00	19,98	rast.	3,4940	28,5	4,80	0,96	161,28	11,52	3,75	56,810	1,22
Provincia de NEUQUEN												
0,9970	12,25	19,09	rast.	2,7050	30,0	4,05	0,68	134,40	11,52	3,70	67,850	1,25
0,9935	11,65	21,44	rast.	3,1095	33,0	4,35	0,48	58,88	19,20	3,70	58,535	1,25

CUADRO Nº 2 — Continuación.

Densidad	Alcohol % en vol.	Extrac. seco l/az. red. gr./°o	Azúcar gr./°o	Cenizas gr./°o	Alcalinidad meq./l	Ac. Total tart. gr./°o	Ac. vol. en acet. gr./°o	SO <sub>2</sub> total °o/5gr	SO <sub>2</sub> libre mgr./°o	pH	Tensión su- perficial din/cm.	Viscosidad centipois
Provincia de LA RIOJA												
0,9920	13,15	23,79	rast.	3,8145	32,0	5,47	1,02	199,68	17,92	3,95	56,005	1,31
0,9910	14,50	25,25	rast.	3,3015	25,0	4,20	0,90	202,24	11,52	3,95	54,280	1,39
0,9935	12,60	25,13	rast.	3,6605	33,5	5,32	1,14	203,52	23,04	4,00	56,695	1,19
0,9915	13,10	23,01	rast.	3,2105	33,5	4,42	0,78	245,76	10,24	3,85	56,465	1,19
0,9920	13,15	24,50	rast.	3,5810	32,5	4,57	0,84	232,96	12,80	3,80	56,235	1,33
0,9940	12,65	23,96	rast.	3,3355	27,5	4,50	0,78	195,84	21,76	3,75	57,385	1,31
0,9925	13,55	28,09	rast.	4,2755	37,5	5,77	1,20	162,56	21,76	4,30	56,350	1,41
0,9920	12,85	28,19	rast.	3,1030	30,0	4,87	0,78	175,36	8,96	4,10	56,580	1,37
0,9915	13,50	26,09	rast.	2,8275	26,0	4,80	0,72	202,24	12,80	3,80	55,660	1,35
Provincia de CATAMARCA												
0,9935	12,50	26,10	rast.	5,0245	50,0	4,95	1,14	248,32	17,92	4,05	57,155	1,24
0,9970	12,65	27,67	rast.	4,1600	42,5	4,20	0,90	398,08	10,24	4,00	56,810	1,37
0,9925	14,45	29,47	rast.	4,9045	52,0	4,42	2,10	279,04	10,24	4,00	53,113	1,35
0,9980	12,40	24,83	rast.	4,5136	51,0	4,05	1,44	213,76	6,40	4,10	52,000	1,57
0,9915	12,90	22,28	rast.	3,4175	38,0	3,90	1,26	355,84	6,40	4,20	54,050	1,31
Provincia de JUJUY												
0,9970	10,20	26,07	rast.	2,3530	23,5	7,95	0,60	174,08	23,04	3,40	59,340	1,25
0,9965	10,00	26,73	rast.	2,4825	28,0	5,55	1,20	166,40	26,88	3,35	65,895	1,42
0,9965	9,90	26,21	rast.	1,8805	15,5	7,95	0,48	198,40	32,00	3,20	59,570	1,42

CUADRO Nº 2 - Continuación.

Densidad	Alcohol % en vol.	Extrac. seco l/az. red. gr./‰	Azúcar gr./‰	Cenizas gr./‰	Alcalinidad meq./l	Ac. Total tart. gr./‰	Ac. vol. en acet. gr./‰	SO total mg./‰	SO libre pH	Viscosidad	Tensión Superficial dinras/cm.	Viscosidad centipois
Provincia de MISIONES												
0,9970	7,10	34,20	rast.	1,9475	28,5	7,50	0,72	20,48	20,48	3,60	58,650	1,17
0,9932	11,00	20,39	rast.	1,1975	28,0	7,95	0,78	17,92	17,92	3,60	55,775	1,29
0,9945	9,50	23,44	rast.	1,7325	30,5	7,50	0,90	10,24	10,24	3,50	58,075	1,23
0,9940	11,70	24,91	rast.	2,3900	35,5	8,10	0,72	19,20	12,80	3,45	73,255	1,17



CUADRO Nº 3 *Vinos Blancos*

	pH			Alcalinidad			Tensión Superficial			Viscosidad		
	mínima	máxima	promed.	mínima	máxima	promed.	mínima	máxima	promed.	mínima	máxima	promed.
Mendoza	3,60	4,20	3,92	15,0	39,5	28,1	56,005	57,500	56,522	1,33	1,46	1,36
San Juan	3,00	4,20	3,81	11,0	51,5	31,1	52,440	56,350	54,288	1,44	1,60	1,49
Río Negro	3,45	4,10	3,75	14,0	31,0	24,2	54,625	58,190	56,596	1,15	1,35	1,29
La Rioja	3,90	4,10	3,98	35,0	40,0	37,2	55,200	55,775	55,660	1,35	1,39	1,36
Jujuy	3,30	3,70	3,55	30,0	30,5	30,1	53,130	60,030	56,886	1,13	1,31	1,24
Total	3,00	4,20	3,84	11,0	51,5	29,6	52,440	60,030	55,732	1,13	1,60	1,38

CUADRO Nº 4 *Vinos Tintos*

	pH			Alcalinidad			Tensión Superficial			Viscosidad		
	mínima	máxima	promed.	mínima	máxima	promed.	mínima	máxima	promed.	mínima	máxima	promed.
Mendoza	3,40	4,40	3,78	13,5	44,0	30,6	51,290	57,615	56,190	1,33	1,56	1,45
San Juan	3,55	4,15	3,80	23,0	48,0	34,5	50,255	58,995	56,005	1,12	1,57	1,31
Río Negro	3,75	4,40	3,94	25,0	33,5	29,1	56,005	59,455	57,518	1,22	1,35	1,29
Neuquén	3,70	3,70	3,70	30,0	33,0	31,5	58,535	67,850	63,192	1,25	1,25	1,25
La Rioja	3,75	4,30	3,94	25,0	37,5	30,8	54,280	57,385	56,183	1,19	1,41	1,31
Catamarca	4,00	4,20	4,07	38,0	52,0	46,7	52,000	57,155	54,625	1,24	1,57	1,36
Jujuy	3,20	3,40	3,31	15,5	28,0	22,3	59,340	65,895	61,601	1,25	1,42	1,36
Misiones	3,45	3,60	3,53	28,0	35,5	30,6	55,775	73,255	61,438	1,17	1,29	1,25
Argentina	3,20	4,40	3,81	13,5	52,0	32,0	50,255	73,255	56,834	1,12	1,57	1,36

## BIBLIOGRAFIA

- 1) GAROGLIO, P. G.: La Nuova Enología — III Edizione — Firenze, Italia. 1965.
- 2) RENOUIL, Y. et TRAVERSAY, P.: Dictionnaire du Vin — Bordeaux, Francia. 1962.
- 3) RIBEREAU-GAYON, J. y PEYNAUD, E.: Analyse et Controle des Vins Francia. 1958.
- 4) COPANT — Comisión Panamericana de Normas Técnicas: R. 70.
- 5) COPANT — Comisión Panamericana de Normas Técnicas: R. 71.
- 6) BELTRÁN PLOS, A. J.: Guía de Trabajos Prácticos de Física - Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Cuyo.
- 7) FISHER, S.: Instruction Manual, EE. UU.
- 8) VEGA, R. y FRIGERIO, H.: Guía de Trabajos Prácticos Cátedra de Enología I. Facultad de Ciencias Agrarias (UNC). 1967.