
BALAGUER

MANUAL
PRÁCTICO
de
ANÁLISIS
de los
VINOS

PRECIO

LA7

2386

24.6.1873 *Marro* *5/11*
F. BALAGUER Y PRIMO.

MANUAL PRÁCTICO

DE

ANÁLISIS DE LOS VINOS.

SEGUNDA EDICION

(corregida y considerablemente aumentada.)

MADRID:

LIBRERIA DE CUESTA,

Calle de Carretas, núm. 9.

1873.

15.4175

\$

OBRAS QUE SE HALLAN DE VENTA EN LA MISMA LIBRERÍA.

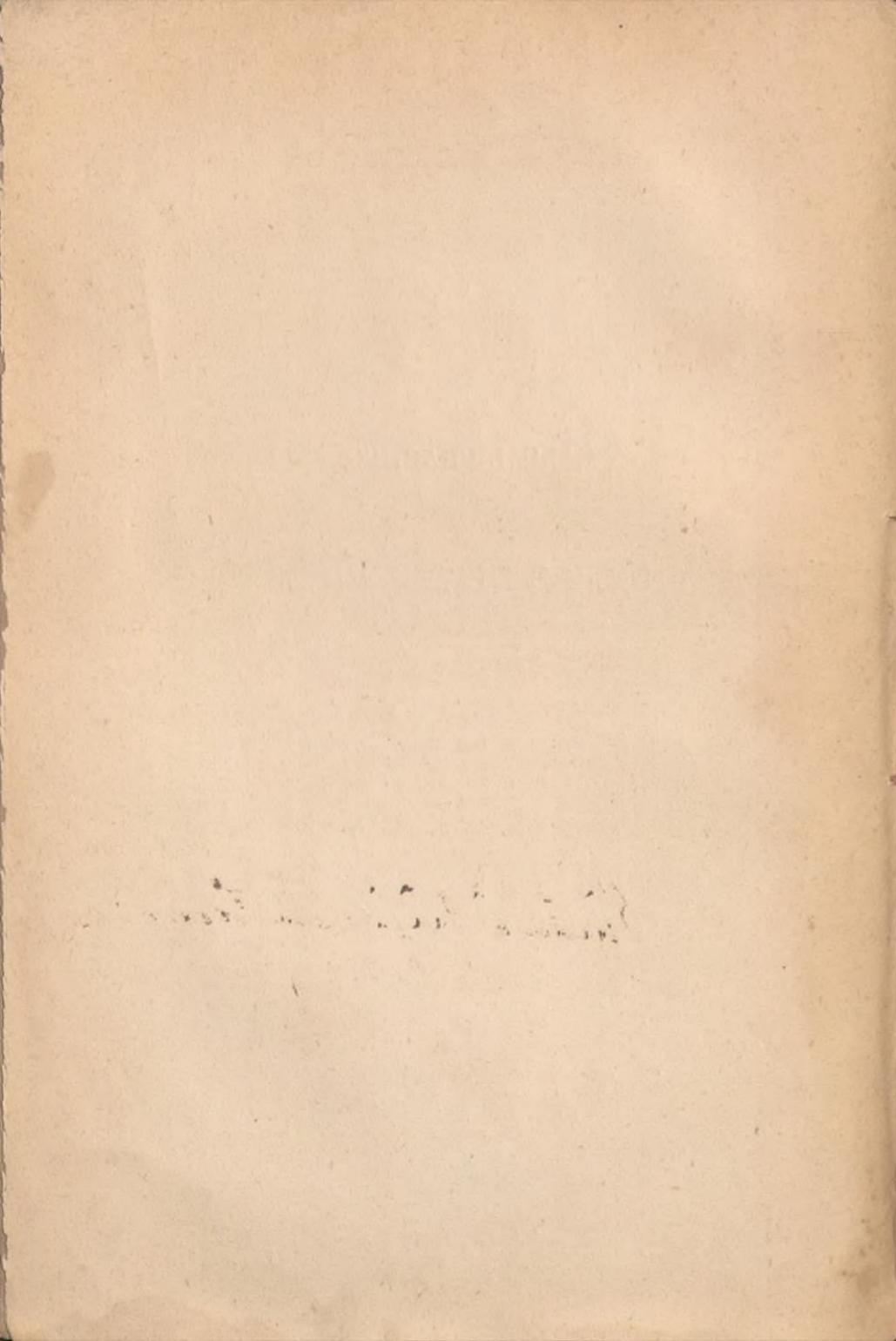
- AGRICULTURA general, de G. A. de Herrera, adicionada por la Sociedad económica Matritense; 4 t. pasta, 100 rs. En provincias 120.
- CALENDARIO del selvicultor; 1 t., 8.º mayor, 12 rs. En provincias 14.
- COMPENDIO de física y nociones de química, por M. Rementería; 1 t., 4.º, con 416 fig., 16 rs. En prov. 20.
- CRÍA caballar de España, ó noticias históricas, estadísticas y descriptivas acerca de este ramo, por Cotarelo, con magníficos mapas y láms.; 1 t., folio mayor, 270 rs. En provincias 300. rs.
- CURSO de economía y contabilidad rural, por Hidalgo Tablada; 2 t., 4.º, 60 rs. En provincias 68.
- DE LOS ABONOS para las tierras, por Justo Villanueva; 1 t., 8.º, encartonado, 11 rs.; en tela 13. En provincias 13 y 15.
- DICCIONARIO de agricultura práctica y economía rural, redactado bajo la dirección de D. A. Estéban Collantes y D. A. Alfaro, 7 t., folio, 325 rs. encuadernado en holandesa.
- DICCIONARIO universal de agricultura teórica, práctica, económica y de medicina rural y veterinaria, por Rozier; 16 t., 4.º, con láminas, 300 rs.
- EL ACEITE, por D. A. Mejino; 1 t., 4.º mayor, con láminas, 30 rs. En prov. 32. Obra muy apreciada y escasa.
- EL TABACO, su historia, cultivo, beneficio, elaboración, cualidades y defectos; etc., etc., por Felip; 1 t., 4.º, 20 reales. En provincias 24.
- ESPROPIACIÓN forzosa por causa de utilidad pública, ó sea exposicion de las fórmulas para tasar las fincas urbanas en renta y venta, y de la parte legal relativa á esta materia, por Madrazo, 1 t., 8 rs. En provincias 9.
- MANUAL de selvicultura práctica, ó escuela para el arbolista, jardinero propietario y guarda de montes, por don José G. Sanz; 1 t., 8.º, 8 rs. En provincias 9.
- MANUAL para el cultivador de sedas y observaciones prácticas para colmeneros, por D. J. García Sanz; 1 t., 8.º mayor, 6 rs. En provincias 7.
- MANUAL de agricultura dedicado al hijo del cultivador, por G. Sanz; 1 t., 8.º, con láms., 14 rs. En provincias 16.
- MANUAL del diamantista y platero; 1 t., con láms., 10 rs. En provincias 12.

5062

MANUAL PRÁCTICO

DE

ANÁLISIS DE LOS VINOS.



L47-2386

MANUAL PRÁCTICO
DE
ANÁLISIS DE LOS VINOS,

POR

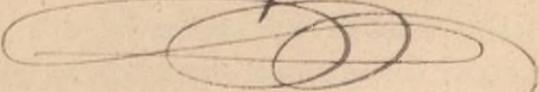
D. F. BALAGUER Y PRIMO,
INGENIERO INDUSTRIAL, QUÍMICO Y MECÁNICO.



SEGUNDA EDICION
(corregida y considerablemente aumentada.)



Viuda e hijos de Cuesta



MADRID:

LIBRERÍA DE LA VIUDA É HIJOS DE D. J. CUESTA, EDITORES.
Calle de Carretas, núm. 9.

1873.

Es propiedad. Queda hecho
el depósito que marca la ley.

MADRID, 1873.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE EDUARDO CUESTA,
calle del Rollo, núm. 6, bajo.

El conocimiento de la composición de un vino tiene tanta importancia, que creemos de gran interés la publicación de los principales procedimientos de análisis empleados en el día para averiguar la cantidad de cada uno de los diferentes cuerpos que constituyen aquella importante bebida.

El fabricante, lo mismo que el que se dedica al comercio de vinos, tiene necesidad de conocer con bastante exactitud la cantidad de alcohol, azúcar, tartratos, ácido acético, etc., etc., que contenga un vino, para poder apreciar su calidad y señalar su precio, así como para corregirle los defectos que el exceso ó falta de aquellos cuerpos puedan engendrar en el mismo.

Este es, pues, el motivo por el cual nos decidimos á publicar el presente MANUAL PRÁCTICO DE ANÁLISIS DE LOS VINOS, debiendo advertir que nos proponemos tan solo dar á conocer los procedimientos mas sencillos y que mejores resultados

han dado hasta el dia, prescindiendo por completo de todos aquellos que solo tienen interés científico ó que exigen para practicarse de un completo laboratorio y de grandes conocimientos químicos.

Pero el análisis de los vinos puede todavía presentar un expecialísimo interés, cuando se trata de descubrir las adulteraciones que en ellos ha introducido el comercio de mala fé, como sucede, por desgracia, con mucha frecuencia. Por este motivo, dedicaremos la segunda parte de nuestro MANUAL al estudio de estas adulteraciones, procurando distinguir las verdaderas falsificaciones de aquellas alteraciones que son ocasionadas por algun vicio de fabricacion ó por la naturaleza misma del mosto.

Madrid, Julio de 1873.

Francisco Balaguer.

PRIMERA PARTE.

ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS VINOS.

CONSIDERACIONES GENERALES

SOBRE LOS VINOS.

Se entiende por vino, en el sentido concreto de la palabra, al resultado de la fermentacion del zumo de la uva.

El zumo de la uva, ó sea el mosto, contiene varias sustancias, cuya cantidad varía, segun el clima, terreno, naturaleza de la vid, estado de madurez del fruto cuando se efectuó la vendimia, etc. Despues de la fermentacion, y merced á ella, se encuentran en el líquido resultante, no solamente las sustancias que existian en el primitivo mosto, sino otras muchas que se han formado durante aquella, ó que proceden de algun vicio de fabricacion ó de ciertas alteraciones ó enfermedades de los vinos.

Si el vino tiene mucho tiempo, puede suceder que alguna de las sustancias procedentes del mosto, ó que ha sido añadida durante la fabricacion de aquel, desaparezca en parte ó casi completamente, como sucede, por ejemplo, con el azúcar, que apenas se nota en algunos vinos.

La composición de un vino es sumamente compleja, y puede decirse que esta importante bebida está formada de: agua, alcohol ordinario y diferentes clases de alcoholes y éteres; azúcar de uva ó glucosa; ácidos libres, tales como el carbónico, acético, tártrico, succínico, málico, tánico, etc.; sales orgánicas, siendo las mas principales los tartratos; sales minerales, como fosfatos, sulfatos, cloruros, etc.; elementos orgánicos, como son la glicerina, enantina, mucílago, aldheido, materias nitrogenadas, materias colorantes, gliadina, pectina, etc.

Durante la elaboración de los vinos, no tan solo se forman cuerpos nuevos, sino que algunos de los existentes en el mosto se precipitan en gran parte, formando lo que se llama las *heces*, que se depositan en el fondo de las vasijas donde se verifica la fermentación.

Como veremos mas adelante, el conocimiento de la composición de las heces, es de la mayor importancia para explicar ciertos hechos, por lo que no podemos prescindir de dar el siguiente análisis de aquellas, practicado por Braconnot:

Análisis de las heces de vino desecadas á 100°.

Bitartrato de potasa.....	60,75
Tartrato de cal.....	5,25
— de magnesia.....	0,40
Fosfato de cal.....	6,00
— y sulfato de potasa.....	2,80
Albúmina y materias nitrogenadas.....	20,70
Materia grasa (verde).....	1,60
— cerosa.....	0,50
Silice mezclada con arena.....	2,00
	<hr/>
	100,00

Inútil es decir que esta composición varía según las circunstancias. Así, por ejemplo, se han analizado heces procedentes de vinos de Toscana que no contenían tartrato de cal.

Gran analogía con la composición de las heces tiene el llamado *tártaro*, que se adhiere y cristaliza contra las paredes de la vasija, lo cual no debe extrañarnos, puesto que la formación de este es debida á las mismas causas que la de aquellas.

Por lo demás, hé aquí la composición del *tártaro*, proveniente de varios vinos, en lo que se refiere tan solo á los tartratos de potasa y de cal.

En 100 partes.	TÁRTARO.					
	Rojo de Alsacia.	Blanco de Suiza.	Rojo de Borgoña.	Blanco de Toscana.	Rojo de España.	Blanco de Hungría.
Bitartrato potásico.....	82,50	79,26	32,10	86,80	24,20	67,35
Tartrato de cal.....	7,28	13,05	46,25	0,00	45,20	9,20

En este *tártaro* se encuentran todavía, para completar la parte que falta para 100, un poco de sílice, óxido de hierro, magnesia, azúcar, y sobre todo sustancias leñosas y materias colorantes y extractivas.

Sentado esto, y antes de entrar en el estudio del análisis de los vinos, debemos hacer una observación que se refiere á la manera cómo deben conservarse estos.

Se conservan los vinos en frascos perfectamente cerrados y lacrados con el objeto de evitar la evapo-

ración y algunas enfermedades, tales como el *ágrico*, que pueden producirse y se producen casi siempre que no se guardan aquellos perfectamente libres del acceso del aire. También es necesario que estos vinos se guarden en un sitio fresco, en una cueva, por ejemplo, porque de otro modo el calor puede alterarlos.

CAPÍTULO PRIMERO.

Ensayos preliminares.

Al proceder al análisis de un vino cualquiera, lo primero que debe hacerse es examinar sus caracteres físicos y organolépticos, que en muchas ocasiones son de gran importancia, y siempre la tienen para servir de preliminar al análisis completo ó análisis químico.

Caracteres físicos.

Durante mucho tiempo se ha empleado en el comercio el instrumento llamado enómetro ó pesa-vino, semejante, respecto á la forma, al pesa-espíritus. El enómetro sumergido en el agua marca 0°; sumergido en el vino señala desde 0° á 7° por arriba, pudiendo llegar hasta 8°. Los vinos mas ordinarios acusan con este instrumento 2°,5 por encima de 0°; cuando acusan 4°, 5° y 6° pueden reputarse como vinos generosos ó de buena calidad.

Todavía se ha tratado, y aun practicado, de averiguar la calidad de un vino por lo que respecta al alcohol que contiene, fundándose en la diferencia de densidad del vino con las vinazas (método Tabarié);

en la diferencia que existe entre el punto de ebullicion del alcohol y del agua (*ebullóscopo de cuadrante* de Brossard-Vidal, y el llamado *termómetro alcohométrico* de Conaty, y *ebullóscopo de manguito* de Tabarié); en la diferencia de dilatacion del agua y del alcohol en el punto de ebullicion (aparato Silbermann); en la diferencia de tension de los vapores de agua y de alcohol (*vaporímetro* de Plucker); en las diferencias de altura del agua y del alcohol, en los tubos capilares, propuestos por el Sr. Arthur (*métodos calométricos*); en las diferencias de solubilidad de la sal comun, en el agua y en los líquidos alcohólicos.

Todos estos procedimientos, mas ó menos ingeniosos, se fundan en teorías que son exactas, cuando se trata de un simple ensayo de una mezcla de agua y alcohol; pero el vino, hemos visto que contiene una porcion de sustancias que pueden influir é influyen seguramente en la densidad, punto de ebullicion, dilatacion, tension, capilaridad y solubilidad, lo cual hace que no pueda darse gran importancia á los resultados que acusan los aparatos anteriores.

Para hallar la densidad de un vino, creemos preferente el siguiente procedimiento: Se pesa un frasco vacío, y despues lleno de agua y de vino respectivamente, procurando que en las tres pesadas esté aquel completamente seco y que se verifiquen á igual temperatura; el peso del vino, dividido por el del agua, dará la densidad del primero, que varía de 0,992 á 0,999, considerando que la del agua sea igual á 1,000. En los vinos dulces ó cocidos, la densidad es superior á esta última, y varía, como es consiguiente, con la cantidad de azúcar que estos vinos contienen. Tambien es mayor en los mostos.

Cantidad de extracto.

Otro ensayo preliminar que tiene mucha importancia es la determinacion de la cantidad de extracto que da un vino cuando se le calienta á 100°, por lo que vamos á ocuparnos de él con algun detenimiento.

Se toman 200 c. c. del vino, haciendo la medida exactamente, y se colocan en una cápsula de porcelana que se lleva al baño-



Figura 1.^a

maria, como indica la figura 1.^a; este baño-maria, como se ve en la figura, está calentado por un hornillo, pero puede calentarse, en defecto del hornillo, por otro medio cualquiera. La evaporacion se lleva hasta completa sequedad, y se pesa la cápsula las veces necesarias hasta que se vea

que no disminuye mas el peso; llegado este momento se anota el peso y restándole el de la cápsula queda el del extracto, que debe multiplicarse por 5 para que corresponda á un litro de vino.

Como este extracto es muy higrométrico generalmente, deben practicarse las pesadas con la mayor rapidez posible, porque este dato es de mucha importancia.

El peso del extracto es bastante constante, para un mismo vino, pero varía, como es consiguiente, de uno á otro cuando son de diferentes procedencias, y tambien segun la edad de los vinos.

Como término medio podemos decir, que el ex-

tracto de los vinos varía de 18 á 28 gramos por litro, siendo mucho mayor la cantidad cuando se trata de los vinos dulces y cocidos, y bastante menor cuando se ensayan los vinos débiles ó vinos de cascás. Los mostos dan, como es natural, una cantidad mucho mayor de extracto que los vinos, siendo término medio de 150 á 280 gramos.

El extracto debe examinarse cuidadosamente respecto á su color, olor, sabor y demás particularidades que presente, así como debe averiguarse con gran cuidado la cantidad de cenizas que produce cuando se le somete dentro de una cápsula ó crisol de platino al calor de una lámpara de doble corriente de aire. Esta operacion merece tambien que la detallemos porque es la base de operaciones ulteriores, y porque da indicios de la mayor importancia, respecto á la naturaleza de los vinos.

Incineracion del extracto.

Se principia por carbonizar el extracto en la misma cápsula en que se ha obtenido; se tritura en seguida este residuo y se lleva á la cápsula ó crisol de platino de que hemos hablado antes, y que indica la figura 2.^a, en la cual *C* es el crisol y *t* la tapadera.



Figura 2.^a

Cuando las cenizas quedan blancas, para lo cual se necesita una alta temperatura, se procede á restituirles el ácido carbónico que han perdido, por lo que se les añade un poco de bicarbonato ó sesquicarbonato amoniaco, evaporando á sequedad, teniendo cerrado con su tapadera el crisol, y procurando que la temperatura sea un poco inferior al rojo sombra.

El mosto suele dar, como término medio, de 3,25 á 3,75 de cenizas, y la composición de estas puede expresarse por el siguiente estado en que se encuentra, no tan solo la de los mostos, sino también la de las películas y granilla de las uvas de que procede, lo cual nos ha de servir más adelante para explicar ciertos hechos.

Composición en 100 partes de las cenizas.	Mosto de uvas negras.	Mosto de uvas blancas.	Películas negras.	Películas blancas.	Granillo.
Potasa.....	65.043	62.745	41.656	46.887	27.868
Scsa.....	0.423	2.659	2.130	1.618	»
Cal.....	3.374	5.111	20.315	21.731	32.179
Magnesia.....	4.736	3.956	6.019	4.451	8.527
Óxido de hierro...	0.427	0.403	2.107	1.971	0.455
— de manganeso.	0.747	0.305	0.758	0.511	0.348
Ácido sulfúrico...	5.544	4.895	3.480	3.882	2.398
Cloro.....	1.029	0.700	0.496	0.713	0.268
Sílice.....	2.099	2.182	3.464	2.571	0.952
Ácido fosfórico...	16.578	17.044	19.575	15.665	27.005

En cuanto al peso de las cenizas de un litro de vino, varía de 1,50 gramos á 2,50 y raras veces pasa de 3 gramos.

Caractères organolépticos.

Por medio del órgano de la vista se aprecia si el color del vino es intenso, medio, ligero ó débil; limpio ó turbio; homogéneo, natural ó ficticio. Este ensayo se practica colocando el vino en una taza de plata muy brillante que refleja el color del líquido con mucha intensidad.

Mediante el órgano del olor, se distingue el aro-

ma del vino, y este modo de exámen rara vez será ineficaz si el perito está dotado de suficiente sensibilidad en aquel órgano.

Pero de todos los caracteres organolépticos, ninguno tan preciso como el que se observa por medio del órgano del gusto.

Estos tres caracteres deben tambien estudiarse calentando el vino ligeramente, para lo cual puede usarse un tubo de ensayo, como se indica en la figura 3.^a, calentado con una lamparilla de alcohol.

Los diferentes ensayos preliminares que hemos descrito, deben siempre verificarse por comparacion.

Pasemos ya al análisis químico de los vinos, á la determinacion de las diferentes sustancias de que se componen estos, siguiendo el mismo órden que ya indicamos al principio.



Figura 3.^a



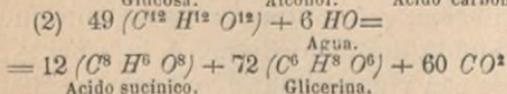
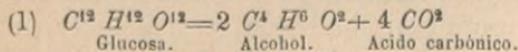
CAPÍTULO II.

Dosado del alcohol.

El alcohol ($C^4 H^6 O^2$) es el principio mas importante del vino, y procede de la fermentacion del mosto, merced á la cual el azúcar contenido en el mismo, se convierte en alcohol y ácido carbónico (1) en su mayor parte, y una pequeña cantidad en ácido succínico, glicerina y ácido carbónico, segun Pasteur (2).

Para determinar la cantidad de alcohol que contiene un vino cualquiera, se siguen varios procedimientos, siendo los mas importantes los que vamos á describir.

Uno de los aparatos que mejores resultados han dado para practicar este ensayo, es el de Kessler, que está representado en la figura 4.^a, y cuyo modo de funcionar es el siguiente: Se mide el vino á ensayar con la probeta *E*, con ayuda de la pipeta *p*, hasta



Quinta

enrasar con la señal 1; el vino así medido se vierte en la caldera *B*, que se tapa con la cubierta *P* llena

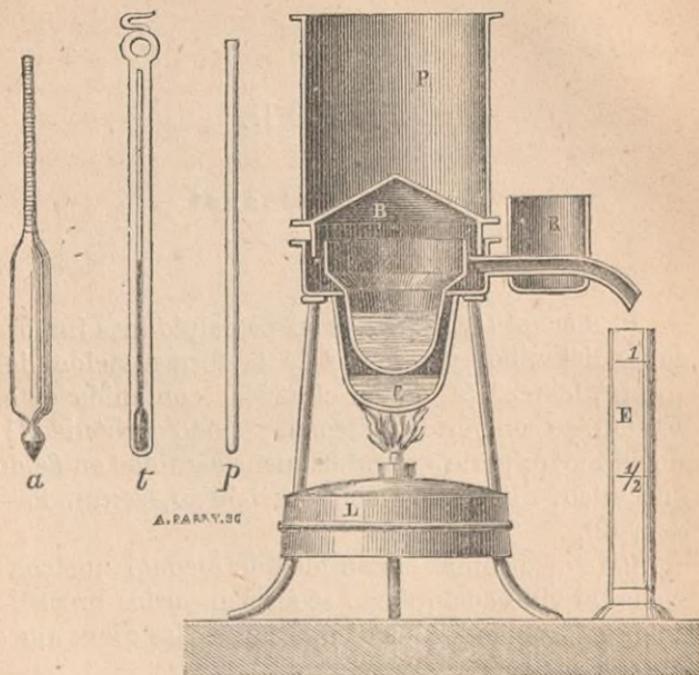


Figura 4.ª

de agua fría como la del refrigerante *R*. Dispuesto así todo, se enciende la lámpara de alcohol *L*, haciendo que la caldera *B* soporte el golpe de fuego directamente: prescindamos por ahora de la caldera *C*, que tiene otro objeto, como luego veremos. El vino calentado entra pronto en ebullicion, y principia por lo mismo la destilacion, que continuará hasta tanto que el nivel del líquido destilado llegue á la señal $\frac{1}{3}$, cuando se opera con vino ordinario, y hasta la señal

$\frac{1}{2}$ cuando el vino sometido al análisis sea muy rico en alcohol. Estando ya seguros de que ha pasado á la probeta todo el alcohol que el vino contenia, se apaga la lamparilla, y se acaba de llenar aquella con agua pura hasta la señal superior; de este modo se tiene un líquido que ocupa exactamente el mismo volumen y contiene la misma cantidad de alcohol que el vino destilado, con la ventaja de no contener ninguna sustancia extraña que pudiera impedir el uso inmediato del alcohómetro. Se introducen, pues, en aquel líquido alcohólico, el termómetro *t* y el alcohómetro *a* de Gay-Lussac, y se anotan los grados que cada uno de estos instrumentos indica, con los cuales se conoce enseguida la riqueza alcohólica del vino ensayado, acudiendo á la siguiente

TABLA DE GAY-LUSSAC.

I

A

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
10	1.4	2.4	3.4	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.6	11.7	12.7	13.8	14.9	16.0	17.0	18.1	19.2	20.2	21.3	22.4	23.5	24.6	25.8	26.9	28.0	29.1	30.1	31.1	32.1
11	1.3	2.4	3.4	4.4	5.4	6.4	7.4	8.4	9.4	10.5	11.6	12.6	13.6	14.7	15.8	16.8	17.9	19.0	20.0	21.0	22.1	23.2	24.3	25.4	26.5	27.7	28.7	29.7	30.7	31.7
12	1.2	2.3	3.3	4.3	5.3	6.3	7.3	8.3	9.3	10.4	11.5	12.5	13.5	14.6	15.6	16.6	17.6	18.7	19.7	20.7	21.8	22.9	24.0	25.1	26.1	17.2	28.2	29.2	30.2	31.2
13	1.2	2.2	3.2	4.2	5.2	6.2	7.2	8.2	9.2	10.3	11.4	12.4	13.4	14.4	15.4	16.4	17.4	18.5	19.5	20.5	21.5	22.6	23.7	24.7	25.7	26.8	27.8	28.8	29.8	30.8
14	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	9.1	10.2	11.2	12.2	13.2	14.2	15.2	16.2	17.2	18.2	19.2	20.2	21.2	22.3	23.3	24.3	25.3	26.4	27.4	28.4	29.4	30.4
15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
16	0.9	1.9	2.9	3.9	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	10.9	11.9	12.9	13.9	14.9	15.9	16.9	17.8	18.7	19.7	20.7	21.7	22.7	23.7	24.7	25.7	26.6	27.6	28.6	29.6
17	0.8	1.8	2.8	3.8	4.8	5.8	6.8	7.8	8.8	9.8	10.8	11.7	12.7	13.7	14.7	15.6	16.6	17.5	18.4	19.4	20.4	21.4	22.4	23.4	24.4	25.4	26.3	27.3	28.2	29.2
18	0.7	1.7	2.7	3.7	4.7	5.7	6.7	7.7	8.7	9.7	10.7	11.6	12.5	13.5	14.5	15.4	16.3	17.3	18.2	19.1	20.1	21.1	22.0	23.0	24.0	25.0	25.9	26.9	27.8	28.8
19	0.6	1.6	2.6	3.6	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.4	12.4	13.3	14.3	15.2	16.1	17.0	17.9	18.8	19.8	20.8	21.7	22.7	23.6	24.6	25.5	26.4	27.3	28.3
20	0.5	1.5	2.4	3.4	4.4	5.4	6.4	7.3	8.3	9.3	10.3	11.2	12.2	13.1	14.0	14.9	15.8	16.7	17.6	18.5	19.5	20.5	21.4	22.4	23.3	24.3	25.2	26.1	27.0	27.9
21	0.4	1.4	2.3	3.3	4.3	5.2	6.2	7.1	8.1	9.1	10.1	11.0	11.9	12.8	13.7	14.6	15.5	16.4	17.3	18.2	19.1	20.1	21.1	22.1	22.9	23.9	24.8	25.6	26.6	27.5
22	0.3	1.3	2.2	3.2	4.1	5.1	6.1	7.0	7.9	8.9	9.0	10.8	11.7	12.6	13.5	14.4	15.3	16.2	17.0	17.9	18.8	19.8	20.7	21.6	22.5	23.5	24.3	25.2	26.2	27.1
23	0.1	1.1	2.1	3.1	4.0	4.9	5.9	6.8	7.8	8.7	9.7	10.6	11.5	12.4	13.3	14.1	14.0	15.9	16.7	17.6	18.5	19.4	20.3	21.3	22.2	23.1	24.0	24.9	25.8	26.7
24	0.0	1.0	1.9	2.9	3.8	4.7	5.8	6.7	7.6	8.5	9.5	10.4	11.3	12.2	13.1	13.9	14.8	15.7	16.5	17.4	18.2	19.1	20.0	21.0	21.8	22.7	23.6	24.5	25.4	26.3
25	0.0	0.8	1.7	2.7	3.6	4.6	5.5	6.5	7.4	8.3	9.3	10.2	11.1	12.0	12.8	13.6	14.5	15.4	16.2	17.1	17.9	18.8	19.7	20.6	21.5	22.4	23.2	24.2	25.1	26.0
26	0.0	0.7	1.6	2.6	3.5	4.4	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	9.9	10.8	11.7	12.6	13.4	14.2	15.1	15.9	16.7	17.6	18.5	19.4	20.3	21.2	22.1	22.9	23.8	24.7	25.6
27	0.0	0.5	1.4	2.4	3.3	4.3	5.2	6.1	7.0	7.9	8.8	9.7	10.6	11.5	12.3	13.1	13.9	14.8	15.6	16.4	17.3	18.2	19.1	20.0	20.8	21.7	22.6	23.5	24.3	25.2
28	0.0	0.3	1.2	2.2	3.1	4.1	5.0	5.9	6.8	7.7	8.6	9.5	10.3	11.2	12.0	12.8	13.6	14.4	15.2	16.0	16.9	17.9	18.8	19.6	20.5	21.4	22.2	23.1	23.9	24.8
29	0.0	0.1	1.0	2.0	2.9	3.9	4.8	5.7	6.6	7.5	8.4	9.2	10.1	11.0	11.7	12.5	13.3	14.1	14.9	15.7	16.6	17.5	18.4	19.3	20.2	21.0	21.8	22.7	23.6	24.4
30	0.0	0.0	0.9	1.9	2.8	3.7	4.6	5.5	6.4	7.3	8.1	9.0	9.8	10.7	11.5	12.3	13.0	13.0	14.6	15.4	16.3	17.2	18.1	19.0	19.8	20.7	21.5	22.4	23.2	24.0

T

Supongamos, para fijar las ideas, que al verificar la operacion se encontró que el alcoholómetro marcaba 12° y el termómetro 20° , la verdadera riqueza del vino será de 11,2 por 100 de alcohol puro, en volúmen. Es decir, que lo que se hace es buscar en la línea superior horizontal IA el número igual al grado que marca el alcoholómetro, y en la primera vertical I T el número que representa el grado del termómetro; el punto donde se corten las dos líneas vertical y horizontal que pasan por los dos números indicados, contiene la cifra que representa la verdadera riqueza alcohólica por cada 100 volúmenes.

Otro ejemplo:

Supongamos que al introducir en la probeta *E* el alcoholómetro y el termómetro marquen respectivamente 15° y 19° , ¿cuál será la verdadera riqueza alcohólica del vino ensayado? Esta riqueza será de 14,3 por 100 en volúmen.

Digimos al describir el aparato Kessler que la caldera *C* tenia un objeto especial, y vamos á explicar cuál es este. Cuando se quiera averiguar el gusto ó el aroma que dará un vino, si es apróposito para producir coñac, ó bien si á aquel líquido, destinado á la destilacion, se le ha añadido un alcohol de mal sabor, se verifica la operacion como antes hemos dicho, pero al baño-maría, colocando la caldera *C*, que contiene el líquido á destilar en un baño de esta clase, y teniendo cuidado de no recoger mas que 50 centímetros cúbicos del alcohol que destila. De esta manera se obtiene un producto al abrigo de los golpes de fuego, y por consiguiente mas propio para su examen.

Otro aparato mas usado y conocido que el anterior, es el de Salleron, que consta, como se vé en la

figura 5.^a, de una lamparita de alcohol *A*, un recipiente de vidrio *B*, un refrigerante *C* y una probeta *L*.

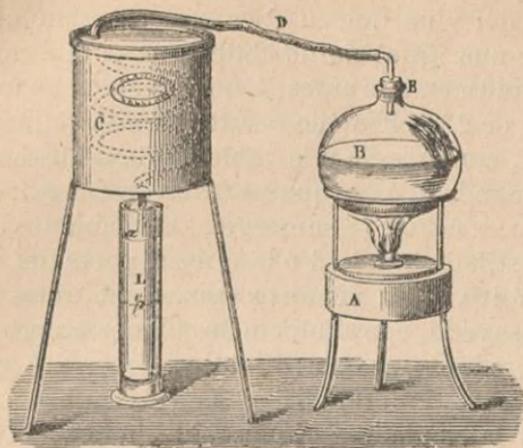


Figura 5.^a

Medido el vino como antes en esta probeta, se vierte en *B*, se ajusta el tubo *D* que une la calderita ó recipiente de vidrio con el refrigerante, y se practica la operacion exactamente igual á como antes hemos dicho. Escusado es decir que al aparato del Sr. Salleron acompaña, lo mismo que acompañaba al de Kessler y para iguales usos, un alcohómetro, un termómetro y una pipeta.

Tanto en el caso en que se emplee el aparato Kessler como en el primero, deben tenerse en cuenta las advertencias siguientes:

1.^a Deben practicarse dos ó mas ensayos, sobre todo si el operador no tiene una gran práctica, para estar seguro de que el resultado es exacto ó á lo menos sensiblemente exacto.

2.^a En el caso de que el areómetro penetre mucho al hacer el ensayo del líquido alcohólico de la probeta, es preciso repetir la operación, destilando tan solo la mitad del vino que en el ensayo anterior, al que se añade una igual cantidad de agua para formar el mismo volumen que antes, teniendo cuidado de multiplicar por 2 la cifra que resulte para la riqueza alcohólica, con arreglo á la tabla de Gay-Lussac.

3.^a Cuando el vino que se trata de ensayar contiene poco alcohol, se sumerge el alcoholómetro cuando ha destilado la mitad ó la tercera parte del volumen primitivo, sin añadirle agua como antes al líquido ensayado, con el objeto de obtener un producto algo cargado de alcohol: dividiendo por 2 ó por 3, según el caso, el número que indica la tabla, se encontrará la verdadera riqueza alcohólica del vino ensayado. Supongamos, por ejemplo, que hemos hecho el ensayo al haber destilado la tercera parte del vino, y que el termómetro señala 20° y 17° el alcoholómetro, buscando en la tabla el número correspondiente se encuentra que es 15,8, y dividiendo por 3 resulta 5,26, que será la verdadera riqueza centesimal y en volumen de alcohol del vino ensayado.

4.^a Durante la destilación puede ser arrastrado el ácido acético, sobre todo cuando la operación se lleva con mucha rapidez. Para evitar esta causa de error, que en algunos casos puede ser muy sensible, basta añadir al vino antes de someterlo á la destilación algunos cristales de carbonato de sosa, por cuyo medio se formará un acetato de sosa ($Na O, C^4 H^5 O, 5 6HO$) que no se descompone á + 100°.

En cuanto á las causas de error provenientes de los gases que pueda tener en disolución el líquido alcohólico, así como las que se originan de la presen-

cia de una cierta parte de los éteres que contenía el vino y de los aceites volátiles que constituyen el *bouquet* ó *estilo* de este y que también en parte quedarán en aquel líquido alcohólico, son tan insignificantes é influyen tan poco en el grado alcohométrico, que no deben preocupar mucho ni poco al operador.

5.^a El areómetro debe mojarse antes de introducirlo en la probeta, con el objeto de que acuse la graduación con exactitud, al efecto se pasa su varilla por los labios.

6.^a Las indicaciones de la tabla se refieren á la riqueza centesimal en volúmen; así es que, cuando se quiera obtener el peso, hay que hacer la corrección conveniente.

Para ello, supongamos que 100 volúmenes de líquido alcohólico de una densidad D , contienen v volúmenes de alcohol absoluto; siendo d la densidad del alcohol puro, el peso de la mezcla será

$$100 D = vd + 100 - v.$$

$100 - v$ es al mismo tiempo el volúmen y el peso del agua expresados en centímetros cúbicos y en gramos respectivamente; y como el peso $100D$ contiene un peso vd de alcohol, 100 en peso de la mezcla, contendrán una cantidad que estará representada por la proporción

$$\frac{100 D}{100} = \frac{vd}{x}, \text{ de donde } x = v \frac{d}{D}.$$

Por ejemplo: suponiendo que se tenga un líquido alcohólico que marque 15° del areómetro de Gay-Lussac, y teniendo en cuenta que la densidad del alcohol absoluto es de 0,795, y que la de aquel líqui-

do, para la indicada graduacion de 15°, es de 0,981, tendremos para x , ó sea riqueza alcohólica en peso:

$$x = 15 \times \frac{0,795}{0,981} = 12,15.$$

Para hacer estos cálculos, sirve la siguiente *tabla de las densidades del alcohol correspondientes á sus grados ó fuerza alcohométrica tomada á la temperatura de 15° C.*

Grados del alcohol.	DENSIDADES.	Grados del alcohol.	DENSIDADES.	Grados del alcohol.	DENSIDADES.
1	0.999	11	0.986	21	0.975
2	0.997	12	0.984	22	0.974
3	0.996	13	0.983	23	0.973
4	0.994	14	0.982	24	0.972
5	0.993	15	0.981	25	0.971
6	0.992	16	0.980	26	0.970
7	0.990	17	0.979	27	0.969
8	0.989	18	0.978	28	0.968
9	0.988	19	0.977	29	0.967
10	0.987	20	0.676	30	0.966

Existen todavía otros procedimientos para averiguar la riqueza alcohólica de un vino, segun ya indicamos en otro lugar, pero todos estos distan mucho de producir resultados tan exactos como los que acabamos de describir.

Hé aquí una tabla que indica la riqueza alcohólica en volúmen de varios vinos, tanto extranjeros como nacionales:

Procedencia del vino.	Riqueza alcohólica.	Procedencia del vino.	Riqueza alcohólica.
Lissa.....	23.47	Jerez flojo.....	17.34
Jerez (madre de)...	21.25	Málaga.....	17.26
Madera.....	20.48	Amontillado.....	15.88
Jerez fuerte.....	20.33	Chipre.....	15.00
Oporto.....	20.22	Borgoña.....	14.00
Jerez, término medio de 13 especies ...	19.33	Alicante.....	13.80
Tenerife.....	18.20	Champagne.....	12.00
Lágrima Christi....	18.12	Rivasaltas.....	11.71
Valdepeñas.....	17.90	Rhin.....	11.11
Motril.....	17.90	Burdeos.....	11.00

Para concluir este punto, diremos que en un vino pueden encontrarse, entre otros, los siguientes alcoholes y éteres:

Alcoholes acetilénico, (aldehído), butírico, amílico y capróico; éteres acético, butírico y tártrico.

Estos cuerpos no tienen importancia en la práctica, y su presencia no está bien determinada; así es que solo los indicamos para dar una idea de la composición del vino.

CAPÍTULO III.

Dosado del azúcar ó glucosa.

El azúcar de uva ($C^{12} H^{12} O^{12}$) existe al estado natural en el grano: su formación la explica el Sr. Petit en una Memoria dirigida á la Academia de ciencias de Paris en 4 de Octubre de 1869, de la manera siguiente: Las hojas que descomponen el ácido carbónico (CO^2) y el agua (HO), forman la celulosa ($C^{12} H^{10} O^{10}$), dejando el oxígeno (O) en libertad; este oxígeno transforma la celulosa en ácido tártrico ($C^8 H^4 O^{10}$, $2HO$) (1), y en ácido málico ($C^8 H^4 O^8$, $2HO$) (2); el agraz, por su parte, contiene una materia colorante reductriz, que convierte el ácido tártrico en ácido málico (3), y por último, este ácido se transforma en azúcar (4). Esta teoría, completamente acorde con el resultado del estudio de los fenómenos indicados, está hasta cierto punto comprobada en uno de los excelentes artículos que sobre la *enología* ha publicado en LA GACETA INDUSTRIAL nuestro distinguido profe-

-
- (1) $C^{12} H^{10} O^{10} + O^{12} = C^8 H^4 O^{10}, 2HO + 4CO^2 + 4HO.$
 - (2) $C^{12} H^{10} O^{10} + O^{14} = C^8 H^4 O^8, 2HO + 4CO^2 + 4HO.$
 - (3) $C^8 H^4 O^{10}, 2HO - 2O = C^8 H^4 O^8, 2HO.$
 - (4) $2(C^8 H^4 O^8, 2HO) - 4CO^2 = C^{12} H^{12} O^{12}.$

sor el Sr. Bonet. En aquel artículo se demuestra que la cantidad de ácidos contenida en el zumo de la uva va disminuyendo sucesivamente segun se acerca el período de completa madurez, y á medida que va aumentando la cantidad de azúcar contenida en el zumo.

El azúcar puede tambien proceder, aunque en cantidad muy pequeña, de la fermentacion ó trasformacion del ácido tánico en ácido gálico, que se verifica siempre, como veremos en su lugar correspondiente, dando origen á una cierta cantidad de glucosa.

Por último, puede tambien proceder el azúcar de haberlo añadido al mosto y aun al vino, aunque esto es muy raro. Así se explica, por ejemplo, que algunos vinos contienen azúcar cristalizable ó de caña, no obstante no encontrarse este en la uva.

De cualquier modo que sea, la determinacion cuantitativa del azúcar contenido en un mosto es de la mayor importancia, tanto para el cosechero, como para el fabricante y almacenista, por cuyo motivo vamos á ocuparnos de ella con alguna detencion.

Muchos son los aparatos y procedimientos que se han aconsejado para este efecto, pero nosotros solo nos ocuparemos de alguno de ellos.

Ante todo, sin embargo, debemos convencernos de que un vino contiene azúcar, porque alguno puede haber que, ó no lo contenga, ó, si lo contiene, que sea en tan pequeña cantidad que no merezca la pena de averiguar este dato.

Para el efecto, se principia por tratar unos 100 gramos próximamente de vino por el acetato de plomo básico, se filtra y se le añade polisulfuro potásico; en vez de esto puede tratarse el líquido filtrado por una corriente de hidrógeno sulfurado, y se evapora

despues hasta que queden unos 25 gramos del líquido, dejando que repose como cosa de una hora. Trascurrido este tiempo, se añaden al líquido 4 gramos de carbonato de sosa cristalizado; se filtra y se lleva el líquido filtrado á la ebullicion con ún poco de subnitrate de bismuto. Por este medio, la glucosa, segun que sea mas ó menos abundante, hará tomar á la última sal del blanco al *gris*, al *pardo* ó al *negro*.

Nada diremos respecto á la aplicacion de este procedimiento para descubrir ó evidenciar la presencia del azúcar en los mostos, porque sabido es que todos estos contienen grandes cantidades de azúcar de uva, relativamente, pudiéndose decir que, término medio, estas cantidades son, cuando se trata de uvas maduras: 12 por 100 de azúcar, en Alemania y Norte de Francia; 15 á 25 por 100 en Francia y Suiza, y hasta 30 por 100 en el Mediodía de esta nacion, en Italia y en España.

El Sr. Guyot aconseja el *glucómetro* (fig. 6.^a) que indica la cantidad relativa de azúcar que contiene un mosto y la densidad absoluta de este último. Cada grado del instrumento equivale aproximadamente á 1,500 gramos de azúcar por cada hectólitro de dicho mosto, el cual produce despues de la fermentacion completa el 1 por 100 de alcohol. Para operar con el glucómetro, se filtra el mosto á través de un lienzo, despues de haberlo dejado reposar un rato, y se vierte en una probeta, en la que se mete el instrumento: como es consiguiente, este penetra tanto menos en el líquido cuanto mas denso es, y el grado que marca indica aproximadamente los de azúcar contenido en aquel líquido. Es menester, sin embargo, restar de la otra cifra obtenida una por cada doce unidades, pues la primera representa las mate-

rias extrañas. Por lo demás, la temperatura del zumo debe ser, en el momento de introducir el glucómetro, de $15^{\circ} C$.

El Sr. Maumené cree que no debe emplearse otro aparato para la determinacion de la densidad de los mostos que el *densímetro* (fig. 7.^a) y recomienda particularmente el de Gay-Lussac, porque suministra datos de bastante precision. Este instrumento marca en el agua pura 1,000 y penetra mucho menos en el mosto, marcando 1,120, 1,140, etc., segun que este pese 1,120, 1,140, etc. gramos por litro. Fermentado el mosto, descenderá el aparato 960, 950, etc. si el vino es mas ligero que el agua, lo cual es lo mas comun, y pesa 950 á 960 gramos por litro. Cuando se emplea este aparato, se toman tan solo en cuenta los decágramos; así, por ejemplo, si el mosto da 1,129 en el densímetro, se dice que marca $12^{\circ},9$.

La densidad del mosto puede tambien determinarse por otro medio muy sencillo: consiste este en tomar una botella de un litro exacto

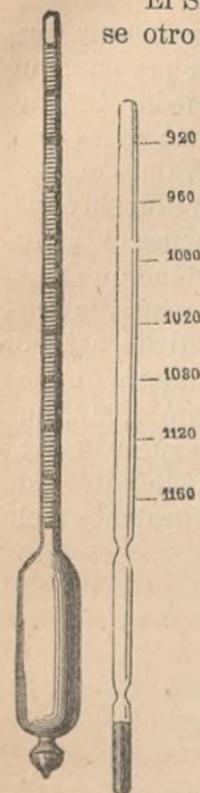


Fig. 6.^a Fig. 7.^a

de cabida; llenándola de mosto, se pesa, y suponiendo que dé 1,083 gramos, despues de restar el peso de la botella vacia y completamente seca, tendremos que la densidad del mosto en cuestion es de 1,083, ó lo que es lo mismo, que marcará $8^{\circ},3$ en el densímetro. La densidad del mosto debe determinar-

se en este caso como en el anterior á la temperatura de 15° , para lo cual se pone la vasija que le contiene, la botella ó la probeta, dentro del agua convenientemente fria.

Conocida ya la densidad, falta determinar la cantidad de azúcar. Para ello hay que tener presente que un litro de mosto contiene, término medio, 25 gramos de sustancias sólidas extrañas al azúcar, y que estas equivalen por su densidad á 25 gramos de azúcar; de esta manera la cuestion queda reducida á disminuir 0,011 ó 0,012 la densidad que acuse el instrumento. Hecha esta reduccion, la cantidad que resta indica, de una manera bastante aproximada, la densidad relativa del azúcar propiamente dicho, así, por ejemplo, un mosto que dé con el densímetro la densidad de 1,108, restándole 0,011 quedará 1,097, que expresan el peso específico dado por el azúcar de uva. Para conocer ahora la relacion que existe entre este dato y la cantidad de azúcar, sirve la siguiente tabla del Sr. Payen.

Densidad.	Grados del densímetro.	AZÚCAR EN		Relacion entre el azúcar y el agua en peso.	Volúmen de 100 kilógramos de mosto	ALCOHOL PRODUCIDO POR 100 LITROS.	
		400 litros.	400 kilos.			En litros.	En kilógrs.
1010	1	K. 2.3	K. 2.3	1 : 42.5	Litros. 99.01	Kil. 1.56	Kil. 1.24
1020	2	4.5	4.3	— 22.0	98.04	3.05	2.42
1030	3	6.7	6.3	— 14.9	97.07	4.54	3.60
1040	4	9.0	8.3	— 11.0	96.15	6.09	4.84
1050	5	11.3	10.3	— 8.7	95.24	7.65	6.08
1060	6	13.5	12.3	— 7.1	94.34	9.14	7.26
1070	7	15.7	14.3	— 6.0	93.46	10.63	8.45
1080	8	17.8	16.3	— 5.1	2.59	12.05	9.58
1090	9	20.0	18.3	— 4.5	91.74	13.54	10.76
1100	10	22.3	20.3	— 3.9	90.91	15.10	12.00
1110	11	24.5	22.3	— 3.5	90.09	16.58	13.18
1120	12	26.7	24.3	— 3.1	89.20	18.06	14.36
1130	13	28.8	26.3	— 2.8	88.49	19.49	15.49
1140	14	31.0	28.3	— 2.5	87.72	20.98	16.68
1150	15	33.3	30.3	— 2.3	86.96	22.54	17.92

Debemos advertir, antes de pasar adelante, que la cantidad de alcohol que se expresa en esta tabla se refiere al azúcar de caña; pero la correccion es fácil de hacer, sin mas que tener presente que 100 partes de aquel equivalen á 105,263 de azúcar de uva. Esta misma circunstancia nos dice tambien que en nuestros cálculos para averiguar el azúcar de un mosto cometeremos un error, puesto que se trata de azúcar de uva y el de la tabla es el comun; pero este error es de poca importancia.

El Sr. Maumené aconseja como un buen método para el dosado del azúcar de uva, el siguiente:

Se hacen evaporar al baño-maría 200 centímetros cúbicos de vino, á los cuales se les añaden 30 ó 40 gramos de bicloruro de estaño puro. El residuo que queda en esta evaporacion se somete á una tempera-

Cruza



tura de 130° á 140° en la estufa de Gay-Lussac, durante un cuarto de hora mas que menos. La materia desecada de este modo, se trata por el agua acidulada con ácido clohídrico, por cuyo medio se disuelven todas las partes sólidas del residuo excepto la llamada *caramelo* por el Sr. Maumené, que se presenta con un color negro. Se lava bien esta materia, con agua acidulada primero, con agua pura despues, haciendo pasar todas las aguas de locion á través de un filtro del mismo peso que el que recibió el caramelo; estos dos filtros se secan juntos en la estufa de Gay-Lussac, pero que lleva agua en vez de aceite, con objeto de que la temperatura sea de 100°, y la diferencia de peso entre ellos representada la del caramelo.

El peso que se busca A del azúcar contenido en los 200 centímetros cúbicos de vino, queda determinado por la siguiente proporcion en que entra el peso C del caramelo:

$$A : C :: C^{12} H^{12} O^{12} : C^{12} H^4 O^4 :: 5 : 3,$$

de donde

$$A = \frac{C \times 5}{3}.$$

Suponiendo, para fijar las ideas, que se ha encontrado un peso de 1,01 gramos para el caramelo, tendremos que la cantidad de azúcar de uva contenida en los 200 *c. c.* de vino ensayado, será

$$A = \frac{1,01 \times 5}{3} = \frac{5,05}{3} = 1,683;$$

de manera que 100 litros del vino en cuestion contendrán 841,5 gramos de azúcar que no ha fermenta-

do. Un cálculo igual nos daría el azúcar contenido en un mosto.

Como no hemos practicado ensayo ninguno siguiendo este procedimiento, no podemos responder de su exactitud, y solo lo damos porque de reunir esta última condicion seria bastante aceptable en la práctica. Se suele tambien determinar la cantidad de azúcar de uva, diluyendo el extracto de vino en el agua y añadiéndole levadura de cerveza; destilando en seguida que ha fermentado el azúcar, se encuentra la cantidad de alcohol que este ha producido, y por consiguiente la de la glucosa de que procede, puesto que se sabe que 100 kilogramos de esta última, sometidos á la fermentacion dan, en números redondos, 51,11, por cualquiera de los procedimientos indicados al hablar del dosado del alcohol. Este procedimiento, no obstante la sencillez que á primera vista tiene, presenta varias causas de error, sobre todo en los vinos, y es algo mas complicado de lo que parece; por este motivo no le recomendamos á nuestros lectores.

Pero de todos los procedimientos conocidos hasta hoy para el dosado del azúcar de uva contenido en los mostos ó en el vino, ninguno presenta tanta exactitud como el del Sr. Fehling, que vamos á describir con todos sus detalles.

Está fundado este procedimiento en la accion del azúcar de uva ó glucosa sobre el sulfato de cobre; por su medio, esta sal se descompone, y el cobre se precipita al estado de óxido.

En esta reaccion está basado efectivamente el procedimiento que nos ocupa; teniendo en cuenta que un equivalente de azúcar de uva corresponde á 10 de sulfato de cobre, esto es, que $C^{12} H^{12} O^{12} = 180$ cor-

responden á 10 ($Cu O, S O^2 + 5HO$) = 1247, tendremos que 34, 65 de esta sal, necesitan para su reduccion 5 de la materia azucarada. Hé aquí ahora la preparacion del reactivo del Sr. Fehling.

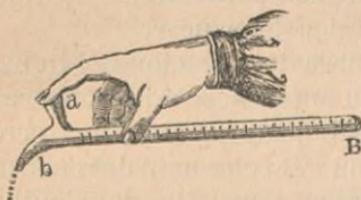
Se disuelven 35 gramos de sulfato de cobre cristalizado en 140 de agua destilada, y por otra parte 138,60 gramos de tartrato neutro de potasa en 100 del mismo disolvente; en una cápsula de porcelana se calienta una disolucion de 108,30 gramos de sosa cáustica y 500 de agua destilada, añadiéndole desde luego la primera disolucion y despues la segunda por pequeñas porciones, y agitando con una varilla de vidrio, con el objeto de disolver bien el óxido de cobre que se precipita. Se deja enfriar la disolucion total así formada, para lo cual se ha colocado dentro de una probeta de un litro, y cuando la temperatura del líquido es de $+ 10^\circ$ á $+ 12^\circ$ se completa el volumen hasta un litro, añadiendo para el efecto agua destilada; esta disolucion, por último, se guarda, despues de agitarla bien, dentro de un frasco cerrado al esmeril y fuera de la accion de la luz.

10 c. c. de este reactivo son decolorados completamente por 0,05 gramos de glucosa; por consiguiente, la determinacion de la cantidad de azúcar x contenida en otra de vino V , se obtiene por la siguiente proporcion.

$$V: 0, \text{ gr. } 05:: 1,000: x.$$

Cuando se quiera emplear este relativo, debe comprobarse su exactitud; para ello basta hacer una disolucion de glucosa á $\frac{1}{2}$ por 100. Diez centímetros cúbicos del reactivo deben ser reducidos por 5 de la indicada solucion de glucosa.

Para proceder al ensayo, se miden con una pipeta ó probeta graduada y con mucha exactitud 10 *c. c.* del reactivo: se les introduce en un pequeño balon de vidrio de unos 100 gramos de cabida; se añaden de 30 á 40 *c. c.* de agua destilada, que se pasa antes por la probeta graduada que ha servido para medir el reactivo, de modo que no quede nada de este en aquella; por último, se lleva este líquido á la ebullicion. En este estado, con una bureta graduada en décimas de *c. c.*, tal como la que se representa en

Figura 8^a

la fig. 8.^a, que es la llamada bureta inglesa, se va añadiendo al reactivo cúprico el vino, poco á poco, con el objeto de no detener la ebullicion; para conse-

guir que el vino caiga por el pico de la bureta de gota en gota basta levantar un poco el dedo situado sobre el tubo *a*, cerrando en seguida, y por cada vez que esto se haga, veremos caer una gota del líquido contenido en la bureta, que en este caso es el vino. De este modo el reactivo se va reduciendo, y de azul que era en un principio va pasando al pardo, despues al blanco amarillo; la reaccion se da por terminada, y en el fondo del balon se observa un precipitado abundante de óxido de cobre (Cu^2O) de un color rojo vivo. Se lee sobre la bureta la cantidad de vino empleada, que supondremos es de 12, 5 *c. c.*, y se establece la siguiente proporcion, en la que *x* representa la cantidad de azúcar de uva contenida en un litro de aquel:

12, *c. c.* 5: 0, gr. 05:: 1,000: *x*; de donde $x = 4$ gramos.

Al aplicar el procedimiento Fehling, que acabamos de describir, al análisis de los vinos, es necesario tener en cuenta las siguientes observaciones:

1.^a Es preciso evitar que el reactivo normal se guarde mucho tiempo antes de emplearlo, pues es sabido que á la larga se descompone siempre, y cambia, por lo tanto, su graduacion; en este caso hay que rectificar esta, lo que se consigue añadiéndole al reactivo el sulfato de cobre que necesite.

2.^a Es conveniente, despues de medir los 10 *c. c.* de potasa bastante concentrada para hacer mas rápida la descomposicion ulterior del azúcar.

3.^a Para observar mejor la decoloracion del líquido normal, al verificar un análisis, se mira sobre sus bordes por trasmision una hoja de papel blanco, pero sin olvidar que la reflexion del color azul del cielo al combinarse con el ligeramente amarillo del líquido decolorado, puede hacer que se prolongue la operacion mas allá de lo preciso, en cuyo caso se le atribuiria al vino una riqueza en azúcar superior á la verdadera.

4.^a Cuando se ensaya un vino blanco, la operacion no presenta nada de particular; pero cuando se trata de un vino tinto, sucede que, desde que se añaden las primeras gotas del mismo al líquido normal, este se coloca en verde por la accion sin duda del álcali sobre la materia colorante del vino; hay pues, que continuar añadiendo vino hasta que desaparezca esta coloracion, sin preocuparse de ella para nada, á no ser que esta coloracion se presente con gran intensidad, en cuyo caso hay que proceder de la manera siguiente: 100 *c. c.* del vino en cuestion se saturan con mucha exactitud con una disolucion concentrada de acetato de plomo; se filtra y se lava el

filtro con cuidado, precipitando despues el exceso de plomo que contiene el líquido por medio del carbonato de sosa; se filtra de nuevo, se lava el filtro como antes y se lleva el líquido filtrado al volúmen primitivo por medio de la ebullicion.

Por este medio, el líquido queda completamente incoloro, y puede procederse al dosado del azúcar como antes se ha dicho, pero teniendo presente, cuando se desee un resultado muy exacto, que en los filtros ha quedado una pequeña cantidad de azúcar que hay que determinarla para añadirla á la que arroje el análisis del líquido filtrado.

5.^o Siempre que se vaya á ensayar un mosto, hay que diluirlo bastante, pues la práctica ha demostrado que cuando aquel está muy cargado de azúcar, es punto menos que imposible el poder apreciar las pequeñas cantidades, por verificarse con gran rapidez la decoloracion del líquido normal. Para evitar este inconveniente, se diluye el mosto en 10 á 20 veces su volúmen de agua.

6.^o Como quiera que los metapectatos y el aldehido tienen tambien la propiedad de reducir las sales de cobre como el azúcar, conviene, siempre que se desee un análisis muy exacto, someter el vino, antes de ensayarlo por el método de Fehling, al tratamiento que hemos indicado al principio para demostrar la presencia del azúcar; por este medio el acetato básico de plomo precipita los metapectatos, y la ebullicion elimina el aldehido, lo que no sucede cuando el vino se filtra tan solo á través del negro animal, antes de someterlo al análisis con la sal de cobre.

El procedimiento del Sr. Fehling, á pesar de sus imperfecciones, presenta, sin embargo, suficiente garantía de exactitud para ser empleado con prefe-

rencia á todos los que antes hemos descrito, y á otros muchos que omitimos por no hacer interminable este capítulo.

El azúcar de caña que puede contener un vino, dijimos que procedia de habérselo añadido al mosto; pero la fermentacion trasforma este azúcar en glucosa con tal rapidez que es difícil encontrarle en un vino ya formado, como no se le haya añadido despues de la primera fermentacion.

Si el sabor dulce del vino acusa la presencia del azúcar, y si, por otra parte, ni el subnitrito de bismuto, ni la disolucion cúprico-amoniacal, indican la glucosa en cantidad notable, es preciso admitir en aquel la existencia del azúcar de caña.

Para dosar este azúcar se hacen hervir 100 gramos del vino á ensayar con $\frac{1}{50}$ de ácido sulfúrico, de manera que todo aquel se trasforme en glucosa, y puede medirse su cantidad por el procedimiento Fehling.

Cuando el vino contenga los dos azúcares juntos, de caña y glucosa, se dosa primero, haciendo lo que acabamos de decir, la totalidad del azúcar glucosa y de caña trasformado tambien en glucosa; se dosa despues la glucosa sola, lo cual ya sabemos cómo se hace, y la diferencia nos dará la cantidad de glucosa correspondiente al azúcar de caña. 105 partes de peso de glucosa representan 100 de azúcar de caña.

La cantidad de azúcar que contiene un vino varía mucho, segun la naturaleza del caldo y el estado de la fermentacion lenta. Así vemos vinos que contienen en un litro hasta 15 gramos, mientras que otros solo contienen 2 gramos, y aun menos cantidad.

CAPÍTULO IV.

Dosado de los ácidos libres.

El vino contiene varios ácidos, como hemos dicho al principio, proviniendo unos de la fermentacion del mosto y otros de la misma uva.

El primer problema que se presenta al tratar de la determinacion de los ácidos de un vino, es el que se refiere á la acidez total del mismo; esta es una cuestion que interesa mucho resolverla en toda fabricacion bien montada.

La determinacion de la cantidad de ácidos contenidos en un vino, está fundada en la saturacion de los mismos por una base cualquiera, siempre que los compuestos resultantes estén perfectamente conocidos en equivalentes y, por lo tanto, en peso. La base que mas generalmente se emplea para este efecto es la sosa, y esta nos va á servir á nosotros, sin perjuicio de indicar tambien aquellas otras que puedan destinarse á este objeto.

Ante todo veamos cómo se preparan los líquidos graduados ó normales. Para ello se toma un frasco ó matraz de un litro de cabida (fig. 9); se mide con agua destilada á $+ 15^{\circ}$, marcando con mucho cuidado la

señal X en el punto de enrase del líquido; se vacía este frasco y se seca bien.



Figura 9.ª

Por otra parte, se pesan 63 gramos de ácido oxálico puro, después de secarlo perfectamente entre hojas de papel apropiado, y calentándolo a una temperatura suave con el objeto de quitarle hasta la más pequeña cantidad de agua que haya podido tomar del aire ambiente. Estos 63 gramos de ácido oxálico se echan en el frasco indicado, en el que se introducen además unos 800 gramos de agua destilada, y se agita bien para favorecer la disolución del ácido; cuando se opera en invierno es bueno calentar un poco el agua destilada con el mismo objeto. Esta disolución se completa hasta llegar a un litro, en cuanto ha tomado la temperatura de $+15^{\circ}$. De este modo tendremos un líquido tipo que contendrá exactamente $0,63$ de ácido oxálico ($C^2 O^5, 3HO$) a $\frac{1}{4,000}$ de equivalente por cada centímetro cúbico de líquido, puesto que el equivalente del expresado ácido es 63.

Para preparar la disolución normal de sosa, que debe servir para dosar los ácidos, se hace con otro frasco de un litro la misma operación que antes; hecho lo cual, se toman 32 gramos de sosa, que se introducen en aquel, añadiéndole como unos 950 centímetros cúbicos de agua destilada, hervida, para que pierda el ácido carbónico que pudiera contener; se agita para favorecer la disolución, y se procede en seguida a su graduación del modo siguiente:

Se miden exactamente 10 centímetros cúbicos de la disolución de ácido oxálico normal, por medio de la pipeta graduada (fig. 10), y se les añade algunas go-

tas de tintura de tornasol que coloran en azul el líquido. En un vaso cualquiera ó en una cápsula, se

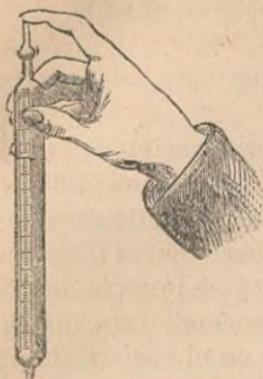


Figura 10.

vierten 10 *c. c.* de la disolución de sosa, que, si se encuentra en la verdadera graduación, debe saturar exactamente el ácido oxálico y devolver á la tintura de tornasol su color primitivo. En el caso que no se necesite toda la cantidad de disolución de sosa para producir este efecto, estaremos seguros de que esta disolución está demasiado concentrada, en cuyo caso se le

añade una pequeña cantidad de agua destilada y hervida, y haciendo un nuevo ensayo y por medio de tanteos, llegaremos á obtenerla tal que 10 *c. c.* de ella produzcan los efectos deseados. De este modo conseguiremos un reactivo que contendrá $\frac{1}{1,000}$ de equivalente de sosa por centímetro cúbico, ó sea 0,^{gr}031 por *c. c.*, puesto que la sosa tiene por equivalente $NaO=31$.

Es muy conveniente tener esta disolución normal á $\frac{1}{100}$ mas del grado indicado, puesto esta se altera rápidamente en contacto del aire :

Preparado el líquido normal, debemos añadir antes de pasar á la determinación de la acidez de un vino, que 1 *c. c.* de aquel saturan exactamente,

0,063 gramos de ácido oxálico.

0,049 — — sulfúrico monohidratado.

0,022	gramos de ácido carbónico.
0,060	— — acético monohidratado.
0,075	— — tártrico cristalizabile.
0,069	— — cítrico.
0,118	— — sucínico.

Para proceder ahora á la determinacion de la acidez total de un vino, se miden exactamente 100 *c. c.* del mismo, á los que se añaden 1 ó 2 centímetros cúbicos de tintura de tornasol, que se vuelve inmediatamente de un color rojo vivo, y se llena la bureta hasta el cero con la disolucion normal. Esta disolucion se va vertiendo gota á gota en el vino medido y colocado en un vaso de precipitados, procurando agitar el contenido de este por medio de una varilla de vidrio; cuando el color rojo es sustituido por otro violeta intenso, es que se ha verificado la completa neutralizacion.

Supongamos, para fijar las ideas, que han sido precisos 8,2 centímetros cúbicos de la disolucion de sosa para saturar la acidez del vino, y que esta es producida tan solo por el ácido tártrico, tendremos en este caso:

$$8,2 \times 0,075 = 0,6150;$$

es decir, que en cada 100 *c. c.* de vino, existen 0,615 de ácido tártrico, y en cada litro habrá 6 gramos y 15 centigramos del mismo.

Como en el vino existen varios ácidos, se ha convenido en referir la acidez total al ácido sulfúrico monohidratado (SO^2 , HO). De manera que en el caso presente tendremos que esta acidez será equivalente á lo que resulte del siguiente cálculo:

$$8,2 \times 0,049 \times 10 = 4,018$$

Para graduar la disolucion de sosa, emplean algunos el ácido sulfúrico monohidratado; pero nosotros preferimos el ácido oxálico porque presenta sobre el primero las ventajas siguientes: se encuentra casi puro en el comercio, y puede purificarse fácilmente; es inalterable al aire, mientras por el ácido sulfúrico absorbe el agua, con la que tiene gran afinidad, lo cual hace que varíe su graduacion á cada momento; y por último, segun Charignac, el ácido concentrado no es, como se asegura, monohidratado, sino que contiene además una cantidad de agua igual á $\frac{1}{12}$ HO.

Tambien suelen aconsejar algunos el empleo de una disolucion normal de carbonato de sosa ó de cal cáustica en vez de la de sosa. En el primer caso, como en el segundo, la preparacion del líquido graduado se hace lo mismo que cuando se emplea la sosa, y solo variarán las cantidades empleadas por ser distintos los equivalentes. Hay que advertir que cuando se emplea el carbonato sódico se presenta la dificultad de que el ácido carbónico que queda libre es bastante á colorear en rojo el tornasol; es menester, pues, calentar el vino sobre que se opera para que este ácido se desprenda, y esto, tratándose de los vinos, es un inconveniente. En cuanto al empleo de la disolucion de cal, no presenta este inconveniente, y el Sr. Pasteur, en su excelente obra *Etudes sur le vin*, publicada hace poco tiempo, la recomienda muy eficazmente, por lo que creemos deber nuestro decir algunas palabras sobre su graduacion y manera de emplearse.

La disolucion de cal, que está un poco mas cargada en invierno que en verano, satura por cada 27 *c. c.* 0,gr. 06125 de ácido sulfúrico, 0,gr. 0750 de ácido acético, 0,gr. 09375 de ácido tártrico y 0,gr. 2350 de bitartrato de potasa. El modo de emplear la disolucion de cal es el mismo que para la sosa é igual su modo de reaccionar, solo que produce precipitados en el vino, por formar sales insolubles con algunos ácidos que este contiene; pero estos precipitados no deben preocupar al que opera. Excusado es decir que la graduacion anterior varía bastante, y que por lo tanto hay que rectificar la disolucion normal cada vez que deba emplearse, y mejor que esto será prepararla de nuevo en este caso.

Dicho esto, vamos á hacer algunas advertencias referentes al procedimiento de la determinacion de la acidez total del vino, antes de pasar á la de cada uno de los principales ácidos que este contiene.

1.^a Cuando el operador no tiene una gran práctica en esta clase de análisis, es menester que lo repita por segunda vez, añadiendo desde luego una cantidad algo menor de la que antes ha necesitado para la saturacion de los ácidos del vino, y despues que vaya añadiendo gota á gota y agitando bien hasta que aparezca el cambio de color que indica el final de la operacion.

2.^a Si el vino presenta algun color, que es el caso mas general, es menester quitárselo antes de proceder al ensayo; al efecto se añaden á los 100 *c. c.* de aquel, unos 50 *c. c.* de una disolucion bastante concentrada de gelatina, y se filtra despues de dejar un rato que se deposite. Cuando este medio sea ineficaz se miden otros 100 *c. c.* del vino en cuestion, y se procede al dosado sin añadirles tintura de tornasol,

que será inútil; solo que, despues de cada adicion de sosa normal, se moja una varilla de vidrio en el vino que se ensaya, y se van trazando rayas sobre una hoja de papel de tornasol enrojecido; mientras estas rayas se presentan rojas, es señal de que no ha concluido la operacion, cuyo final quedará indicado por la modificacion de este color, que pasará al azul.

3.^a La disolucion de sosa es muy alterable al aire, y para evitar que se convierta en carbonato aconseja el Sr. Mohr que se guarde en un frasco cuyo tapon de corcho esté atravesado por un tubo *a* (fig. 11) que se ensancha despues en *B*, y en cuya boca superior lleva otro corcho atravesado por el tubo *b*. La parte *B* se llena de una mezcla de partes iguales de sulfato de sosa anhidro y de cal cáustica. Esta mezcla preserva á la sosa del acceso del ácido carbónico contenido en el aire.



Figura 11.

Con igual objeto pueden emplearse frascos pequeños, que se llenan completamente de disolucion normal, y despues de cerrados se lacran las cabezas con cera fundida.

Hé aquí, segun Lefèvre, la cantidad de carbonato de sosa seco que exigen diferentes clases de vinos para saturar su acidez total, por cada litro de los mismos:

Vinos comunes de Burdeos.....	5,80	gramos.
— de Borgoña.....	6,20	»
— de Borgoña blancos.....	5,50	»
— de mostos medianos.....	7,00	»
— —	8,60	»
— del Var.....	8,00	»
— del comercio de Paris.....	6,00	»
— —	7,50	»
— —	4,80	»
— del Gers.....	8,50	»
— de Narbona.....	6,20	»
Tinto del Mediodía.....	5,16	»

Resuelto el primer problema referente á los ácidos de los vinos, esto es, la determinacion de la acidez total referida al ácido sulfúrico monohidratado, puede exigirse, y es á veces de gran interés, el dosado de cada uno,—ó al menos de los mas importantes,—de los ácidos que producen aquella acidez. Este problema suele presentar á veces tanta ó mas importancia que el primero, y por este motivo vamos á ocuparnos en su solucion.

Acido carbónico.

El ácido carbónico (CO_2) se encuentra en los vinos, procediendo de la fermentacion alcohólica; el aire ambiente puede ser tambien el origen de una pequeña cantidad del mismo ácido, que es soluble en aquellos.

Para dosar el ácido carbónico, se miden 100 *c. c.* del vino en cuestion, y se procede á determinar por el procedimiento anterior la acidez total; hecho esto, y tomada nota de la cantidad de sosa normal empleada, se miden otros 100 *c. c.* del mismo vino, se introducen en un balon y se someten á una ebullicion

muy moderada, teniendo presente que si la temperatura llega á 120°, pasará también con el ácido carbónico una cierta cantidad de ácido acético; el líquido que queda de esta evaporación se trata, como el primero, por la sosa normal y la diferencia entre el número de centímetros cúbicos que han sido necesarios antes, y los que se han empleado después, representará el que se ha necesitado para saturar el ácido carbónico que contenían los 100 c. c. del vino á ensayar.

Este procedimiento es poco exacto, pero bastante en la práctica, sobre todo cuando el vino contiene mucho ácido carbónico y poco ácido acético; así es que, cuando se quiera obtener un dato más seguro, es preciso recurrir á otros procedimientos, que no describiremos porque no son propios de un trabajo como el presente ni, por otra parte, importa aquel dato gran cosa al fabricante ó cosechero.

Es evidente, por lo demás, que el número de centímetros cúbicos empleados para neutralizar el ácido carbónico hay que multiplicarlo por 0,022.

Puede también seguirse otro procedimiento para la terminación del ácido carbónico, y es el siguiente: Dosar los ácidos volátiles, para lo cual se someterá á la ebullición el vino, sin tomar la precaución antes indicada, por cuyo medio averiguaremos la cantidad de disolución de sosa normal que ha sido necesaria para neutralizar los ácidos carbónico y acético,—puesto que los otros ácidos que pueden volatilizarse no influyen en el resultado por encontrarse en muy pequeña cantidad relativamente,—y averiguando, como veremos luego, la que ha sido consumida por el ácido acético, tendremos conocimiento del número de centímetros cúbicos de la expresada disolución nor-

Quinta

mal que han sido necesarios para neutralizar el ácido carbónico que contenia el vino en cuestion.

Este procedimiento es algo mas exacto que el anterior.

Por lo demás, la cantidad de ácido carbónico contenida en un vino va disminuyendo á medida que este envejece, siempre que no esté embotellado.

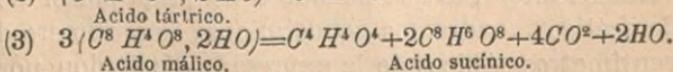
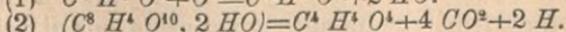
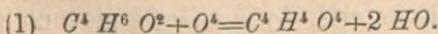
Acido acético.

El ácido acético ($C^4 H^5 O^3, HO$) del vino se forma principalmente por la fermentacion acética, ó sea por la oxidacion del alcohol (1).

Tambien puede formarse en varias circunstancias, por ejemplo: en la fermentacion del tártaro (2), en la del ácido málico (3), sustancias que se encuentran ó pueden encontrarse en el vino; pero el ácido acético procede principalmente de la primera de estas reacciones, es decir, de la oxidacion del alcohol.

La determinacion del ácido acético suele ser muy importante á veces, por cuya razon vamos á exponerla detalladamente.

Si, como sucede con frecuencia, el ácido carbónico se encuentra en el vino en cantidad insignificante, mientras que el ácido acético representa una parte sensible en la acidez total del mismo, nada será mas fácil que determinar su cantidad, para lo cual bastaria aplicar en un todo el método directo. Pero aque-



llas condiciones no se verifican siempre, y puede suceder que en un mismo vino se encuentren los dos ácidos reunidos; para este caso hé aquí el procedimiento que aconseja el Sr. Robinet:

Se miden 100 *c. c.* de vino que se introducen en el balon *a* (figura 12.^a), se llena el refrigerante *B* de

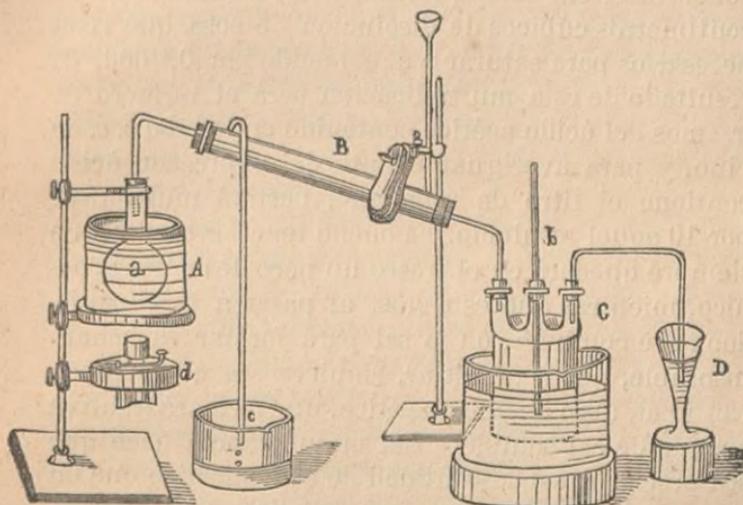


Figura 12.

agua y también la vasija donde se encuentra el frasco condensador *C*; se echa, por último, agua de cal en la copa *D*, y se enciende la lámpara de espíritu de vino destinada á calentar el baño de aceite *A* hasta la temperatura de 125°, teniendo cuidado de que no pase de aquí, para lo cual sirve un termómetro cuyo recipiente está dentro del indicado baño de aceite. La destilación del ácido acético principia á la temperatura de 120°, que es su punto de ebullición, se condensa en *B* y se deposita en *C*, y en cuanto se ve que no pasa nada á este último frasco, se da por terminada

la operacion, apagando, por lo tanto, la lámpara *b* y desmontando el aparato en cuanto se enfria lo suficiente.

La mayor cantidad de ácido acético, ó acaso toda, se encontrará en el líquido contenido en el frasco *C*, y puede determinarse por el procedimiento que ya conocemos, sin mas que multiplicar el número de centímetros cúbicos de disolucion de sosa que sean necesarios para saturar á aquel ácido por 0,8060. El resultado de esta multiplicacion será el número de gramos del ácido acético contenido en los 100 *c. c.* de vino, y para averiguar cuánto del expresado ácido contiene el litro de este vino, bastará multiplicar por 10 aquel resultado. Es bueno tener presente que siempre quedará en el frasco un poco de ácido carbónico, mientras que este gas, al pasar á la copa *D*, donde se combina con la sal para formar carbonato insoluble, puede arrastrar, siquiera sea en pequeña cantidad, algo de ácido acético, que formará á su vez acetato de cal soluble. Esta circunstancia hace que sea preciso dosar la cantidad de ácido acético que en este estado se encuentra, para añadirla á la que resulte del contenido en el frasco *C*, sobre todo cuando se desee una gran precision en el análisis. Pero para este caso nosotros creemos preferente recoger el ácido acético que destila en el agua de cal juntamente con el ácido carbónico; precipitar despues toda la cal que pueda quedar disuelta por el ácido carbónico, filtrar el líquido que queda, y que no es otra cosa que una disolucion de acetato de cal (CaO , $C^4H^5O^5$), evaporando esta disolucion á sequedad en un baño-maría para que no se descomponga, y en una cápsula tarada, tendremos que el aumento de peso de esta cápsula representará el de acetato de cal, y de este podemos

deducir el del ácido acético. Si se desea mayor exactitud, se resta del peso del acetato de cal el del carbonato de la misma base que pueda contener, cosa fácil de determinar, puesto que se sabe que la solubilidad de este carbonato está en la relacion de $\frac{1}{5000}$.

Cuando se quiera saber si efectivamente el ácido que ha pasado en la destilacion anterior es el ácido acético, se reduce el líquido condensado, despues de neutralizarlo por la sosa, á un pequeño volúmen calentando como antes al baño-maría para no descomponer el acetato de sosa; hecho esto, se procede á la demostracion de la presencia del ácido acético por la reaccion siguiente:

Se trata el residuo por el nitrato de plata, y si existe efectivamente el acetato, se forma un precipitado de acetato de plata ($AgO, C^4H^5O^5$), poco soluble en el agua fria y bastante mas en el agua caliente.

El sulfato doble de sesquíóxido de hierro y de potasa (alumbre de hierro) da un hermoso color rojo y un precipitado de óxido de hierro en todo líquido que contenga un acetato en disolucion. El nitrato de protóxido de mercurio produce un precipitado blanco cristalino que se descompone en el agua caliente y da lugar á la regeneracion del mercurio metálico.

Estos caractéres determinan perfectamente la existencia del ácido acético, porque si bien es verdad que el ácido fórmico reduce del mismo modo las sales de hierro, la presencia de este último ácido es imposible en un vino natural.

El procedimiento del Sr. Robinet para la destilacion del ácido acético, tal y como su autor lo describe y nosotros acabamos de expresar, presenta un grave inconveniente. Los ácidos volátiles, entre los cuales, como ya queda dicho, son los mas importantes el

carbónico y acético, y los únicos por lo tanto á que nos referimos, no pueden aislarse completamente por destilacion: las últimas porciones son retenidas en tales términos que, de seguir la destilacion hasta completa sequedad, experimentarían las materias orgánicas contenidas en el vino una descomposicion que daría por resultado un desprendimiento de ácido succínico y otros cuerpos, tales como algunos ácidos eterificados. Este inconveniente puede salvarse, sin embargo, de la manera siguiente:

Se destila un litro de vino al baño indicado por el Sr. Robinet, aunque nosotros creemos preferible un baño de cloruro de calcio; se recogen desde luego con mucha exactitud 500 *c. c.* del líquido que destila, y despues otros 400 *c. c.* del mismo líquido; se añaden, llegado este caso, 400 *c. c.* de agua pura al vino que se ensaya, y se recogen de nuevo otros 400 *c. c.* del líquido destilado. Ahora bien; la experiencia ha demostrado que la relacion de los productos volátiles, á partir desde la tercera destilacion, es poco mas ó menos de dos á uno entre dos destilaciones sucesivas; es por lo tanto fácil deducir aproximadamente las cantidades de ácidos volátiles que contienen los 500 *c. c.* recogidos en primer lugar, y los 400 *c. c.* que se han recogido despues en dos veces, cualquiera que sea, por otra parte, la cantidad total de ácido acético contenido en un litro del vino en cuestion.

En cuanto al dosado de los ácidos volátiles, evaluados en ácido acético puro en los líquidos de destilacion, se puede hacer por medio de la disolucion de sosa normal ó cualquiera otra de las que indicamos al principio de este capítulo. Pongamos un ejemplo para fijar mejor las ideas.

Supongamos que:

Los 500 c. c. han necesitado 10 c. c. de disolución de sosa normal;

Los 400 c. c. de la 2.^a destilación, 20;

Los 400 c. c. de la 3.^a destilación, 8;

La cantidad total de ácido acético contenida en este vino, corresponde, pues, á 10 c. c.+20 c. c.+8 c. c.+4 c. c.+2 c. c.+..... de sosa normal. La suma de todas las cantidades que siguen á la tercera será siempre igual á esta con bastante aproximación para el caso de que se trata; por lo tanto, la expresión anterior quedará reducida á esta otra: 10 c. c.+20 c. c.+8 c. c.+8 c. c.=46 c. c. de disolución normal.

Hé aquí la cantidad de ácido acético que el señor Mulder ha encontrado en algunos vinos:

Burdeos.	0,gr.793	por litro.
Rhin.	1,gr.025	—
Sauterne.	1,gr.045	—
Beaume.	0,gr.367	—
Pomard.	0,gr.793	—
Hermitaño.	1,gr.258	—
Tavel.	0,gr.348	—
Champaña.	0,gr.754	—
Bergerac.	1,gr.606	—

Acido tártrico.

La presencia del ácido tártrico ($C^8H^4O^{10}$, $2HO$) en los vinos en estado libre, ha sido puesta en duda por químicos de notoria competencia; y nosotros, á falta de experimentos directos propios para terciar en esta discusión, nos limitaremos á aceptar la opinión del Sr. Berthelot, que la admite en algunos vinos, y daremos el procedimiento que para demostrarla ha empleado, así como para apreciar su cantidad (1).

Hé aquí en lo que consiste el procedimiento del Sr. Berthelot:

(1) La presencia del ácido tártrico libre puede también ser debida á la adición del mismo al vino.

Se miden 10 *c. c.* de vino, á los que se añade 75 *c. c.* de una mezcla formada, por partes iguales, de éter y alcohol absoluto ó de la mayor graduacion posible; se agita el todo dentro de un frasco perfectamente cerrado, y se deja reposar durante veinticuatro horas, al cabo de las cuales se habrá formado un depósito de bitartrato de potasa, así como de todos los compuestos del ácido tártrico con las bases del vino, no quedando en este mas que los ácidos libres; se decanta con cuidado sobre un filtro y se lavan el frasco y el filtro con 15 *c. c.* de la mezcla de alcohol y éter, y por medio de la disolucion normal de sosa se determina la cantidad de ácido que existe en el producto sólido que queda en los indicados frasco y filtro.

Por otra parte, se miden 10 *c. c.* de vino; se saturan por medio de una legía de potasa cáustica, añadiéndoles despues 40 *c. c.* de vino; se toman 10 *c. c.* de esta mezcla, y se tratan por una disolucion etéreo-alcohólica, y despues de dejar reposar el todo, se procede al dosado del crémor tártao obtenido, anotando la diferencia de graduacion entre la primera operacion y la segunda; si esta última produce un excedente, es señal de que en el vino en cuestion existe el ácido tártrico libre, que deberá añadirse al que resultó de la primera operacion. Tanto en esta como en aquella operacion, es necesario añadir 0,^{sr}.002 de tártao al producto encontrado, pues esta sal es soluble, aunque en tan pequeña cantidad, en la mezcla de vino y de éter alcohólico. Estas operaciones son muy delicadas y deben practicarse con gran cuidado y exactitud, procurando dosar, no solamente el líquido alcalino que se emplea, sino tambien la tintura de tornasol.

En cuanto á la parte teórica del procedimiento del

Sr. Berthelot, se explica fácilmente. Si el vino contiene ácido tártrico libre, cuando se le añada la legía de potasa se formará inmediatamente un bitartrato de potasa, y al hacer el segundo dosado de las sales precipitadas por la mezcla de alcohol y éter, deberá encontrarse una mayor cantidad de ácido, puesto que la suma del bitartrato de potasa ha aumentado; y cuando los dos experimentos den un igual resultado, es indudable que no existe en el vino ensayado el ácido tártrico libre.

El Sr. Pasteur, en su obra antes citada, recomienda el siguiente método de dosado del ácido tártrico, que creemos muy superior al que acabamos de describir.

Está fundado este procedimiento en la conversión del ácido tártrico en racemato; y al efecto sirve una disolución que contiene 10 gramos de levo-tartrato amónico por litro, siendo fácil calcular el volumen de este líquido necesario para transformar en racemato todo el ácido tártrico contenido en 20 c. c. de vino, por ejemplo.

Así tenemos que:

2,0 gramos de bitartrato potásico por litro, exigen.....	3, c. c. 90 de líquido levo-giro;		
2,5.....	4, c. c. 89	—	—
3,0.....	5, c. c. 87	—	—
3,5.....	6, c. c. 85	—	—
4,0.....	7, c. c. 83	—	—
y para una cantidad t de bitartrato.....			

$$V=2 t \frac{184}{188}; \text{ sea } t=2, \text{ gr. } 8, V=5, \text{ c. c. } 48.$$

Para proceder al dosado del ácido tártrico se añade una cantidad de ácido levo-tártrico correspondiente, por ejemplo, á 3 gramos de bitartrato potásico,

á 20 *c. c.* de vino; despues se añade la cantidad de agua de cal necesaria para saturar los 20 *c. c.* de vino, cantidad que ha sido determinada por un ensayo acedimétrico prévio, por cuyo medio se precipita el racemato de cal; y si la cantidad de agua de cal añadida no basta para precipitar todo el racemato posible, será menester añadir algunas gotas de cloruro de calcio. Pasados algunos minutos, se filtra y se toman dos cantidades iguales del líquido filtrado, que supondremos serán de 15 *c. c.*, y á las cuales designaremos por las letras *A* y *B*; á la porcion *A* se le añaden dos gotas de una disolucion de dextro-tartrato amónico al $\frac{1}{100}$ (1 gramo en 100 *c. c.* de agua destilada), y á la porcion *B* se le añaden otras dos gotas de una disolucion de levo-tartrato amónico igualmente al $\frac{1}{100}$. Hecho esto, pueden presentarse tres casos muy distintos al cabo de media á una hora: se forma un precipitado en el vino *A*, ó en el *B*, ó en ninguno de los dos, pero nunca en ambos á la vez como no fuera en alguna circunstancia accidental; el primer caso indica que el líquido que ha pasado á través del filtro contiene levo-tartrato, lo cual quiere decir que el vino no contiene ácido tártrico equivalente á 3 gramos de bitartrato de potasa; el segundo nos dice que hay en el líquido *B* dextro-tartrato, y que, por lo tanto, el vino en cuestion contiene en ácido tártrico el equivalente de mas de 3 gramos de bitartrato de potasa; por último, si no hay precipitado en el líquido *A* ni en el *B*, será señal de que el vino contiene poco mas ó menos el equivalente de 3 gramos del expresado bitartrato por litro. Cuando se nos presenta el segundo caso, se procederá á un nuevo

ensayo semejante al anterior, con la sola diferencia de añadir á los 20 c. c. de vino el equivalente en ácido levó-tárrico de 3,5 gramos de bitartrato de potasa por litro; de este modo conseguiremos resultados análogos, y así sucesivamente llegaremos á obtener dos límites muy aproximados, entre los cuales estará comprendida la cantidad total de ácido tárrico con un error menor que un decígramo ó cinco centigramos por litro.

La ventaja mas principal del método del Sr. Pasteur estriba en que se pueden ensayar en un pequeño intervalo de tiempo y con mucha exactitud, dos botellas, por ejemplo, de un mismo vino, en una de las cuales ha permanecido este sin alterarse, mientras que en la otra se ha presentado un principio de alteracion, y si esta afecta al ácido tárrico.

Por lo demás, la presencia de este ácido en un vino, ya sea en estado libre ó en el de combinacion, queda explicada al hablar de la formacion del azúcar en la uva.

Ácido succínico.

Este ácido ($C^8 H^6 O^8$), que, como vimos en otra parte, es producido en el acto de la fermentacion del azúcar de uva, debiendo añadir que puede tambien tener otro origen, puede determinarse cuantitativamente por el siguiente procedimiento del Sr. Robinet, basado en los excelentes trabajos del Sr. Pasteur.

Se evapora un litro de vino al estado pastoso; se trata esta especie de jarabe por el éter absoluto; se filtra y lava con éter tambien absoluto, y, dejando evaporar el líquido al aire libre al abrigo del polvo, se depositan en el fondo de la cápsula que le conte-

nia unos pequeños cristales, que no son otra cosa que el ácido succínico; una vez bien lavados estos cristales, se procede á su dosado por medio de la sosa normal, teniendo en cuenta que un centímetro cúbico de esta disolucion equivale á 0,^m118 de ácido succínico. Como estos análisis son muy delicados, es conveniente que la sal de sosa formada se destine á averiguar si efectivamente es un succinato, para lo cual puede acudirse á las siguientes reacciones:

Añadiendo al líquido sódico resultante unas gotas de cloruro de bario, se formará un precipitado de succinato de barita soluble en los ácido nítrico y acético, insoluble en el alcohol y amoniaco, poco soluble en el agua.

Si en vez del cloruro de bario se le añaden á aquel líquido algunas gotas de una sal de cobalto, en la hipótesis de que exista el succinato, se obtiene una coloracion de flor de melocoton.

Hé aquí la cantidad de ácido succínico que el señor Pasteur ha encontrado en algunos vinos que ha analizado:

Vino añejo de Burdeos.....	1,gr.49	por	litro	de	vino.
— — de Borgoña.....	1,gr.47	—	—	—	—
— ordinario de Burdeos.	1,gr.39	—	—	—	—
— — de Borgoña....	0,gr.87	—	—	—	—
— añejo de Arbois.....	1,gr.35	—	—	—	—

Ácido málico.

El ácido málico libre puede proceder de haber añadido al vino sidra y otros jugos de frutos colorados, y tambien de la misma uva, lo cual no debe extrañarnos si recordamos lo que digimos al hablar de la formacion del azúcar. Digamos, sin embargo, que

si el vino tiene mas de diez meses, la fermentacion habrá trasformado el ácido málico en ácidos succínico y butírico, siendo raro encontrar á aquel pasado un año.

Para averiguar la cantidad de ácido málico ($C^8H^4O^8, 2HO$), que existe en un vino se reduce un volúmen de este á $\frac{1}{40}$; al residuo se le añade otro volúmen igual de alcohol á 90° , y se deja reposar. De este modo se separa el ácido tártrico á la vez que todos los tartratos y la mayor parte de las sales de cal. Al líquido decantado se le añade agua de cal en exceso para precipitar el malato de esta base, que se recoge y se hace cristalizar en el ácido nítrico diluido en 10 partes de agua. La fórmula del bimalato de cal que se forma de este modo ($CaO, HO, C^8H^4O^8, 8HO$) nos suministra el medio de poder apreciar el peso exacto del ácido málico obtenido del residuo de aquella evaporacion; esta fórmula nos dice, en efecto, que el peso del ácido málico contenido en un gramo de bimalato de cal es de $0,6044$.

Cuando se quiera separar el ácido málico, se trata la disolucion del bimalato cálcico por el acetato de plomo; el precipitado de malato de plomo que se forma se lava con cuidado, y se descompone por medio de una corriente de hidrógeno sulfurado que precipita el plomo al estado de sulfuro y deja libre y en disolucion al ácido málico, que puede hacerse cristalizar evaporando el líquido disolvente á una suave evaporacion.

Si esta evaporacion se verifica á sequedad, calentando lentamente sobre un baño de arena á 200° veremos al ácido málico hincharse primero y desprender despues vapores muy picantes de ácido maléico.

Cuando se trata de averiguar la cantidad de ácido

málico que contiene un mosto, hay que principiar por calentar este hasta la ebullicion, para que se coagule la albúmina y filtrar despues.

Debemos advertir que el dosado del ácido málico es muy difícil, y hay que operar siempre, cuando se quiera alguna exactitud en el resultado, sobre 5 á 10 litros de vino.

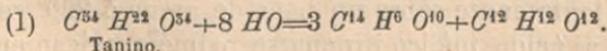
Por lo demás, la cantidad que los vinos contienen de este ácido, suele ser, por punto general, tan pequeña que algunos químicos niegan la presencia del ácido málico en los vinos normales.

Acido gálico.

Quando el mosto ha permanecido algun tiempo sobre las raspas, el vino contendrá ácido gálico ($C^{14}H^6O^{10}$) procedente de la fermentacion del tanino (1).

Este ácido puede proceder tambien de haber mezclado el vino con sidra, jugo de saúco, ú otras sustancias.

La presencia del ácido gálico se demuestra privando al vino del tanino que contiene y de una gran parte de su materia colorante, por ebullicion con la gelatina ó cola de pescado; se diluye en seguida con agua, se filtra y se le añade sesqui-cloruro de hierro, que, si existe el ácido en cuestion, producirá una coloracion verde-parda que en contacto del aire se



Tanino.

Esta reaccion no es completamente exacta, puesto que se forma siempre una pequeña cantidad de ácido elágico ($C^{28}H^6O^{16}$).

volverá violeta y acabará por precipitarse en copos negros.

Todavía puede demostrarse este ácido libre con mayor precision, tratando por el alcohol el extracto del vino, evaporando este alcohol y disolviendo en el agua el residuo que deja. Se lleva á la ebullicion con la gelatina para precipitar el tanino, despues se filtra, y en el líquido filtrado es donde hay que buscar el ácido gálico, por medio del cloruro de hierro como antes, ó por el agua de cal, que dará un precipitado violado de galato de cal, precipitado que puede redisolverse por medio de una adicion de cloruro amónico.

Acido tánico.

El ácido tánico ó tanino ($C^{54}H^{32}O^{54}$) que se encuentra en los vinos, procede del escobajo y de las semillas.

De todos los procedimientos conocidos para el dosado de este ácido, preferimos el del Sr. Fauré, por ser sencillo á la vez que bastante exacto. Para el efecto se prepara una disolucion de gelatina, tal que 100 gramos de esta disolucion precipiten exactamente un gramo de tanino disuelto en 100 de agua destilada. Se toman en seguida 100 gramos de vino; se pesa exactamente la solucion de gelatina, despues se la vierte poco á poco en el vino agitando constantemente con una varilla de vidrio; de vez en cuando se filtra, y por medto de una disolucion de tanino, se ve si hay un exceso de gelatina en el vino. Por este medio, y con un poco de práctica, se llega á verter con toda exactitud la solucion de gelatina necesaria; y una vez todo el tanino precipitado, se pesa de nue-

vo el frasco de la gelatina, y la diferencia de peso indicará la que se ha consumido en aquella precipitación y por consiguiente el ácido tánico que existía en el vino ensayado.

La cantidad de tanino que generalmente contiene un vino blanco es, término medio, de 0,2 gramos por litro, pudiendo, sin embargo, llegar aunque excepcionalmente hasta 0,6 gramos. En los vinos tintos esta dosis varía de 0,8 gramos á 1,3 gramos por litro.

Acido citrico.

La presencia del ácido cítrico ($C^{12} H^8 O^{11}, 3 HO$) en el vino, ha sido puesta en duda por distinguidos químicos; nosotros, sin embargo, aunque sin atrevernos á asegurar que existe en los vinos normales, nos explicamos perfectamente la posibilidad de que se encuentre alguna que otra vez en los mostos que proceden de ciertas variedades de uvas, y en estas cuando no hubieran madurado bastante (1).

En lo que no puede quedarnos duda alguna es en que el ácido cítrico se encuentra siempre en los vinos á que se les ha añadido ciertas sustancias que le contienen en suficiente cantidad para hacerle muy sensible al análisis de aquellos vinos: estas sustancias son, entre otras, las moras negras, cerezas, frambuesas, cambren negro, etc.

Aunque no sea mas, por lo tanto, que para confirmar semejante suposición, es muy conveniente in-

(1) Los Sres Proust y Kaufmann han encontrado este ácido en las uvas verdes.

dagar si el ácido cítrico existe en un vino. Para ello se puede seguir el siguiente procedimiento:

Se neutralizan 200 gramos próximamente del vino tinto sospechoso con el carbonato de sosa; despues se añade cloruro de calcio y se filtra al cabo de un corto reposo en frio. El líquido filtrado se somete á la evaporacion hasta que quede reducido á 50 gramos próximamente; se filtra el líquido hirviendo y se lava en seguida con un poco de agua, tambien hirviendo, el precipitado que quedará sobre el filtro. Este precipitado, que contiene todo el ácido cítrico unido á la cal (el nitrato de cal es mucho menos soluble en caliente que en frio), se deja en digestion así que se enfria, durante una ó dos horas, con el cloruro amónico, que disuelve en frio todo el citrato de cal con un poco de tartrato de la misma base. Despues de haber filtrado esta disolucion, se la hace hervir durante algunos minutos; y por poco ácido cítrico que el vino tuviese, se verá separarse el citrato cálcico en forma de polvo denso, blanco y granular, que se redisolverá algun tiempo despues que el líquido haya vuelto á estar frio.

Ninguna de las sales que el vino contiene presenta este carácter, que es, por lo tanto, distintivo.

Por lo demás, el precipitado separado en caliente sobre un filtro y redisoluelto en un poco de ácido clorhídrico, precipitará por la ebullicion el agua de cal (saturada á 100°), y se redisolverá á medida que se irá enfriando. Este fenómeno es tambien característico para el ácido cítrico.

Cien partes en peso de citrato de cal, representan 66,6 de ácido cítrico tribásico, con cuyo dato puede apreciarse la cantidad de este ácido que contiene un precipitado de aquella sal.

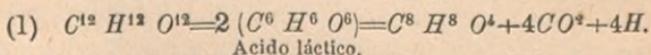
Cuesta



Digamos, para terminar cuanto á este ácido se refiere, que el citrato de cal puede distinguirse perfectamente del tartrato de la misma base, puesto que este último es soluble en la potasa cáustica, mientras que el citrato es insoluble.

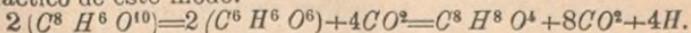
Otros ácidos.

El vino contiene, ó puede contener todavía, otros ácidos, como por ejemplo: el ácido paratártrico (de igual composición que el tártrico), que, según parece, se forma en el vino por la descomposición del éter tártrico; el ácido butírico ($C^8 H^8 O^4$), que se forma por cierta descomposición de la glucosa (1); el ácido propiónico ($C^6 H^6 O^4$), que resulta de la descomposición del ácido tártrico en determinadas circunstancias (2), y que puede proceder también de la glicerina, como sucede cuando el vino sufre la enfermedad llamada torcido ó vuelto (3); el ácido valerianico ($C^{10} H^9 O^5, HO$), que suele formarse en los vinos añejos, procedente de la oxidación del alcohol amílico (4); el ácido metapéptico ($C^8 H^5 O^7 2HO$), que se forma por la acción de

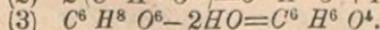
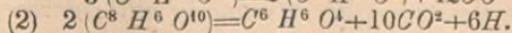
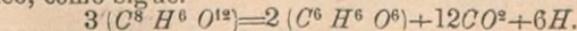


La formación del ácido láctico precede siempre á la del butírico.

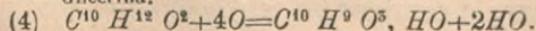
También el ácido málico puede transformarse en ácido láctico de este modo:



El ácido tártrico puede también originar el ácido butírico, como sigue:



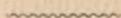
Glicerina.



Alcohol amílico.

la potasa sobre la pectina, procedentes ambas del fruto, etc.

El dosado de todos estos ácidos no tiene ninguna importancia bajo el punto de vista práctico, y además sería muy difícil, por no decir imposible, verificarlo.



Muestra		Cálculo		Resultado	
N.º	Descripción	Grav.	Vol. N.	Grav.	Vol. N.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

CAPÍTULO V.

Dosado de las sales orgánicas.

Cuando se somete á la evaporacion un mosto cualquiera ó el vino que ha producido, y se calcina el residuo ó extracto sólido que deja, se encuentran varias sustancias minerales, siendo de notar que la cantidad de bases que estas contienen supera con mucho á la que se necesita para formar sales con los ácidos que entre las mismas encontramos. De aquí se deduce que los ácidos orgánicos entran por mayor cantidad que los no orgánicos en la formación de las sales del vino.

El Sr. Fauré ha encontrado en 1000 gramos, ó sea aproximadamente en un litro de algunos vinos, las sales siguientes:

	VINOS TINTOS.		VINOS BLANCOS.	
	Minimum.	Maximum.	Minimum.	Maximum.
Tartrato ácido de potasa.	0.6664	1.9728	0.9172	1.5328
— neutro de cal...	0.0740	0.2364	0.0772	0.1928
— de alúmina....	0.2716	0.7156	0.2668	0.4728
— de sesquióxido de hierro....	0.1632	0.2484	0.0642	0.1870
Sulfato de potasa.....	0.1848	0.2468	0.2120	0.2346
Fosfato de alúmina.....	0.0130	0.0470	0.0884	0.0322
Cloruro de potasio.....	»	»	»	0.0752
— de sodio.....	0.0430	0.1044	0.0746	»
TOTALES.....	1.4160	3.5714	1.7004	2.7274

La determinación cuantitativa de algunas de estas sales no tiene interés alguno para el fabricante de vinos, por cuya razón solo nos ocuparemos en su demostración analítica; no sucede lo mismo con alguna otra de las expresadas en el anterior cuadro, que importa sobremanera dosar, y que por lo tanto es preciso que exponamos el procedimiento para verificarlo.

Tartratos de potasa.

Los tartratos de potasa proceden directamente del mosto, siendo la más importante de estas sales el bitartrato de potasa ($KO, HO, C^8 H^4 O^{10}$), cuyo dosado interesa mucho conocer.

El procedimiento de dosado del bitartrato potásico está fundado en su insolubilidad en el alcohol y en el éter. Según el Sr. Robinet, la solubilidad de esta sal en 1 litro de agua y en 1 litro de una mezcla de agua y 10,5 por 100 de alcohol, es la siguiente:

Temperatura.	Agua pura.	Agua alcoholizada
0 grados.....	2,44 gramos.....	1,41
5 —	3,00 —	1,75
10 —	3,70 —	2,12
15 —	4,53 —	2,53
20 —	5,53 —	3,05
25 —	6,70 —	3,72
30 —	8,05 —	4,60
35 —	9,60 —	5,70
40 —	11,30 —	7,00

Fundado en la propiedad del bitartrato potásico de ser insoluble en la mezcla etéreo-alcohólica, de que hablamos al describir el dosado del ácido tártri-

co, ha empleado el Sr. Berthelot un procedimiento de dosado para aquella sal.

Para ello basta recordar el procedimiento empleado para la determinación de la cantidad de ácido tártrico y tener presente que á cada centímetro cúbico de disolución de sosa corresponde 0,018811, siendo esta cantidad la diez milésima equivalente del bitartrato. De manera que si se necesitaran 0,2 centímetros cúbicos de sosa normal para neutralizar el bitartrato de potasa contenido en los 10 *c. c.* de vino, resultaría que cada litro de este vino tendría una cantidad de esta sal representada por

$$0, \text{ c. c. } 2 \times 0,018811 \times 100 = 0, \text{ gr. } 37622.$$

A este resultado hay que añadirle 0, ^{gr.}2 de bitartrato de potasa, por ser esta la cantidad que puede quedar disuelta en los diferentes líquidos empleados.

El procedimiento del Sr. Berthelot puede emplearse también para determinar la cantidad de potasa contenida en un vino, lo cual no deja de presentar interés algunas veces. Al efecto, se miden 10 *c. c.* del vino á ensayar; se les añaden 5 *c. c.* de una disolución de ácido tártrico, doble ó triple en riqueza ácida que el ácido tártrico del vino, de manera que pueda convertir toda la potasa que este contenga en bitartrato; después se le añade á estos 15 *c. c.* del líquido total 75 *c. c.* de la mezcla etéreo-alcohólica; se agita y se deja reposar durante veinticuatro horas, y el tártrato se precipita, se dosa el bitartrato, y de esta cantidad se deduce la de potasa que existía en el vino.

Ejemplo:

10 *c. c.* de vino, á los que se han añadido 5 *c. c.* de una disolución de 3 por 100 de ácido tártrico, pre-

cipitados por 75 *c. c.* de la mezcla de alcohol y éter, han dado un grado de acidez saturado por 0, ^{c.} 17 de sosa normal, lo que representa

$$0, \text{c. } 17 \times 0,004711 \times 100 = 0, \text{gr. } 80087$$

de potasa (*KO*) por litro. (0, ^{gr.} 004711 representa el $\frac{1}{1000}$ del equivalente de la potasa *KO*).

Ahora bien; si nuestro primer ensayo nos habia dado 0, ^{gr.} 70665 en equivalente de potasa, es evidente que hay un exceso de este álcali representado por 0, ^{gr.} 09422 que existia en el vino combinado con otro ácido distinto que el tártrico, formando malato, sulfato, cloruro á tartrato neutro potásico, aunque esto último es poco probable.

El procedimiento descrito presenta algunas dificultades, y entre ellas la precipitacion de las sales de cal al mismo tiempo que el bitartrato de potasa, lo cual producirá un error en el cálculo. Este error puede, sin embargo, salvarse hasta cierto punto precipitando la cal antes de proceder al análisis, por medio del oxalato amónico, que formará un oxalato de cal insoluble del que puede privarse al vino por medio de la filtracion.

Ante las dificultades del procedimiento del señor Berthelot, nosotros creemos mas conveniente este otro: Se miden 100 *c. c.* de vino, que se reducen por la evaporacion al estado de jarabe; se deja enfriar la masa, que se trata en seguida por 50 *c. c.* de alcohol á 95°; todo el tártrato se precipita de este modo, y despues de decantar el líquido, se calcina el depósito que se ha formado; terminada la calcinacion, se trata la parte que ha quedado por el agua destilada, se filtra el líquido turbio que se forma, se lava la parte que

queda en el filtro, y se dosa la cantidad de potasa contenida en el líquido claro al estado de carbonato.

Para determinar esta cantidad de potasa, se procede de la manera siguiente: Se coloca el líquido filtrado en una cápsula de porcelana; se calienta hasta una temperatura próxima á la de la ebullicion; se le mezclan unas gotas de tintura de tornasol, y se va añadiendo por medio de una bureta graduada el ácido oxálico normal, que en otra parte quedó indicado; el líquido toma bien pronto un color rojizo, llegado al cual se le hierve para que se desprenda el ácido carbónico que procede de la descomposicion del carbonato de potasa ($K O, C O^2$) por el ácido oxálico, al formarse el oxalato de potasa ($K O, H O, C^2 O^3$); en cuanto se ha hervido, toma el líquido un color violeta, se continúa añadiéndole ácido normal gota á gota, se vuelve á hervir y así sucesivamente hasta que queda un color rojo persistente. Se ve qué cantidad de ácido normal se ha consumido, y se procede á determinar la cantidad de bitartrato de la manera siguiente:

Supongamos que se han necesitado 1, c. c. 5 de ácido normal para saturar la potasa contenida en el líquido, y recordando que 0,gr.18811 es el $\frac{1}{1000}$ de equivalente del bitartrato de potasa correspondiente al $\frac{1}{1000}$ de equivalente del ácido oxálico, tendremos:

1, c. c. 5 \times 0,gr.18811 \times 10 = 2,gr.82165 de tartrato ácido de potasa por litro.

Las causas de error que presenta este procedimiento son muy pequeñas, y sobre todo poco apreciables, cuando se opera sobre una cantidad grande de vino que suele ser de 200 c. c.; el ácido empleado es muy fácil de preparar y de conservarlo como ya vimos al ocuparnos de él.

Creemos inútil decir que á pesar de todas sus ventajas, este procedimiento tiene el inconveniente de dar un resultado mayor que el verdadero, y es porque al tratar el jarabe procedente de la concentracion, por el alcohol, se precipitarán todas las sales insolubles en este líquido, tales como el tartrato, sulfato y fosfato de cal, y las sales de alúmina. Estas sales pueden disolverse, siquiera sea en pequeña cantidad en el agua destilada, é introducir un pequeño error en el análisis; para corregir este error, se aconseja por algunos que se disminuya en un décimo; así por ejemplo, si hemos encontrado en el vino analizado, 2,82165 de bitartrato, consideraremos la verdadera cantidad de esta sal igual á 2,72165.

De todos modos, la cal podrá precipitarse por medio del oxalato amónico, como antes hemos visto; pero esto complica ya la operacion bastante.

Tambien puede emplearse para el dosado del bitartrato el procedimiento que hemos indicado del señor Pasteur para la determinacion del ácido tártrico; conocido este, se encuentra la cantidad de aquella sal en seguida, sin mas que tener presente que un gramo del primero representa 1,425 del expresado bitartrato de potasa.

El mismo Sr. Pasteur aconseja el siguiente procedimiento, sumamente fácil y bastante exacto para el dosado del bitartrato. Se reduce un litro de vino, por medio de la evaporacion al baño-maría, á 50 *c. c.* de su volúmen, ó mejor aun, hasta que se forme en su superficie la película que indica el punto de cristalización; se deja en reposo para que cristalice durante veinticuatro horas ó cuarenta y ocho si fuera preciso; se decantan las aguas madres y se lavan los cristales que se han formado con agua saturada de bitartrato

potásico; se desecan estos cristales en una cápsula tarada, y el peso que resulta de mas representa el del bitartrato de potasa que contenia el litro de vino. De este modo solo se precipita el bitartrato y una cierta cantidad de materia colorante, de que fácilmente se le priva por los lavados ulteriores.

Para terminar, vamos á ocuparnos de otro procedimiento, debido al Sr. Dorvault.

Despues de haber pesado 100 gramos del vino á ensayar, se evaporan hasta la consistencia de extracto líquido. Este extracto se remueve en caliente con 15 ó 20 gotas de ácido acético concentrado, y despues se lava varias veces con alcohol, hasta que no enrojecza el tornasol.

El alcohol disuelve todos los acetatos, citratos y los ácidos gálico y tártrico libres que pueden encontrarse. La mayor parte de la materia colorante y del tanino es tambien separada por el alcohol. El ácido acético que se ha añadido al extracto deja en libertad los ácidos tánico y gálico que estaban combinados y hace que sea mas fácil su eliminacion por el alcohol, lo que tiene mucha importancia para la exactitud del resultado, porque estos dos ácidos son precipitados tambien, como el ácido tártrico, por el agua de cal en exceso.

El residuo se coloca sobre un filtro, donde se deja escurrir y secar, disolviéndole sobre el mismo filtro con 10 ó 12 gramos de agua que contengan bastante sosa ó potasa para hacer que la disolucion quede alcalina. El líquido se lleva una ó dos veces sobre el filtro. Así se han precipitado y separado todos los fosfatos de cal y de magnesia, y trasformado el bitartrato de potasa en sal neutra muy soluble. Si el vino ha sido tratado por el yeso, el líquido filtrado

contendrá igualmente el sulfato de potasa. Este líquido contiene ordinariamente sulfato y tartrato de potasa, cloruros y materia extractiva, y algunas veces malatos y succinatos alcalinos.

El líquido alcalino se neutraliza con algunas gotas de ácido acético, y se le añade en seguida agua de cal bien limpia, hasta que no dé mas precipitado. Esta agua de cal no precipita los sulfatos, los cloruros, los acetatos, los malatos ni los succinatos que se encuentran ó pueden encontrarse; y como, por otra parte, la casi totalidad de los ácidos tánico y gálico del vino han sido eliminados del extracto por medio del alcohol, el precipitado formado consiste en tartrato de cal puro y blanco.

Este precipitado se recoge sobre un filtro pequeño, donde se lava, y con el cual, una vez seco, se le calcina al rojo blanco para obtener cal viva. El peso de esta cal da la cantidad de tartrato del vino ensayado, sabiendo que 1,000 de cal representan 3,358 de tártaro. Al hacer la pesada no debe perderse de vista que del peso que resulta hay que deducir el de las cenizas del filtro.

Para cuando se haga el dosado en forma de carbonato de cal, debe tenerse muy presente lo que dijimos al hablar del modo de convertir en cenizas un extracto, á las que debe añadirse durante el último período de la calcinacion un poco de carbonato amónico.

La cantidad de bitartrato potásico que los vinos naturales contienen varía considerablemente, como se ve por el siguiente cuadro, que se refiere á un litro de diferentes vinos:

Vinos superiores de Borgoña.	2 á 3 gramos.
— de Saboya.....	3,5 á 4,5 —
— de Haute-Garonne.....	á 8 —
— de Tonnerre.....	3 á 5 —
— francés (término medio).	4 á 6 —
— suizos (id.).....	á 3,5 —
— del Rhin.....	2,5 á 4,5 —
— del Palatinado.....	á 5,5 —
— de Wurtzburgo.....	á 3,5 —

La cantidad media del tártaro contenido en estos vinos resulta, por lo tanto, de 3 á 5 gramos.

Por punto general, los vinos superiores contienen menos tártaro que los ordinarios.

Tartrato de cal.

El tartrato de cal ($2CO, \overline{T}$) se suele encontrar en los vinos, aunque en muy pequeña cantidad, disuelto á expensas del bitartrato potásico. Esto explica porqué el tártaro bruto que se deposita en los toneles contiene en sus capas inferiores solamente bitartrato potásico, y á medida que este se va precipitando aparece en las superiores el tartrato de cal.

Si evaporamos hasta consistencia de jarabe una cierta cantidad de vino, y tratamos el residuo por la mezcla de alcohol y éter, de que ya hemos hablado, ó por el alcohol de 95°, es indudable que la parte insoluble se compondrá en su mayor parte de bitartrato de potasa, y además de tartrato, de sulfato y de fosfato de cal, de sales de alúmina, etc. Si esta parte insoluble la tratamos por una disolución de amoniaco, el bitartrato de potasa se disolverá bajo la forma de

(1) El signo \overline{T} representa el ácido tártrico

un tartrato amónico-potásico (KO, NH^4O, \overline{T}), quedando como residuo las otras sales, el cual, desecado completamente y pesado, será un dato para la composición del vino. Este dato puede detallarse mas si se quiere, dosando cada una de las sales indicadas, como luego expondremos, calculando por diferencia de peso el del tartrato de cal.

Generalmente, lo que se hace es determinar la cantidad total de cal que contiene un vino, y conociendo por otra parte todas las demás bases y la suma de los ácidos del mismo, se hace una repartición del peso de la primera tomando los diferentes ácidos, con los cuales la cal forma las combinaciones mas probables.

Un procedimiento, que si no es completamente exacto, puede, sin embargo, dar resultados satisfactorios cuando se opera con cuidado, es el siguiente: El residuo que resulta al tratar la parte que queda del vino evaporado por la mezcla etéreo-alcohólica ó simplemente por el alcohol á 95° , se calcina lentamente para que no se proyecte la materia que calcina, pues es cosa sabida que los tartratos se hinchan mucho al descomponerse por el calor. El producto de la calcinación se trata por el ácido nítrico graduado, que disuelve los carbonatos de potasa y de cal que se han formado al operar aquella calcinación; y conociendo la cantidad de bitartrato potásico por un ensayo por medio de la sosa normal que se ha practicado antes de la calcinación, podremos conocer la cantidad de cal, y por consiguiente la de tartrato de cal.

Un gramo de cal equivale á 3,357 gramos de tartrato de la misma base.

Tartrato de magnesia.

El análisis de las sales contenidas en el tártaro del vino demuestra algunas veces que se encuentra entre ellas la magnesia. Esta base debe estar combinada con el ácido tártrico, puesto que si se trata el expresado tártaro por el agua hirviendo, la disolución del bitartrato potásico que se forma contiene magnesia, y el tartrato de magnesia es soluble en las disoluciones del bitartrato indicado.

Por eso no debe extrañarnos que algunos químicos señalen la presencia del tartrato de magnesia en los vinos, siquiera sea en pequeña cantidad. Para dosar este tartrato bastará tener presente que debe encontrarse junto con el de cal; de suerte, que dosando la magnesia que quedará en el residuo insoluble en que dosamos aquella base, podremos deducir el peso del tartrato teniendo presente que un gramo de magnesia equivale á 4,3 gramos de tartrato de esta base.

Tartratos de alúmina y hierro.

El Sr. Robinet, al ocuparse del análisis de las sales minerales que contienen los vinos, dice para terminar su estudio sobre las mismas, lo siguiente, que se refiere á los tartratos de alúmina y de hierro:

«Cuando he tratado por el agua todos los productos de calcinacion, he obtenido siempre en los filtros un residuo carbonoso. Le he recogido con cuidado y calcinado de nuevo en un crisol de platino para destruir todo el carbon; despues del enfriamiento he sometido este residuo á la accion del ácido clorhídrico

diluido que, por medio del calor, lo ha disuelto todo, salvo un pequeño residuo que yo considero como sílice, pero en pequeña cantidad.»

«Entonces he evaporado de nuevo la disolución al estado pastoso; la he tratado por el agua hirviendo, que lo ha disuelto todo. Tratado por una pequeña cantidad de amoníaco, he obtenido un precipitado gelatinoso de alúmina, algunas veces manchado ó matizado. He tratado este residuo por la potasa, y se ha disuelto en parte; conocia, pues, la alúmina; pero el ligero residuo que quedaba me era desconocido; tratado por el ácido clorhídrico puro, diluido con agua y ensayado por el sulfocianuro de potásico, este producto me ha dado una coloración roja sanguínea, reacción característica de las sales de hierro al máximo. He, pues, encontrado en la disolución alúmina y hierro. Estos dos elementos estaban, creo poderlo decir, en el vino al estado de tartrato de alúmina y tartrato de hierro.»

Por lo demás la demostración del hierro en un vino es fácil de conseguir. Para ello basta tratar las cenizas fuertemente calcinadas del vino á ensayar por el ácido clorhídrico; si existe alguna sal de hierro, dará esta disolución con el sulfocianuro de potásico una coloración, como antes hemos dicho, roja sanguínea, y una coloración azul con el ferrocianuro potásico.

Los tartratos de alúmina y de hierro no se determinan nunca cuantitativamente por encontrarse, y aun esto no sucede siempre, en muy pequeña cantidad aquellas sales en los vinos. Pero puede determinarse la cantidad de alúmina y de hierro que contiene un vino, calculando en seguida la que corresponde de tartratos de estas bases, debiendo tener antes

presente que una parte de la alúmina total puede encontrarse en forma de fosfato. Ya veremos la manera de dosar estas dos bases al ocuparnos de las sales minerales.

Acetatos.

No es fácil que los vinos normales contengan acetatos; pero cuando se ha neutralizado su acidez por medio de la creta, carbonato de sosa ó de potasa, se encontrarán siempre los acetatos de estas bases.

Hé aquí cómo se determinan:

Se decoloran 200 gramos del vino sospechoso con el negro animal (lavado con ácido clorhídrico); se filtra y evapora á completa sequedad en el baño-maría. El extracto así obtenido se pulveriza y pone en digestion con el alcohol que disuelve todos los acetatos indicados. Esta disolucion alcohólica se filtra y se evapora el líquido filtrado hasta sequedad; el peso del residuo secado á la estufa indica el total de los acetatos.

Disuelto este residuo en una pequeña cantidad de agua destilada, se busca la cantidad de acetato de cal (que en los vinos normales no existe), para lo cual se trata por el oxalato amónico que forma un precipitado insoluble en el ácido acético. Este precipitado se pesa tal cual se presenta, despues de desecado á la estufa, ó bien se calcina para pesarlo al estado de carbonato de cal.

Cien partes en peso de oxalato de cal equivalen á 34,1 de cal.

Cien partes en peso de carbonato de cal equivalen á 56,0 de cal.

Una parte en peso de cal equivale á 2,82 de acetato de cal.

La cantidad de acetato de potasa (cuya sal puede existir en un vino normal aunque en muy pequeña dosis) se determina de la manera siguiente: ó bien tratando el líquido anterior por una disolución de ácido tártrico, que dará, agitando la mezcla, un precipitado de bitartrato potásico, ó bien por el cloruro de platínico, que formará un precipitado amarillo de cloroplatinato potásico.

Cien partes en peso del bitartrato equivalen á 25,0 de potasa.

Cien partes en peso del cloroplatinato equivalen á 19,2 de potasa.

Una parte en peso de potasa equivale á 2,08 de acetato potásico.

Escusado es decir que lo mismo el primero que el segundo precipitado, hay que desecarlos á la estufa antes de pesarlos. La presencia de un poco de alcohol favorece la precipitación del cloroplatinato potásico.

El líquido que queda despues de la adición del oxalato amónico y del ácido tártrico, se filtra, se evapora á sequedad y se calcina el residuo, si es que queda alguno, en cuyo caso será carbonato de sosa, que se reconoce fácilmente por sus caracteres.

Cien partes de carbonato de sosa equivalen á 59,4 de sosa.

Una parte de sosa equivale á 2,64 de acetato sódico.

Al hacer los ensayos que anteceden, hemos partido del supuesto de que operábamos sobre una mezcla de acetatos ó un acetato solo; cuando queramos determinar si en efecto son acetatos los que forman la materia ensayada, prepararemos otra de la misma manera y la trataremos por el ácido sulfúrico, que

Cuesta

formará sulfato de cal, de potasa y de sosa y dejará libre el ácido acético que se reconoce por sus caracteres particulares y que puede dosarse como ya sabemos, puesto que el pequeño exceso de ácido sulfúrico que pueda haber no debe preocuparnos, porque este ácido no es tan volátil como el acético, que se obtendrá perfectamente por destilacion, como ya indicamos en otro lugar, y que, por último, puede someterse al ensayo con el líquido normal de sosa, como tambien queda dicho.

Cien partes de ácido acético corresponden á 131,58 de acetato de cal, á 163,5 de acetato de potasa, y á 136,66 de acetato de sosa.

Por lo demás, el vino normal no contiene sino indicios de sulfato de sosa, y muy raras veces un poco de acetato de la misma base.

Otras sales orgánicas.

Un vino puede contener, siquiera sea incidentalmente, algunas otras sales orgánicas, tales como citratos, malatos, galatos, etc., pero estos en tan pequeña cantidad que nunca se procede á su determinacion.

CAPÍTULO VI.

Dosado de las sales inorgánicas.

Como ya digimos en otro lugar, los vinos contienen algunas sales inorgánicas, tales como sulfatos, fosfatos y cloruros.

Al proceder á la determinacion de estas sales, lo mas conveniente es analizar las cenizas obtenidas de una cantidad exacta de vino, lo cual será el objeto del presente capítulo.

Lo primero que debe hacerse es averiguar directamente, por medio del sulfuro amónico, si existen en el vino los metales venenosos, cobre, zinc y plomo, sobre los cuales ya diremos en la *Segunda parte* cuanto sea necesario á su determinacion, cuando aparezca algun precipitado en este tratamiento, cosa que no debe suceder si el vino es normal.

Asegurados ya de la ausencia de estos metales, se procede á la obtencion del extracto, y á la incineracion de este, en la forma que ya quedó indicada en el primer capítulo.

Las cenizas completamente blancas, pero sin que hayan perdido el todo ó parte del ácido carbónico proveniente de la descomposicion del ácido carbónico

(lo cual ya sabemos cómo se consigue), se someten á los siguientes tratamientos:

Carbonatos.

Los carbonatos que se encuentran en las cenizas de los vinos proceden de la descomposicion de las sales orgánicas, cuyos ácidos se trasforman en ácido carbónico en el momento de la calcinacion.

Para proceder al dosado de este ácido carbónico se deslíe con agua destilada la ceniza á ensayar, y se echa en un pequeño matraz de vidrio ó en una cápsula un poco grande, para que no se pierda materia en las reacciones posteriores; se añaden unas gotas de tintura de tornasol, y se va echando gota á gota, y hasta que tome la coloracion roja esta tintura, un ácido graduado, por medio de una bureta como la de la figura 8.^a ú otra cualquiera.

Es muy conveniente que la disolucion de las cenizas reciba la accion del ácido graduado, en caliente, El número de divisiones de este ácido graduado que se necesita para neutralizar las cenizas, indican la cantidad de ácido carbónico que las mismas contenian.

Para graduar el ácido, que puede ser el nítrico ó sulfúrico, por ejemplo, se añade en caliente á un peso conocido de carbonato de cal puro y seco (obtenido por precipitacion), una disolucion del ácido á graduar, de riqueza en ácido tambien conocida, hasta tanto que sea disuelto todo el carbonato. El peso del ácido empleado indicará su equivalente en ácido carbónico, puesto que sabemos que 100 de carbonato de cal puro representan 44 de ácido carbónico. El ácido carbónico que se suele encontrar en las

cenizas de los vinos, varía, término medio, de 0,1 á 0,4 gramos por litro. Es de notar, que generalmente los vinos dan menos ácido carbónico en sus cenizas, cuanta mejor sea su calidad, lo cual se explica fácilmente.



Figura 13.

Cal.

Otro dato de gran interés es el que se refiere á la cantidad de cal que contiene un vino. Para determinarla se miden 100 c. c. del mismo, que se filtran en el filtro *B* (figura 13) (1) para que quede bien trasparente; despues se precipita la cal, como ya sabemos, por medio del oxalato amónico (NH_4O , C^2O^3 , $H O$) y se filtra y lava sobre un filtro tarado, despues de haber sido desecado á 100° en una estufa (figura 14) (2); este filtro, despues que ha recibido el precipitado, se

(1) Con objeto de que aquellos de nuestros lectores que no conozcan las manipulaciones químicas puedan practicar las filtraciones de que con frecuencia hemos hablado y hablaremos en lo sucesivo, vamos á describir la figura 13, que indica uno de los medios de filtracion. El líquido á filtrar se vierte poco á poco sobre el filtro *B*, que está dentro del embudo de cristal que la figura indica; la parte que filtra cae en el frasco ó matraz *A*, y para que la filtracion no sea lenta, se coloca el pequeño tubo *a* que pone en comunicacion el aire exterior con el interior del matraz *A*. La parte sólida ó insoluble queda sobre el filtro de papel sin cola colocado en el embudo *B*.

(2) Para desecar á 100° un precipitado, se lleva dentro del embudo á la estufa, y se coloca en la tabla *C*. que lleva agujeros al efecto. Se cierra la estufa y se coloca sobre un hornillo, en el que se enciende fuego. El termómetro *t*, indi-

lleva de nuevo á la estufa, donde se deja doce horas, representando el peso del oxalato de cal el aumento que el peso del mismo filtro ha tenido.—1 gramo de oxalato de cal contiene 0,38 de esta base.

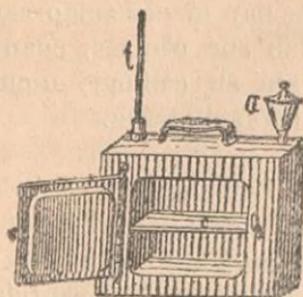


Figura 14.

Como ya digimos en otra ocasion, una vez conocido el peso de la cal, y determinadas las bases y ácidos del mismo, podremos hacer la

reparticion del peso entre los diferentes ácidos, con los cuales esta base forma las combinaciones mas probables, y teniendo siempre presente lo que hemos significado al hablar del tartrato, y el acetato de esta base, y lo que expondremos relativamente al sulfato y fosfato de la misma.

De este modo un químico hábil puede sacar gran partido de la determinacion de la totalidad de la cal que un vino contiene.

El análisis practicado sobre las cenizas de muchísimas muestras de vinos franceses y alemanes ha dado por resultado que la cantidad de cal que 1 litro de los mismos contenia variaba de 0,05 á 0,09 gramos.

ca la temperatura de la estufa. Por el embudo *a*, se echa el líquido que forma el baño, que puede ser aceite ó agua; este último cuando no se quieran temperaturas superiores á 100°. Los vapores que se desprenden del baño salen por un pequeño tubo no indicado en la figura.

Alúmina y óxido férrico.

Para dosar la alúmina se principia por precipitar en caliente y por medio del acetato neutro de plomo, 200 gramos de vino. El líquido filtrado contiene la cal, la magnesia, la potasa, el hierro y la alúmina al estado de acetatos, juntamente con el exceso del reactivo; si se le añade ácido sulfúrico se precipitará la cal y todo el exceso de plomo; se filtra de nuevo y se satura con amoniaco el líquido filtrado, por cuyo medio se precipitan la alúmina y el óxido férrico. La magnesia queda disuelta merced al sulfato amónico que hay en el líquido, y con ella la cal, la potasa y la sosa que pudiera haber.

El precipitado de alúmina y de hierro se recoge sobre un filtro, donde se lava, y despues se calcina. El peso del residuo, menos el de las cenizas del filtro, representará el de las dos sustancias indicadas. Para obtener el peso de cada una de ellas se hace lo siguiente: el precipitado obtenido como antes hemos visto, se calienta con dos ó tres veces su peso de potasa cáustica muy pura y un poco de agua; la potasa disuelve toda la alúmina y deja el óxido férrico, cuya separacion se hace sobre un filtro y por medio del agua destilada y caliente. La disolucion de la alúmina acidulada con ácido clorhídrico, y despues tratada por el amoniaco, da un precipitado gelatinoso, que no es otra cosa que la alúmina, el cual, lavado sobre un filtro y calcinado despues, dará un peso igual al de la alúmina mas el de las cenizas del filtro; restando por lo tanto este, tendremos el verdadero peso de la alúmina, que restado del que antes se determinó para esta base y el óxido férrico juntos, tendre-

mos por fin el peso correspondiente á este óxido férrico.

La cantidad de óxido férrico que suele contener 1 litro de vino, varía, término medio, de 0,01 gramos, y la de alúmina de 0,02 gramos.

Magnesia.

En el vino que quedó, despues de haberle precipitado la cal, la alúmina y el hierro, se determina la magnesia del modo siguiente: Se trata el líquido en cuestion por el fosfato amónico en presencia de una sal amoniacal, por cuyo medio se produce un precipitado de fosfato amónico-magnesiano, que se lava sobre un filtro con amoniaco, y se calcina despues para convertirlo en pirofosfato magnesiano; el peso del residuo, menos el de las cenizas del filtro, dará la cantidad de este pirofosfato, y este último el de la magnesia, puesto que sabemos que 100 de pirofosfato de magnesia equivalen á 36,63 de esta base.

La cantidad de magnesia que contiene 1 litro de vino suele variar de 0,11 á 0,15 gramos. Esta cantidad es siempre mayor que la de la cal contenida en un mismo vino.

Potasa y sosa.

Para dosar la potasa y sosa, se principia, como hemos dicho al hablar del alúmina, por precipitar 100 gramos del vino en cuestion por el acetato neutro de plomo, y se filtra el precipitado que se forma. Todos los ácidos del vino, excepto el acético, quedan sobre el filtro combinados con el óxido de plomo. El líquido filtrado se evapora á sequedad, y este residuo

se calcina con objeto de transformar los acetatos en carbonatos que son insolubles, excepto los de potasa y sosa.

El residuo de la calcinacion se trata con un poco de agua y se filtra, evaporando hasta sequedad el líquido filtrado, despues de añadirle un poco de ácido clorhídrico para transformar los carbonatos en cloruros. La mezcla de los dos cloruros calentados ligeramente (y nunca al calor rojo, porque á esta temperatura se volatilizarian en parte), se pesa y se considera como cloruro de potasio, puesto que el sodio existe siempre en muy pequeña cantidad, y á veces no se encuentra en el vino.

100 de cloruro de potasio equivalen á 63,18 de potasa.

Para dosar mas exactamente la potasa, es menester redissolver el residuo que antes hemos pesado, y precipitar por medio del bicloruro de platino y un poco de alcohol, con lo cual se formará un cloro-platinato potásico, que ya sabemos cómo se dosa, debiendo tan solo recordar que 100 de cloro-platinato potásico representan 19,2 de potasa pura.

El vino normal suele contener de 1 á 2 gramos de potasa por litro.

Acido sulfúrico.

Para dosar el ácido sulfúrico que, formando sulfatos, se encuentra en un vino, se calcina el residuo de la evaporacion del mismo, medido exactamente, y las cenizas se disuelven en el agua acidulada con ácido nítrico y se filtra; añadiendo en seguida al líquido filtrado unas gotas de nitrato de barita (BaO, NO^2), se forma un precipitado de sulfato de barita,

que se deja reposar algun tiempo, se filtra sobre un filtro tarado, se lava, se deseca á 100° y se pesa. Restando de este peso total el del filtro desecado, tambien á 100°, tendremos el del sulfato de barita, y por consiguiente el del ácido sulfúrico, puesto que sabemos que 100 de sulfato de barita representan 34,36 del expresado ácido.

Cuando se quiera convertir el ácido sulfúrico en sulfato de potasa ó de cal, basta tener presente que un gramo de ácido sulfúrico equivale á 2,177 gramos del primero y 1,714 gramos del segundo. De esta manera tendremos dos valores para el sulfato, que repartiremos por cantidades racionales, segun el resultado del análisis del vino; así, por ejemplo, si este vino no contiene cal, ó contiene una cantidad pequenísima relativamente, podremos convertir todo el ácido sulfúrico en sulfato de potasa, y si, por el contrario, resultase del análisis que aquel contiene cal y nada de potasa en exceso, convertiremos todo el ácido sulfúrico en sulfato de cal.

Por lo demás, la cantidad de ácido sulfúrico que contienen los vinos normales suele variar de 0,15 á 0,20 gramos por litro.

Acido clorhídrico.

El vino preparado como para el ensayo anterior, se trata gota á gota por el nitrato de plata, hasta que el líquido agitado no forme mas precipitado de cloruro de plata. Este precipitado blanco y cuajado se recoge sobre un filtro, siendo lavado y calcinado despues de seco, añadiendo un poco de ácido nítrico para favorecer la calcinacion del filtro. El peso total, menos el de las cenizas de este filtro, dará el del

cloruro de plata y este el del cloro ó ácido clorhídrico (*HCl*).

100 de cloruro de plata	equivale á.....	24,7 de cloro.
100 de —	equivale á.....	25,4 de ácido clorhídrico.

El cloro puede dosarse también directamente del vino acidulando este con ácido nítrico y añadiendo en seguida nitrato de plata.

El cloro se encuentra en el vino formando generalmente cloruro de sodio, y acaso alguna vez cloruro de potasio, aunque esto último sea muy raro. Para convertir el peso de cloruro de plata, que antes hemos obtenido, en cloruro potásico ó sódico bastará multiplicarle por 0,519 ó por 0,407 respectivamente.

Por lo demás, los vinos normales suelen contener de 0,04 á 0,06 gramos por litro, de ácido clorhídrico en forma de cloruro.

Acido fosfórico.

Si el residuo que quedó al tratar por el acetato de plomo el vino (con objeto de separar las bases para dosar la alúmina y el óxido férrico) se hierve con el carbonato de potasa, el ácido fosfórico que el mismo contenía al estado de fosfato de plomo, se transforma en fosfato de potasa soluble; se diluye con agua destilada después de este tratamiento y se filtra y lava bien el filtro; después se añade al líquido claro un poco de cloruro amónico con otro poco de cloruro ó acetato de magnesia, formándose en seguida un precipitado de fosfato amónico-magnésiano; se agita bien la mezcla y se deja reposar algunas horas, y por último se recoge sobre un filtro, donde se lava bien

el precipitado que se desea luego para calcinarlo prontamente y trasformarlo en pirofosfato; el peso que resulta, menos el de las cenizas del filtro, representa el de pirofosfato de magnesia.

100 de pirofosfato de magnesia equivalen á 63,36 de ácido fosfórico.

Los fosfatos contenidos en los vinos son generalmente los de cal y magnesia, y muy raras veces los de alúmina y hierro.

Los vinos suelen contener de 0,155 á 0,385 gramos de ácido fosfórico por litro; debiéndose advertir que los vinos tintos son los que contienen mayor cantidad, en atención á haber estado mas tiempo en contacto con las pepitas y la casca, que, como en otro lugar vimos, son muy ricas en fosfatos.

Tal es, descrito de la manera que nos ha parecido mas práctico, el análisis de las cenizas de los vinos, sin que creamos que no es susceptible todavía de sacarse un mayor partido al expresado análisis; pero esto seria entrar poco menos que en un Tratado general de análisis cualitativo y cuantitativo, por ser muchas las sustancias que entran en la composicion de las cenizas de los vinos. Por otra parte, este análisis completo lo saben todos aquellos que conocen bien la química, y no es para estos para quienes está escrito el presente *Manual*.

CAPÍTULO VII.

Dosado de los cuerpos neutros orgánicos.

Conócense con este nombre una porcion de cuerpos contenidos en el vino, alguno de los cuales no ha sido todavía bastante bien definido, y hasta los hay cuya presencia en aquel es muy dudosa; tal es la dificultad con que se les separa del mismo.

De estos cuerpos vamos á ocuparnos, exponiendo el procedimiento de dosado cuando sea este posible y práctico sobre todo, y la opinion que respecto de los que no han podido ser separados se tiene por los químicos mas competentes en esta materia.

Glicerina.

La presencia de la glicerina ($C^6 H^8 O^6$) en el vino es una de las consecuencias de la fermentacion, como ya digimos al hablar del alcohol. Para determinar su cantidad, se procede de la manera siguiente:

Se evaporan 500 *c. c.* de vino, que ha sido saturado préviamente por la cal y filtrado; el residuo pastoso que queda se trata por una mezcla formada de 100 *c. c.* de alcohol á 90° y 150 *c. c.* de éter puro; de este modo se forma un precipitado abundante que

se separa por decantacion, y se evapora la parte líquida á una baja temperatura; la glicerina se presentará en seguida bajo la forma de un cuerpo graso, que no se deseca al aire y que, tratado por el cloruro de oro da un precipitado de color púrpura intenso, que es uno de los caracteres distintivos de la glicerina. Este líquido presenta reaccion ácida, lo cual consiste en algunos ácidos libres que han sido arrastrados por la mezcla de alcohol y éter; para separarlos se satura exactamente por la cal el residuo del primer tratamiento con la indicada mezcla etérea alcohólica, y se trata de nuevo por esta misma mezcla; así se obtiene la glicerina pura, excepto algunas materias colorantes que la acompañan cuando se opera sobre vinos tintos; se prescinde de estas materias y se pesa el producto que expresa la cantidad de glicerina.

La glicerina es una sustancia líquida, incolora, de una densidad de 2,28, de sabor dulce; es soluble en el agua y alcohol, pero casi insoluble en el éter.

El carácter mas sobresaliente de la glicerina es su reaccion sobre el cloruro de oro, que produce cuando se echa, aunque sea en pequeña cantidad, un precipitado rojo-purpurino muy intenso.

El Sr. Pasteur ha encontrado las siguientes cantidades de glicerina, expresadas en gramos y en un litro de diferentes vinos:

Burdeos fino.....	7,412
— ordinario.....	6,970
Borgoña fino.....	7,340
— ordinario.....	4,340
Arbois añejo.....	6,750

Es un hecho digno de fijar la atencion que los vi-

nos superiores son siempre los que dan una mayor cantidad de glicerina; los vinos de inferior calidad son pobres en esta sustancia.

Enantina.—Mucílago.—Goma.

Con el nombre de enantina designa el Sr. Fauré una sustancia que ha extraído del vino y que se presenta en forma glutinosa y elástica, que es soluble en el agua y en alcohol débil, y que procede, según el expresado químico, de la fermentación. A esta sustancia atribuye el Sr. Fauré la condición muy apreciable de ciertos vinos de ser untuosos, condición que no presentan los vinos inferiores por carecer de enantina.

De ser cierta la opinión del Sr. Fauré, es indudable que tendría un gran interés para la industria vinícola; pero hasta hoy no parece que ha sido confirmada por la práctica; y el Sr. Vauquelin, que ha hecho algunos trabajos muy escrupulosos sobre esta materia, ha encontrado una sustancia que llama mucílago y que cree que es la enantina, y cuyo origen lo atribuye á la fermentación vinosa del azúcar de uva.

El estudio del mucílago como el de la enantina, no está todavía bastante adelantado para que podamos dar nuestra opinión, y por eso nos limitamos á lo que queda dicho sobre estas materias:

El Sr. Pasteur ha reconocido en todos los vinos una cantidad variable, pero siempre sensible, de una materia que presenta todos los caracteres de la goma, sobre todo el de dar por la acción del ácido nítrico una cierta cantidad de ácido succínico.

Tal vez el mucílago de que antes hemos hablado,

no sea otra cosa que la goma, atendido á que ambas materias dan la misma reaccion con el ácido nítrico.

De todos modos, bueno es tener presente que los autores mas reputados que han escrito sobre la composicion de los mostos, indican la esencia de una materia gomosa en los mismos.

Por lo demás, para separar la sustancia en cuestion debe seguirse, segun el Sr. Fauré, de la manera siguiente: Despues de precipitar de una cantidad dada de vino el tanino y la materia colorante por medio de la gelatina, se filtra y se lleva el líquido á la evaporacion con un calor suave; el residuo pastoso se trata por el alcohol de 85°, que contrae y coagula la albúmina y la pectina que han escapado á la accion de la gelatina; de este modo se separa la enantina bajo la forma glutinosa, arrastrando con ella un poco de bitartrato de potasa sin adherir á los principios precipitados por el alcohol, del cual se desprende malaxando algunos instantes con este mismo líquido. Se la purifica por medio de una lechada de cal, despues se evapora y se obtiene una masa gelatinosa, que es la enantina, que se puede pesar.

Bouquet.

No se encuentra mas adelantada la cuestion que se refiere á la naturaleza y determinacion del bouquet de los vinos, y por ello nos contentaremos con indicar las opiniones que parecen mas aceptables sobre esta materia.

El primero que aisló este principio fué el Sr. Deschamps, pero no estudió sus propiedades, y se limitó á pedir su opinion á los Sres. Liebig y Pelouze sobre el expresado cuerpo. Estos distinguidos quími-

cos, despues de muchos y detenidos experimentos, reconocieron que el bouquet era un éter compuesto, al que llamaron *éter enántico* y le señalaron las siguientes propiedades: su densidad es de 0^{gr}.872, hierve á 225°, es soluble en el agua, éter y alcohol, y su fórmula química es $C^{22} H^{22} O^4$, fórmula que contiene al éter $C^4 H^5 O$, y al ácido enántico $C^{18} H^{17} O^5$.

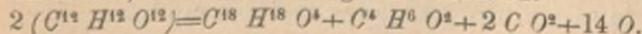
El éter enántico no existe en el jugo de la uva, por consiguiente hay que suponer que es un producto de la fermentacion, y parece probar esto la circunstancia de que los vinos añejos presentan mas olor que los nuevos, lo cual quiere decir, dentro de la teoría de los Sres. Liebig y Pelouce, que la produccion del bouquet continúa durante el trabajo que se verifica en el seno del vino de año en año (1).

En cuanto á la separacion del bouquet del vino, no ha sido todavía encontrado el modo de obtenerla, por mas que algunos químicos crean haberlo conseguido. En este concepto creemos dignos de consultarse los trabajos del Sr. Pasteur sobre este punto.

En una publicacion francesa encontramos el siguiente extracto de los trabajos del Sr. Berthelot sobre el *bouquet ó estilo* de los vinos, que vamos á dar á conocer por el gran interés que tienen los indicados trabajos:

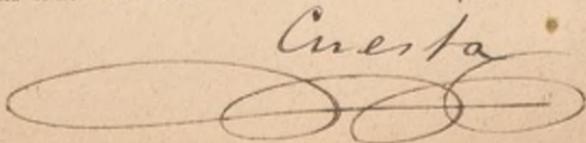
«El *bouquet* de los vinos no es una sustancia única; es una reunion de principios oxidables, cuyas alteraciones, bajo la influencia del calor y del oxígeno, responden á las alteraciones del *bouquet* mismo,

(1) Segun el Sr. Ladrey el éter enántico puede derivar del azúcar, como indica la siguiente reaccion.



Azúcar. Acido enántico. Alcohol.

Cuesta



mientras que los fenómenos permanentes son debidos á los éteres. Agitando, en frio, en un vaso lleno de ácido carbónico el vino con el éter ordinario libre de aire, decantando el éter y evaporándolo en seguida á una baja temperatura en una corriente de ácido carbónico, M. Berthelot ha obtenido un extracto de un peso inferior á la milésima parte del peso del vino empleado. *El sabor vinoso y el bouquet particular se encuentran concentrados en este extracto; la vinaza que queda tiene un sabor ácido, alcohólico, muy desagradable.*»

«En el extracto que contiene el *bouquet* del vino, M. Berthelot ha encontrado un poco de alcohol amílico, un aceite esencial insoluble en el agua, que contiene los éteres, un indicio de materia colorante amarilla, en fin, un principio neutro que, segun él, es la verdadera esencia del *bouquet*. Parece que esta esencia pertenece al grupo de los aldehidos oxigenados.»

Materias grasas.

Un gran número de químicos admiten la presencia en el vino de un aceite graso que proviene de la fermentacion del azúcar de uva en contacto con las pepitas del fruto. Esta materia, que no ha sido todavía bien determinada, parece sin embargo ser aceite de las pepitas de la uva. Si observamos con el microscopio un vino que haya sido concentrado hasta el estado pastoso, veremos, en efecto, algunas gotas de un líquido aceitoso que se combina con la potasa, presentando el fenómeno químico todos los caracteres de la saponificacion de los aceites vegetales.

Aldehido.

El aldehido ($C^4 H^4 O^2$) se encuentra tambien en los vinos procedente á no dudar de la reduccion del alcohol que, segun muchos químicos, se verifica antes de la formacion del ácido acético (1).

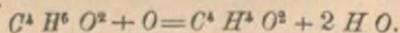
Segun parece, el aldehido tiene una gran importancia en los vinos porque ejerce una decidida influencia en el estilo ó *bouquet* de los mismos. Pero esta materia se encuentra en tan pequeña cantidad que es preciso, para obtenerla, operar sobre grandes masas de vino, de 15 á 20 litros; este vino se destila teniendo cuidado de recoger los productos de la destilacion en un frasco que se mantiene dentro de una mezcla refrigerante que produzca una temperatura de 4° á 5°; las primeras porciones del alcohol que vienen á condensarse antes de la ebullición del líquido, contienen todo el aldehido del vino, que se reconoce por su reaccion sobre el nitrato de plata, al que reduce al estado de metal, que se deposita sobre las paredes del vaso en que se opera.

En cuanto á la determinacion cuantitativa del aldehido, además de ser muy pesada y difícil, no ofrece ningun interés para el industrial.

Materias nitrogenadas.

El nitrógeno que existe en el vino, procede en su

(1) Bajo la accion de una oxidacion poco enérgica el alcohol se trasforma, en efecto, en aldehido como expresa la reaccion:



mayor parte, y según todas las probabilidades, de los animáculos del fermento. En cuanto á su determinación y manera de demostrar su presencia, no diremos nada, porque sobre ser difícil de conseguir, no presenta el mayor interés para el fabricante.

Glaiadina.

La glaiadina procede de la fermentación del azúcar: es una materia viscosa que da á los vinos su crasitud; contiene también esta materia nitrógeno, y presenta una gran analogía con la albúmina; el tanino la precipita fácilmente del vino.

Pectina.

La pectina procede de la pulpa de la uva, donde se encuentra como en todos los frutos maduros ó próximos á madurar, y cuyo jugo ha experimentado ya un principio de fermentación; la fórmula es $C^{64} H^{48} O^{64}$; es un principio gelatinoso que se precipita en este estado por medio del alcohol; en contacto de los ácidos se transforma instantáneamente en ácido péctico ($C^{52} H^{20} O^{28} 2HO$) que forma pectatos solubles en el agua con las bases térreas.

Materia colorante.

La materia colorante del vino, llamada por algunos *ærolina*, y cuya fórmula parece ser $C^{20} H^{10} O^{10}$, puede separarse, según el Sr. Glénard de la manera siguiente: el vino tinto se trata por el acetato neutro de plomo, y se forma un precipitado azul, que se lava y deseca á la estufa á 100° . Hecho esto se introduce

en un pequeño aparato de separacion y se rocía con el éter anhidro cargado de gas ácido clorhídrico, resultando del contacto con este líquido que el precipitado se vuelve rojo vivo y el éter cuele al frasco inferior llevando en disolucion una materia amarilla parda, despues de haber abandonado al precipitado el ácido clorhídrico que contenia. Este precipitado se lava con éter puro hasta que deje de presentar reaccion ácida, en cuyo estado se deseca, siendo en seguida tratado por el alcohol, que toma color rojo vivo muy intenso, mientras que el precipitado en cuestion queda decolorado. Si se somete á la accion de un baño maría el alcohol filtrado, y se reduce su volumen considerablemente, se deja enfriar el líquido y se le añade, por último, un poco de agua destilada, veremos separarse la materia colorante bajo la forma de copos rojos.

La sustancia que de este modo hemos obtenido, es el verdadero *principio colorante* del vino tinto, y sus propiedades mas notables son las que vamos á exponer con alguna extension, porque son la base para averiguar ciertas coloraciones artificiales de los vinos.

La materia colorante en cuestion es insoluble en el éter, cloroformo, bencina, y en la esencia de trementina; poco soluble ó casi nada en el agua, pero soluble en el alcohol, donde se conserva sin alteracion. Sometida á una ebullicion prolongada con el agua, se altera profundamente, volviéndose parda y perdiendo su solubilidad en el alcohol, como sucede con las sustancias tánicas de muchos extractos cuando se les evapora; así se explica, sin duda, que cuando se evapora hasta sequedad el vino y se trata su residuo por el alcohol, solo da una sustancia de color

de heces pardas parecidas á las películas rojizas que se depositan con el tiempo en las botellas.

Esta materia colorante que nos ocupa, disuelta en el alcohol acuoso, da las reacciones siguientes:

La potasa muy diluida da una coloracion azul que pasa luego al pardo;

La cal en disolucion da un precipitado color de hoja muerta;

El bicarbonato de sosa produce una coloracion azul;

El alumbre aviva poco el color, pero si se añade un poco de carbonato de sosa, se forma una laca de color lila;

El acetato de plomo decolora el líquido y da un precipitado azul, cuya fórmula es $PbO, C^{20} H^0 O^0$;

El nitrato de plomo da un precipitado rojo violado al cabo de algunos instantes;

El acetato de cobre produce un precipitado de color marron;

El cloro destruye la materia colorante que nos ocupa y la trasforma en sustancia amarilla;

El ácido clorhídrico concentrado no la altera.

El Sr. Glénard, autor de estos tan importantes trabajos, aconseja que no se opere directamente sobre el vino sino sobre la materia colorante separada como antes hemos indicado.

Algunos químicos consideran todavía la existencia de otras materias colorantes en el vino, entre ellas la que tiene un tinte azul, que no es otra que la anterior, á pesar de que se la asignan por aquellos caracteres especiales. Lo que sucede es que esta materia azul toma un color rojo en presencia de los ácidos del vino; pero aun cuando aceptáramos la existencia de la primera materia, ó sea la azul, po-

demos asegurar que solo se encontraria en los vinos nuevos, que son los únicos que pueden dar el color verde al ser tratados por el amoniaco, que es uno de los caracteres que se le señalan á la materia azul del vino.

El color amarillo que toman los vinos blancos al cabo de algunos años, proviene, segun el Sr. Muller, de una alteracion del tanino que da á la larga un compuesto particular soluble en el alcohol débil.

Para terminar vamos á dar la opinion del Sr. Laddrey sobre el papel que representa el color durante el trabajo del vino tinto:

Los primeros dias, cuando aun no se ha formado sino una pequeña cantidad de alcohol, una parte tan solo de la materia normalmente azul se disuelve y toma el color rojo merced á la abundancia proporcional de los ácidos y del tártaro; el vino en este caso es rojo. Pero como la fermentacion continúa, sigue formándose alcohol que disuelve mas materia azul, y el vino, en su consecuencia, toma un tinte azul ó violado, segun su cantidad de aquella materia disuelta. Mas tarde, al depositarse las heces, arrastran una cierta cantidad de materia colorante, y de aquí que la intensidad del color disminuya; y como al mismo tiempo que esto sucede, sucede tambien que la acidez aumenta por la formacion de un poco de ácido acético, de aquí que el vino vuelve á recobrar su anterior tinte rojo, que conserva largo tiempo. Por último, á medida que el vino va envejeciendo, el color rojo característico se va modificando, volviéndose cada vez mas amarillento.

SEGUNDA PARTE.

ADULTERACIONES DE LOS VINOS.

CONSIDERACIONES GENERALES

SOBRE LAS ADULTERACIONES DE LOS VINOS.

En ninguna industria ha hecho tantos progresos el arte de adulterar sus productos como en la vinícola, estimulado sin duda alguna por el precio subido del vino, su gran consumo y la ignorancia de los consumidores; y es tal la habilidad con que se lleva aquella adulteracion á efecto, que difícilmente puede asegurarse en muchas ocasiones, y por el *catador* mas perito, cuál es el producto verdadero y cuál el falsificado.

Afortunadamente, á medida que aumentan la habilidad y los medios para adulterar un producto cualquiera, aumentan tambien, y acaso en mayor escala, los procedimientos para averiguar estas adulteraciones. Tal sucede con el producto que nos ocupa, que si es falsificado por mil modos y con distintas materias, merced al auxilio eficaz de la química, esta misma ciencia nos suministra todos aquellos medios necesarios para poner de manifiesto las mas

pequeñas é inofensivas adulteraciones de tan precioso caldo. Por otra parte, sucede que la mayor parte de las veces son completamente absurdas las alteraciones.

Independientemente de la culpabilidad que la adulteracion implica; considerada esta en sí misma, constituye tambien un delito tanto mas grave, cuanto que se trata de una materia alimenticia, y que, por el afan de un lucro desmedido, los que ejercen tan inmoral industria se deciden á sangre fria y con premeditacion á perjudicar la salud de los demás; habiendo ocasionado mas de una vez la adulteracion de un vino la muerte del que lo ha bebido, y los anales de la ciencia están llenos de casos semejantes. Nada, pues, tan criminal que este método de envenenamiento mas ó menos eficaz y pronto, practicado en grande escala y á nuestra presencia, por los especuladores sin conciencia que se enorgullecen despues de la fortuna que su industria les ha producido.

Y esta criminalidad apenas si iguala la estupidez del acto mismo. No queremos hablar de las simples mezclas de los vinos, las cuales no presentan peligro alguno sério para la higiene pública; tampoco queremos aludir á esas bebidas que pueden prepararse con elementos convenientes, y que se presentan al consumo con diversos nombres; nos referimos tan solo á esos líquidos imposibles vendidos con el nombre de vino, en los grandes centros consumidores principalmente, sobre cuya industria opinamos que los falsificadores son tan ineptos como culpables. Con efecto, el dia que las autoridades persigan como es debido, y auxiliadas de personas competentes á esos llamados industriales, no puede quedar impune mas que una sola falsificacion de los vinos, única que

puede escapar á las investigaciones de la ciencia: tal es la que consiste en fabricar vinos análogos al vino natural, y estos vinos es imposible obtenerlos á un precio arreglado; de modo que la adulteracion no tendrá razon de ser, puesto que no la estimula el lucro.

Sucede algunas veces que un vino parece adulterado, cuando en realidad sus defectos proceden de alguna enfermedad, de los medios empleados para curarla, ó de otros tratamientos para prevenirla.

De cualquier modo que sea, lo primero que el encargado de practicar el reconocimiento debe hacer, es buscar, siempre que sea posible, una muestra igual al vino en cuestion; y por esto mismo, claro es que la muestra buscada debe ser del mismo año y de la misma produccion que la del vino sospechoso.

Las alteraciones mas frecuentes del vino consisten en la adiccion de materias colorantes, de sidra y de perada, de alcohol ó de agua que, aumentando el producto, dan un beneficio ilícito. Tambien puede un vino ser deletéreo accidentalmente por los metales tóxicos, plomo, zinc, cobre, etc.; estas adulteraciones no pueden achacarse al expendedor del vino, pues proceden de causas completamente desconocidas por él, como veremos mas adelante.

Si el problema que el químico está llamado á resolver, consiste en determinar la presencia de tal ó cual sustancia extraña al vino natural, puede resolverse pronto y fácilmente, en general; pero el problema suele ser mas complicado y difícil, y consiste casi siempre en el análisis completo del vino. Pero antes de proceder á este, es necesario someter el vino sospechoso á los ensayos preliminares de que hemos hablado en nuestra primera parte, teniendo presentes

todas las observaciones que entonces hicimos, y debiendo añadir ahora la mas esencial antes indicada de que deben hacerse todos los ensayos por comparacion, para poder juzgar con mayor certeza.

Sentado esto, pasemos á ocuparnos ante todo de aquellas alteraciones de los vinos, que proceden de algun vicio de fabricacion ó de las enfermedades que los mismos han experimentado ó experimentan en el momento del ensayo.



CAPÍTULO PRIMERO.

Alteraciones procedentes de algunos vicios de fabricacion.

Al fabricar un vino suele añadirsele, particularmente cuando se encuentra en estado de mosto, ciertas sustancias que alteran su composicion normal; y aun durante el curso de la fabricacion, es bastante comun introducir en el vino alguna sustancia extraña, al practicar ciertas operaciones, como por ejemplo, la clarificacion. Pueden, pues, presentarse varios casos, de los cuales vamos á examinar los mas importantes y que son mas comunes.

Mosto azufrado en exceso.

Con el objeto de conservar dulce el mosto durante largo tiempo, se detiene la fermentacion merced á un azufrado exagerado, empleándose igual tratamiento para ciertos vinos blancos que se expiden al comercio.

El ácido sulfuroso que el mosto ó vino contienen entonces en disolucion, tiene una accion deletérea, y un autor muy reputado en esta materia cita algunos ejemplos de personas que han sido gravemente in-

dispuestas despues de haber bebido un vino nuevo preparado de la manera del que estamos examinando.

El exceso de ácido sulfuroso (SO^2) en el vino, ya sea este nuevo ó no, se reconoce suspendiendo á la distancia de algunas líneas de su superficie, una ó dos flores de violeta (secas ó húmedas), teniendo cuidado de que la vasija en que se opere esté cerrada; por cuyo medio las flores se decoloran completamente, pero vuelven á ser coloreadas en verde al someterlas á la accion de los vapores amoniacaes, lo que no sucederia si el primer decolorante hubiera sido el cloro.

Para dosar el ácido sulfuroso en un mosto ó vino, es preciso acidificarle por medio del ácido clorhídrico y añadir despues cloruro de bario. El precipitado que se forma es de sulfato de barita, el cual, lavado, seco y calcinado nos dará el peso de ácido sulfúrico normal que contiene el líquido ensayado (1). El líquido filtrado se neutraliza con el amoniaco y se concentra por evaporacion hasta que tome la consistencia de jarabe; despues se somete durante bastante tiempo á la ebullicion en una gran cápsula con agua regia, que, en presencia del cloruro de bario, transforma el ácido sulfuroso en sulfato de barita. El peso del nuevo precipitado de este sulfato, nos dará el del ácido sulfuroso, teniendo en cuenta que 100 partes en peso de sulfato de barita, equivalen á 27,2 de ácido sulfuroso.

Hemos dicho que debe concentrarse el líquido antes de tratarlo por el agua regia, porque si aquel es

(1) El vino nuevo suele contener, término medio, 0,8 gramos por litro, y el vino añejo de 0,15 á 0,20 gramos, por litro tambien.

tuviese diluido en el momento de la ebullicion se perderia una gran parte del ácido sulfuroso.

Por lo demás si el vino tiene algun tiempo, no hay que temer este defecto, puesto que el ácido sulfuroso va combinándose con el oxígeno y se transforma en ácido sulfúrico.

Mosto con hidrógeno sulfurado.

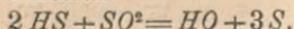
Algunos mostos tienen á veces un mal olor característico del hidrógeno sulfurado (*HS*); y con efecto, este gas se ha formado merced al azufre con que se trató de combatir el *oidium*. El curso de la fermentacion transforma espontáneamente el hidrógeno sulfurado que, por la oxidacion, se va convirtiendo en ácido sulfúrico, que á su vez se combina con las bases existentes en el vino.

Lo mejor, sin embargo, que en este caso puede hacerse es quitar inmediatamente al mosto el mal olor quemando un poco de azufre dentro de la vasija que debe contenerle. De esta manera, el gas ácido sulfuroso que da el azufre al quemarse, descompone al hidrógeno sulfurado, formándose agua y azufre, que se deposita con las madres (1).

Enyesado del mosto.

El objeto principal del enyesado, que se verifica al pisar la uva ordinariamente, es favorecer la clarificacion de los vinos. La fermentacion favorece

(1) Hé aquí la reaccion:



la solubilidad del yeso, ó sea sulfato de cal, y á medida que esta se va verificando, se descompone el bitartrato de potasa; el mosto disuelve nuevas cantidades de aquel, y la descomposicion se va operando de una manera continuada. Mediante esta reaccion, se forma sulfato de potasa soluble y tartrato de cal insoluble (1).

De aquí resulta que cuanta mayor cantidad de bitartrato de potasa contenga el mosto, mayor será la de sulfato de igual base que se encontrará en el vino. El bitartrato de potasa y el ácido tártrico libre pueden desaparecer en parte ó en su totalidad. Lo mismo sucede con el fosfato de potasa, que tambien se precipita en estado de fosfato de cal, aunque nunca desaparecerá completamente.

Una comision nombrada por la Administracion militar francesa fijó como límite que ningun vino debia tener mas de 4 gramos de sulfato de potasa por litro, lo cual equivale á 1,838 de ácido sulfúrico.

Inútil es decir que el vino enyesado en exceso, no desarrollará tanto *bouquet* ó estilo como el que no lo ha sido ó que ha sido tratado dentro de los límites convenientes.

El enyesado puede ocasionar otro perjuicio de mas importancia todavía, siempre que al emplear el yeso no se tenga cuidado de buscarlo libre de alúmina, porque en este caso el vino no podrá admitirse como potable, aunque la cantidad de sulfato de potasa sea pequeña, con tal que en él aparezca un exceso de alúmina.

Para que pueda formarse una idea de las alteraciones que en la composicion del vino pueda introdu-

(1) $2(CaO, SO^3) + KO, HO, \bar{T} = 2CaO, \bar{T} + KO, 2SO^3 + HO.$

cir el procedimiento del enyesado, vamos á dar algunos análisis practicados por químicos de gran competencia.

Análisis de las cenizas de vinos enyesados.	De Montpellier enyesado.	DEL VAR.		De los Pirineos considerablemente enyesado.
		Ligeramente enyesado.	Enyesado.	
Para un litro:	Gramos.	Gramos.	Gramos.	Gramos.
Sulfato de potasa.	2.996	2.312	4.582	7.388
— de cal...	0.235	0.000	0.298	0.365
Fosfatos de cal, magnesia y alúmina.....	0.995	0.305	0.415	1.420
Cal.....	0.142	0.137	0.105	0.334
Magnesia.....	0.057	0.137	0.168	0.512
Sulfato de hierro.	0.055	0.080	0.070	0.055
Carbonato de potasa.....	0.010	0.837	0.000	0.000
Total de cenizas.	4.490	3.808	5.638	10.104
Alcohol en volumen.	11 0/0	11 0/0	10.5 0/0	16 0/0

Recuérdese lo que tenemos dicho al hablar de cada una de las sustancias que componen las cenizas de los vinos, y se verá cuánta es la diferencia que existe entre las de los vinos enyesados y no enyesados.

Hé aquí otro estado que demuestra también la influencia del enyesado en la composición de los vinos, cuyo análisis ha sido practicado por Bechamp sobre un litro de vino.

Cuesta

Vinos enyesados.	De Narbona.	Del Rosellon.
Alcohol.....	13.4 p ‰	14.9 p ‰
Extracto á 100°.....	31.5 gramos.	27.5 gramos.
Cenizas.....	5.1	6.1
Tártaro.....	»	»

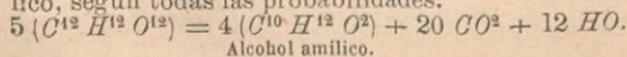
Azucarado de los mostos.

Al ocuparnos del azúcar en la *Primera parte* de este Manual, ya digimos los caracteres y reacciones que pueden acusar su presencia, así como los procedimientos que deben emplearse para determinar su cantidad ponderal.

Suele añadirse á los mostos pobres en azúcar de uva una cierta cantidad de azúcar de caña, y generalmente de glucosa, que en circunstancias normales y trabajando con esmero puede hasta ser notoriamente ventajoso; pero como se suele emplear glucosa mal fabricada, sucede que esta lleva al vino un cuerpo especial llamado alcohol amílico (sobre todo cuando la glucosa procede de la patata), que le da al líquido un olor y sabor poco agradables (1).

El vino normal puede contener tambien este alcohol, pero en muy pequeña cantidad. En los vinos blancos añejos, el alcohol amílico se trasforma por la accion del aire en ácido valerianico, como ya digimos

(1) Hé aquí la reaccion que da lugar al alcohol amílico, segun todas las probabilidades:



Alcohol amílico.

en otro lugar, cuyo olor muy poco pronunciado no es nada desagradable.

Para demostrar la presencia del alcohol amílico en un vino se destila una cantidad de este en cualquiera de los aparatos descritos al hablar de la determinación del alcohol. Si la cantidad de alcohol amílico fuera muy sensible se conocerá tan solo por el olor, pero si es pequeña hay que acudir á otros medios de investigación.

Si añadimos al líquido destilado un poco de ácido sulfúrico concentrado, la mezcla toma un color rojo violado y se forma un bisulfato de óxido de amílico. Pero el mejor procedimiento es el siguiente:

Se ponen unos pequeños fragmentos de cloruro de calcio en un vaso, añadiéndole la cantidad del alcohol á ensayar necesaria para cubrirle, y se tapa en seguida el vaso con un plato ó por cualquier otro medio. Si en el alcohol existe la mas pequeña cantidad de alcohol amílico, el olor se dejará sentir perfectamente, siendo cada vez mas distintivo y fuerte.

Cuando se quiera ensayar directamente si un vino contiene alcohol amílico, no hay mas que añadirle cinco ó seis veces su volúmen de agua; este alcohol entonces, como es insoluble en el agua, se precipitará enturbiando á esta y se desprenderá el olor característico de la sustancia en cuestión.

Muchas veces se obtiene de las cascás, despues de prensadas, un vino débil, llamado vino de casca, y en francés *piquette* y *petit vin*, para lo cual se suele añadir á aquellas una cierta cantidad de glucosa y de agua con el objeto de que una segunda fermentación produzca el expresado vino. Esta bebida es saludable, de sabor y olor agradable y bastante parecida al vino normal.

Esto no debe extrañarnos cuando consideremos que la extracción del mosto de la uva no pudo llevarse todo el bitartrato potásico, fermento, tanino, materias colorantes y otras que contiene el fruto. De manera que, en el vino de cascas, encontraremos todos los principios constitutivos del vino normal, pero variarán sus cantidades respectivas naturalmente. La clarificación y conservación del vino obtenido de este modo se verifica pronta y convenientemente; pero tan difícil es algunas veces poder distinguir este vino del normal, que es indispensable, para poder averiguar la diferencia, acudir á un análisis comparativo con un vino tipo. Sucede, sin embargo, casi siempre que la segunda fermentación, ó sea la fermentación artificial que ha producido el vino de cascas, deja en el líquido una gran parte de glucosa sin transformar en alcohol, lo que no se encuentra en el vino normal. También suele suceder en los vinos que nos ocupan que carecen de *bouquet* ó estilo, el cual es sustituido casi siempre por el olor poco agradable del alcohol amílico que podrá demostrarse como hemos dicho antes.

Segun el Sr. Brun, un vino de casca preparado con 20 kilogramos de glucosa por 1 hectólitro de agua y la cantidad de cascas de uva tinta necesaria, le dió el siguiente resultado analítico:

Alcohol.....	7	por 100 en volúmen.
Extracto á 100°.....	43,20	gramos por litro.
Acido sulfúrico.....	0,372	— —
Cal.....	0,195	— —
Peso de las cenizas.....	1,74	— —
Glucosa.....	32,00	— —

El peso de la cal, unas veces es algo superior al

de los vinos normales, pero esto debe consistir en el agua que se empleó que seria muy calcárea. El peso del extracto es muy grande, al paso que el de las cenizas es muy pequeño. Las materias extractivas y mucilaginosas están en cantidad muy inferior á las del vino normal.

Clarificación de los vinos.

Para clarificar los vinos se emplean varias sustancias, tales como, por ejemplo, la albúmina (4 claras de huevo y 100 gramos de sal comun por hectólitro), la gelatina (20 á 30 gramos), la cola de pescado, cola comun, etc. Al hacer el ensayo de un vino conviene tener presente con qué sustancia se ha hecho la clarificación, porque así podremos darnos cuenta de ciertas anomalías que en otro caso atribuiríamos á otra causa. Por ejemplo, si se ha empleado la primera de las materias indicadas como clarificante, tendremos que el vino tendrá una cantidad de cloruro de sodio mayor que la normal. Los vinos clarificados contendrán por lo demás una cantidad menor de extracto que los mismos vinos sin clarificar.

En algun punto se tiene la costumbre de clarificar los vinos por medio del alumbre y esto puede ser de graves consecuencias, puesto que la presencia de un exceso de aquella sal es nocivo á la salud, por su accion estíptica y deletérea que aumenta con la cantidad de alumbre.

Cuando un vino que contiene $\frac{1}{2}$ á 5 milésimas de alumbre se somete á la ebullicion, se produce siempre un enturbiamiento; si la dosis de alumbre es mayor no se produce el fenómeno. El tártaro forma en

presencia del alumbre un tartrato doble de potasa y de alúmina que retiene difícilmente su alúmina y la deja precipitar en caliente. Los vinos enyesados como contienen poco tartrato no producen sino difícilmente esta reaccion. Una pequeñísima cantidad de alumbre en el vino pasa desapercibida.

Importa, por lo tanto, al químico demostrar con precision si existe ó no el alumbre en un vino cuyo sabor le haga sospechoso. Hé aquí algunos ensayos preliminares que pueden ser de gran utilidad.

El vino normal, mezclado con la mitad de su volumen de agua de cal, produce, en vasija cerrada, al cabo de cuarenta y ocho horas de reposo, algunos cristales de tartrato de cal. El vino alumbrado, con igual tratamiento no los produce, porque se opone el alumbre enteramente á esta cristalización. Este mismo vino alumbrado, precipita, con el cloruro de calcio, con mayor abundancia que el vino natural, que da, término medio, 0,50 gramos á 0,75 gramos por litro de sulfato de barita; pero debe tenerse en cuenta que esta abundancia de ácido sulfúrico puede provenir tambien del enyesado, lo mismo que el exceso de alúmina si el yeso era alumífero. Por todo lo cual, el químico, antes de decidir, deberá siempre dosar el tártaro, cuya cantidad precisará el género de operacion que el vino ha sufrido, puesto que, como ya queda dicho, el yeso descompone el tártaro mientras que el alumbre no le altera.

Pero el medio mas seguro para probar la adicion del alumbre al vino, consiste en el dosado de la alúmina. Un litro de este líquido contiene en efecto, término medio, 0,02 gramos de alúmina. Si el vino no ha sufrido la adicion del yeso, si la dosis de la alúmina excede de 0,03 gramos, y si además tiene un

gusto astringente, podrá asegurarse que el vino en cuestion ha recibido la adición del alumbre.

Antes de dar por terminado su trabajo, el químico deberá confrontar el peso de la alúmina con el del tártaro y el del ácido sulfúrico.

Metales nocivos.

En un vino pueden encontrarse las sales de plomo, de hierro, de cobre y de zinc accidentalmente: si el vino ha permanecido en vasijas metálicas, en botellas que contenian en su fondo granalla de plomo procedente de la limpieza de las mismas, por hacer los trasiegos con aparatos de cobre ó laton, etc. etc.

Los vinos que contienen hierro se reconocen á veces, no siempre, por el sabor de caparrosa y coloracion negra que presentan.

La investigacion de estos metales se verifica haciendo pasar una corriente de hidrógeno sulfurado en medio litro de vino neutralizado por el amoniaco, guardándose bien de no decolorar el líquido sospechoso por el carbon animal que retendria en todo ó en parte los metales. Estos se precipitan al estado de sulfuros; la alúmina y el hierro contenidos normalmente en el vino se precipitan tambien. Se decanta la mayor parte del líquido; el resto se recoge sobre un filtro, donde se lava el depósito ó precipitado de los sulfuros; los de plomo, cobre y hierro son negros, el de zinc blanco, y se disuelven sobre el mismo filtro con algunas gotas de ácido clorhídrico. Esta última disolucion se recoge separadamente.

En este líquido ácido se encuentran precisamente los indicados metales, lo cual puede demostrarse por las reacciones siguientes:

1.º El plomo se reconocerá por el precipitado blanco, instantáneo, que dará con el ácido sulfúrico, y, si se neutraliza antes el líquido, por el precipitado amarillo que producirá el bicromato de potasa.

2.º El cobre se conocerá por el color verde-césped del líquido ácido, color que se volverá azul añadiendo un exceso de amoníaco. Si se introduce una lámina de hierro limpio dentro del líquido ácido se depositará sobre ella el cobre metálico; este mismo líquido diluido dará un precipitado pardo-marrón por el ferrocianuro de potasio.

3.º Se conocerá el hierro, evaporando á sequedad una parte del líquido ácido, por el color rojizo del residuo, y sobre todo por el color azul que tomará con el ferrocianuro de potasio y un poco de ácido nítrico. El vino ferruginoso se ennegrece casi siempre al aire, y lo mismo sucede con el tiempo á los tapones de las botellas.

4.º El zinc se demuestra tratando el mismo líquido ácido por un exceso de amoníaco que precipita los metales indicados así como la alúmina, pero que un exceso no redisuelve mas que el de zinc y el de cobre si acaso existiese. El óxido de zinc se recoge por la evaporacion del amoníaco. El cloruro seco, despues calentado al rojo en un tubo de vidrio se volatilizará en parte. La otra parte pierde su cloro y se oxida, tomando un color amarillo en caliente, que se vuelve blanco por enfriamiento.

En cuanto al dosado ó determinacion cuantitativa de estos metales, no tiene ningun interés por la pequeña cantidad en que se encuentran.

Adicion de perfumes.

En algunos puntos los vinos se perfuman añadiendo al mosto en fermentacion flores de la vid recogidas y desecadas con cuidado. Este modo de perfumar el vino es recomendable; pero el que consiste en añadirle espíritu de frambuesas, de acacia, etc., ó esencias de Médoc, Volney, etc. etc., es una verdadera falsificacion.

El éter puro, agitado con el vino, decantado y evaporado, demuestra estos perfumes, cuando se encuentran en cantidad sensible. Una temperatura elevada (50° á 60°), favoreciendo la evaporacion de estos perfumes, da tambien excelentes indicios por el olor que se desprende.

CAPÍTULO II.

Enfermedades de los vinos.

El vino puede alterarse espontáneamente. Las causas de estas alteraciones son muy variadas; pero las mas frecuentes son el contacto del aire y la presencia de fermentos particulares.

Estas enfermedades producen una descomposicion parcial del vino, y el químico que va á ensayarlo, debe procurar no confundirla con una falsificacion. Las principales enfermedades son: la acidez, el rebote, el torcido, el ahilamiento ó grasa, el amargo, la inercia, astringencia, enmohecimiento, mal gusto, etc.

Acidez.

Esta es la enfermedad mas frecuente. Los vinos ácidos depositan mucho tártaro; los vinos tintos depositan además materias extractivas y colorantes; unos y otros no adquieren estilo al envejecer, porque el ácido acético que se forma en gran cantidad, y que caracteriza á los vinos que sufren aquella enfermedad, se opone á la formacion del estilo y aun destruye al que se ha formado, total ó parcialmente.

Para corregir estos vinos se aconsejan varios procedimientos, y conviene conocer al químico analizador, si no todos, al menos los mas principales.

Uno de estos procedimientos consiste en añadir al vino una disolucion de tartrato neutro de potasa, por cuyo medio se forma bitartrato de potasa, poco soluble, y acetato de la misma base muy soluble (1). Tambien suele corregirse la acidez por medio de los carbonatos de cal (2), potasa y sosa, por cuyo medio se formarán respectivamente acetatos de estas bases, que son solubles.

Otro procedimiento consiste en añadir al vino una cierta cantidad de azúcar, ó mejor aun de mosto, y dejarlo fermentar. El ácido carbónico que se desprenderá arrastrará mecánicamente al ácido acético muy volátil.

Cualquiera que sea el procedimiento seguido para corregir los vinos ácidos ó agrios, conservan siempre estos un olor acético muy marcado que es debido á la presencia del éter acético que se forma por la accion del ácido acético sobre el alcohol.

Para reconocer un vino agrio, bastan sus caracteres organolépticos; si se desea conocer la cantidad de ácido acético, hay que acudir á los procedimientos que ya explicamos en el lugar correspondiente.

Después de corregido el vino, el ácido acético queda bajo la forma de acetato, é interesa conocer este dato.

Para ello se decoloran 200 gramos del vino sos-

(1) $2K, O, \overline{T} + HO + \overline{A} = KO, HO, \overline{T} + K, O, \overline{A}$.

(2) Una parte de este carbonato precipita la mitad del ácido tártrico por formarse tartrato de cal.

pechoso, con negro animal, lavado con ácido clorhídrico; se filtra y evapora á sequedad al baño maría. El extracto así obtenido se tritura y se pone en digestión con alcohol que disuelve los acetatos. Filtrada y evaporada á sequedad esta disolución alcohólica, se pesa el residuo, cuyo peso indica ya la abundancia de los acetatos, y se disuelve en una pequeña cantidad de agua destilada. En esta disolución es donde hay que buscar la base del modo siguiente:

La cantidad de acetato de cal, que no existe en un vino normal, se encontrará por el precipitado que dará el oxalato amónico, precipitado insoluble en el ácido acético, que puede dosarse como digimos al hablar de la cal.

El acetato de potasa, que puede existir naturalmente en el vino, se dosará por la adición de un poco de ácido tártrico que producirá, agitando el líquido, un precipitado de bitartrato de potasa, ó bien por el cloruro de platino, reacciones ambas que ya conocemos y explicamos al tratar de la potasa en el análisis de los vinos.

El acetato de sosa, que no existe en el vino normal sino raras veces y en pequeñísima cantidad, quedará disuelto en el líquido libre ya de potasa y de cal; se filtra este líquido y se evapora á sequedad, y se calcina despues; si queda residuo será de carbonato de sosa que puede reconocerse fácilmente, y cuyo peso nos dará el de la sosa, como ya sabemos.

Por lo demás, el vino normal no suele contener sino indicios de sulfato de sosa y un poco de acetato de la misma base. Las lentejuelas transparentes y nacaradas, que flotan alguna vez en el vino blanco añejo, están formadas de acetato de sosa.

Rebote.

Consiste esta enfermedad en una fermentacion viva que se produce en los toneles, y que es capaz de ejercer, por el desprendimiento de ácido carbónico, una presion que puede hasta romper los aros de la vasija. Para contener esta fermentacion se trasiegan los vinos á vasijas azufradas, pero antes deben ser tratados por un poco de tanino y clarificados, despues se les añade un poco de alumbre. Tambien es muy conveniente trasladar las vasijas á un sitio mas fresco.

Como el vino que rebota pierde en trasparencia y en color, se vuelve ácido y amargo, y despues turbio, puede afirmarse que se ha verificado una descomposicion en el vino.

De todas las explicaciones que se han dado para explicar esta enfermedad, creemos sea la mas satisfactoria la de los Sres. Verguette y Gleynard, que atribuyen esta segunda fermentacion á la descomposicion del ácido tártrico, en ácido acético y carbónico (1). La verdad es que en el rebote de los vinos desaparece una parte notable de bitartrato de potasa, siendo reemplazada por el acetato de igual base.

Cuando se coloca un vino atacado de esta enfermedad, en un tubo de ensayo de 1 á 2 centímetros de diámetro, y se agita el liquido, se ven moverse en todos sentidos una especie de ondas sedosas á manera de los precipitados de racemato de cal. Si se deja el vino dentro de un vaso aparecen burbugitas en su superficie, formando una corona en los bordes. Expues-

(1) $C^8 H^6 O^{12} = C^4 H^4 O^4 + 4 C O^2 + 2 H.$

to al aire, aumenta el enturbamiento del vino, y su color se vuelve mas oscuro.

Vuelto ó torcido.

Esta enfermedad produce una alteracion especial en el color del vino, y un sabor soso. El Sr. Nicklés, explica de este modo la enfermedad en cuestion: El vino vuelto ó torcido no contiene azúcar ni glicerina, pero contiene en cambio mayor cantidad de potasa que el vino normal. Se encuentran en él ácido láctico, que se forma á expensas del azúcar, y tambien ácido propiónico, procedente de la descomposicion del ácido tártrico y de la glicerina (1). El ácido propiónico se descompone en ácido acético y ácido butírico (2).

«Puesto que este ácido (el propiónico) puede formarse por la fermentacion del bitartrato de potasa, no hay nada de extraño al verle figurar en un vino que ha perdido su ácido tártrico por via de alteracion. Esto confirma desde luego esta observacion hecha desde hace mucho tiempo en la práctica vinícola, á saber: que cuando el vino se altera así, todo el tártaro bruto que estaba depositado en el fondo de las vasijas desaparece poco á poco, observacion que confirma este otro hecho demostrado por la química, á saber: que el vino vuelto contiene mas potasa que el vino normal. Esta potasa está disuelta á favor de los ácidos láctico y butíro-acético producidos durante la fermentacion.»

(1) Al hablar de los ácidos que pueden encontrarse en los vinos, explicaremos estas reacciones.

(2) $2(C^6 H^6 O^4) = C^4 H^4 O^4 + C^8 H^8 O^4$.

Para curar esta enfermedad, hasta donde sea posible, es bueno añadir al mosto de 100 á 150 gramos de ácido tártrico por hectólitro, y azucararlo en cantidad conveniente; tambien será una garantía para la marcha de la fermentacion el introducir en el líquido una disolucion de tanino, representando 10 á 12 gramos, próximamente, por hectólitro.

El vino vuelto ó torcido no recobra ya sus propiedades características de vino normal.

El Sr. Bechamp ha dado el siguiente análisis de unos vinos que han experimentado la enfermedad que nos ocupa, cuya composicion corresponde á un litro de líquido ensayado en cada muestra:

Procedencia del vino.	Alcohol en volúmen	Extracto á 100.º	Cenizas.	Tártaro.
Vinos de Meze.....	5 p 100	27,50 gr.	7,10 gr.	6,80 gr.
Saint-Georges (<i>enyesado</i>).	—	34,00 »	10,60 »	nada.
Id (<i>sin enyesar</i>).	7,5 p 100	24,50 »	5,00	8,05 gr.

Por este cuadro se ve que la cantidad de extracto, y sobre todo la de las cenizas, es muy considerable.

Astringencia.

Esta enfermedad se reconoce por el exceso de tanino que contiene el vino. Para corregirla se aconseja generalmente la clarificacion para privar al vino de aquel exceso, pero esto tiene el inconveniente de decolorar al vino, por lo que hay que practicar la operacion con mucho cuidado. Algunos aconsejan el empleo del yéso con este objeto.

De cualquier modo que sea, los vinos con el tiempo pierden su aspereza por convertirse el tanino en ácido gálico, cuya reaccion ya dimos á conocer en otro lugar.

Ahilamiento ó grasa.

Se debe esta enfermedad á un exceso de principios nitrogenados, sobre todo de glaiadina. Los vinos blancos están mas espuestos á esta enfermedad por el poco tanino que contienen, pues se ha observado que la existencia de la glaiadina coincide con la ausencia ó una pequeña cantidad de tanino.

La glaiadina es un fermento especial que descompone el azúcar en una sustancia viscosa que tiene la misma composicion que la goma ó la dextrina ($C^{12} H^{10} O^{10}$), formándose además manita ($C^{12} H^{14} O^{12}$) y ácido carbónico (1).

Además de los caractéres organolépticos y físicos que presenta esta enfermedad, puede distinguirse esta químicamente por las propiedades de la manita y de la materia gomosa que se diferencian mucho la primera del azúcar y la segunda de la goma propiamente dicha.

Los vinos donde se produce esta enfermedad son aquellos precisamente donde solo se encuentra una pequeña cantidad de tanino. Por eso se la cura añadiendo esta sustancia y trasegando despues; tambien se las trata por el bitartrato de potasa, clarificando al dia siguiente por la gelatina y trasegando despues de 5 ó 6 dias.

(1) $25 (C^{12} H^{12} O^{12}) = 12 (C^{12} H^{10} O^{10}) + 12 (C^{12} H^{14} O^{12}) + 12 CO^2 + 12 HO.$

Amargo.

Algunos químicos creen que esta enfermedad procede de una fermentacion larga que ha descompuesto todos los principios nitrogenados; otros creen que el gusto amargo se debe á la formacion del éter cítrico. En el primer caso parece que se forma un compuesto amoniacal que llaman resina parda.

Si el amargo procede del éter cítrico podemos demostrarlo buscando á este ácido por los medios que ya quedaron indicados al hablar de él en otra parte. Si procede de la resina amoniacal, basta añadir un poco de cal, potasa ó sosa al vino y calentar algo, por cuyo medio se desprenderá el amoniaco, que es muy volátil, y se conoce bien pronto por su olor, por la propiedad que tiene de volver azul el papel de tornasol enrojecido por un ácido, y porque aproximándole una varilla humedecida con ácido clorhídrico se forman á su alrededor vapores blancos.

Coloracion azul.

Al practicar la clarificacion con la gelatina ó cualquiera otra sustancia análoga, puede suceder que, si los vinos no tienen una cantidad suficiente de alcohol y tanino, se descompongan las materias nitrogenadas aumentadas con la gelatina que siempre quedará en el vino, formándose una cierta cantidad de amoniaco que neutralizará una porcion de los ácidos del vino, acaso la totalidad. De aquí ha de resultar forzosamente que la materia colorante vegetal tomará el color azul. El remedio á esta enfermedad consistirá, por lo tanto, en añadir una cierta canti-

Cuesta

dad de ácido tártrico al vino, verificando despues una clarificacion con materias astringentes y trasegando por último.

Puesto que el vino que sufre esta enfermedad contiene amoniaco, será bien fácil hacer la demostracion química, aunque á la simple vista puede tambien conocerse.

Enmohecimiento.

Sucede que en algunos vinos se presentan vegetaciones, cubriéndose su superficie de moho, lo cual da mal aspecto y mal sabor al vino, puesto que aquellas vegetaciones contienen ciertos aceites esenciales que segregan al estado de gotitas adherentes al exterior de sus filamentos ó esporos, cuyas esencias son solubles en los líquidos alcohólicos. Estos aceites esenciales pueden quitarse por medio del aceite de oliva, que los disuelve, y ser estudiados de este modo.



CAPÍTULO III.

Materias añadidas á los vinos.

Con el objeto de aumentar la cantidad y la fuerza del vino, ó para disimular estos fraudes, se suelen añadir á los vinos varias materias, proponiéndonos en este capítulo estudiar las mas principales.

Adicion de agua.

Cuando el fraude se limita á la sola adicion del agua al vino, que es lo que se llama *bautizo del vino*, se reconocerá destilando y midiendo la cantidad de alcohol que resulta de la destilacion y comparando con la que da el vino tipo. Los vinos bautizados, por lo demás, se reconocen fácilmente por su olor, sabor y color.

Tambien se aconseja por algunos químicos, con objeto de descubrir el fraude que nos ocupa, el determinar la cantidad de extracto que dará un litro del vino sospechoso, comparando siempre con otro vino tipo. Este peso es, término medio, 22 gramos para los vinos secos, 28 á 30 gramos para los vinos enyesados, y mucho mayor todavía para los vinos dulces.

Puede suceder, y sucede con efecto, que el agua que se emplea para bautizar el vino sea muy selenitosa ó cargada de cal, y en este caso el peso de las cenizas podrá ser igual en el vino sospechoso y en el que ha servido de tipo; pero sucederá también forzosamente que el peso proporcional del ácido sulfúrico aumentará lo mismo que el de la cal. No perdamos, sin embargo, de vista que el tartrato precipita las sales calcáreas contenidas en disolución, formándose un tartrato de cal que, como es sabido, es muy insoluble.

Adición de alcohol.

La adición del alcohol al vino constituye un verdadero fraude puesto que esta adición engaña al comerciante sobre la naturaleza del producto que se le vende. Esta adulteración, claro está que solo se podrá hacer, ventajosamente para el vendedor, en vinos de inferior calidad y con el objeto de disimular una gran adición de agua y de materias colorantes, tártaro y sales minerales.

Para demostrar la defraudación que nos ocupa, se ha propuesto destilar el vino y buscar en el alcohol la evidencia del fraude, y con tal motivo se han aconsejado muchísimos procedimientos sin que hasta el día se haya encontrado uno que satisfaga las dificultades del problema. El dosado comparativo del grado ó riqueza alcohólica de los vinos de la misma procedencia podría guiar, con efecto, al químico, pero solo en el caso de que no se hubiera añadido al vino ninguna cantidad de agua. Esto, sin embargo, sucede pocas veces, porque el falsificador tiene buen cuidado en llevar el vino á su grado normal.

En cuanto á los procedimientos químicos, no podemos tampoco emplearlos con éxito, por la sencillísima razon de que el alcohol, cualquiera que sea su procedencia, como esté puro tendrá siempre la misma composicion é idénticos caracteres. No sucederá lo mismo cuando se emplee un alcohol impuro, por ejemplo, el que procede de las patatas, que no se haya rectificado convenientemente; porque en este caso acompañará al alcohol añadido una cierta cantidad de aceite de patatas (alcohol amílico), del que ya digimos tenia caracteres especiales que le diferenciaban del alcohol ordinario. Cuando el alcohol amílico se encuentre en un vino, podremos efectivamente demostrar su presencia con gran facilidad, como ya quedó explicado al hablar de la adicion de la glucosa procedente de la patata á los mostos pobres de azúcar.

Han pretendido algunos autores que el alcohol añadido al vino no entra inmediatamente en una combinacion tan íntima como la que ha adquirido al cabo de algunos meses, ó la que presenta el alcohol contenido naturalmente en el vino; de tal suerte, que se podrá, al menos en los primeros dias, y acaso en el primero y segundo mes, de haber hecho la mezcla fraudulenta, reconocer esta por la facilidad con que el alcohol así añadido se separaria del vino por la simple destilacion. Fundado en este principio un distinguido químico propone el siguiente procedimiento: Se pone un poco del vino sospechoso dentro de un tubo de ensayo y se calienta ligeramente; si el vino contiene alcohol añadido, antes de llegar al punto de calor á que hierve este se percibirá ya el olor característico del alcohol. Este ensayo lo consideramos nosotros por lo menos poco eficaz.

Contra los que sostienen la opinion de que basta

destilar un vino para conocer si ha sido adicionado de alcohol, creemos poder presentar el siguiente experimento del Sr. Marignac que prueba de una manera concluyente, en nuestro sentir, la imposibilidad de evidenciar una diferencia, bajo este punto de vista, entre un vino natural y otro adulterado ya.

Hé aquí el experimento:

Se han sometido á la destilacion 300 centímetros cúbicos de vino natural; el producto ha sido fraccionado por décimas partes, de las que se ha medido exactamente la densidad; despues se ha reunido el líquido total en la retorta con el residuo que en ella quedaba y se volvió á redestilar al dia siguiente. Se recogió tambien por décimas partes el producto de la segunda destilacion y se tomaron de igual modo las respectivas densidades. Los resultados del experimento fueron los siguientes:

Fracciones destiladas.	Vino natural.	Vino artificial preparado despues de 24 horas.
	Densidad.	Densidad.
Primer décimo.....	0.9421	0.9420
2. ^o	0.9698	0.9703
3. ^o	0.9872	0.9866
4. ^o	0.9959	0.9960
5. ^o	0.9992	0.9991
6. ^o	0.9999	0.9998
7. ^o	1.0000	1.0000

Las fracciones 8, 9 y 10 fueron esencialmente acuosas, lo cual se comprende perfectamente.

Como vemos en este cuadro, las diferencias no exceden de los límites de error posibles, pudiéndose considerar las dos series como idénticas.

La mayor ó menor cantidad de determinados elementos constitutivos del vino podrán servirnos de guía para reconocer si este ha sido adicionado de agua y despues de alcohol para llevarlo al grado normal. Es cosa sabida, en efecto, que un vino cualquiera, en estado normal, contiene una proporcion dada de tártaro, por ejemplo: el dosado de esta sal, puede, por lo tanto, ser un indicio; pero es preciso tener en cuenta que el defraudador tiene siempre buen cuidado en reemplazar la parte que le falta al vino falsificado en interés mismo del vino, puesto que, si este es muy pobre en tártaro, permanece turbio, y su color no se presenta vivo y brillante como el del vino natural en buen estado. No puede, pues, servirnos de guía el dosado de tártaro.

Hay que buscar en otras materias las bases de un método analítico que sea eficaz. La fermentacion del azúcar da origen, como digimos en el lugar correspondiente, á dos productos muy difíciles de determinar, pero que no se escapan á un análisis riguroso: estos productos son, el ácido succínico y la glicerina.

Así tenemos, que un vino que contiene 11 por 100 de alcohol, por ejemplo, ha de contener necesariamente la cantidad correspondiente de glicerina y ácido succínico procedentes de la misma reaccion que dió lugar á la formacion del alcohol. Si, pues, un vino no contiene las cantidades normales de aquellos dos productos, puede considerársele como adicionado de agua, y despues de alcohol, ó de alcohol solo, segun los casos.

Por lo demás, un vino que contenga 11,15 por 100 de alcohol ha debido contener al estado de mosto 157 gramos de azúcar de uva por litro, y la fer-

mentacion ha debido dar lugar á que se formaran:

1,0095 gramos de ácido succínico, y
5,0460 — de glicerina.

El ácido succínico se dosa por su conversion en succinato de cal, y la glicerina por su extraccion directa.

Inútil es decir que cuando el defraudador no ha sido muy hábil, que es lo que sucede frecuentemente, la defraudacion puede descubrirse por el peso del extracto, de las cenizas, de la potasa, etc., contenidos en un litro de vino, procurando, siempre que sea posible, hacer el análisis comparativo con otro vino tipo.

Adicion de tanino.

La adicion del tanino es una falsificacion cuando se verifica con el objeto de quitar á los vinos su gusto insípido, pues queda en disolucion y su influencia sobre el estómago es perjudicial, sobre todo á la larga. Este sabor se presenta particularmente en los vinos á que se ha añadido agua.

Cuando un vino graso se ha tratado por el tanino, esta sustancia es precipitada y no queda en el líquido, por consiguiente, como sucede en el caso anterior.

Podrá asegurarse que un vino tiene una gran cantidad de tanino, relativamente á un vino normal, cuando aquel presente un sabor ó gusto astringente, si al mismo tiempo se demuestra que el vino en cuestion no contiene alumbre, que es una sustancia que produce tambien la astringencia.

Ahora bien, como los vinos contienen tanino siempre en mayor ó menor cantidad, el ensayo que con el objeto de averiguar la adulteracion se practique, no será concluyente si no se hace al mismo tiempo con un vino tipo, para poder establecer la comparacion.

Adicion de sidra y perada.

En aquellos puntos donde se producen la sidra y la perada á bajo precio, se suelen mezclar los vinos con ellas, y esta es una verdadera adulteracion. Cuando se añade la sidra á un vino blanco, se azufra fuertemente los toneles para disminuir la coloracion que resulta de la mezcla con el vino. Si la sidra se mezcla con un vino tinto, el líquido resultante no se presenta ya trasparente, presentándose, por el contrario, turbio y además con un sabor áspero algo desagradable.

Por punto general, puede asegurarse que un catador práctico jamás deja de descubrir por el aroma de la sidra y el sabor áspero de la perada la mezcla de esos caldos con el vino normal.

La química nos presenta caracteres mas seguros para descubrir esta adulteracion, entre los que figuran como mas principales los siguientes:

El nitrato de plata produce, en un vino normal, un precipitado negro que se deposita muy pronto; en la sidra y vino mezclado con ella, este precipitado queda mucho tiempo en suspension y se deposita muy lentamente.

Cuando se destila la sidra ó su mezcla con vino, se obtiene un alcohol con un fuerte olor de éter acético.

El extracto obtenido por la evaporacion á 100° de la mezcla, así como de la sidra sola, no presenta nunca los cristales que se notan en igual caso en el vino normal; este extracto es siempre muy higroscópico, lo cual se debe indudablemente á la presencia del malato de potasa que contienen la sidra y la perada; el mismo extracto calentado á 200° en un baño de arena ó de aceite, esparce un olor de manzanas tostadas, siempre que la adicion de la sidra no haya sido practicada mucho tiempo antes. Digamos, sin embargo, que algunos vinos normales pueden dar extractos higroscópicos.

Como la sidra no contiene ácido tártrico, de aquí que, al dosar este ácido, ya sea libre ó ya combinado, será tanto menor la cantidad que resulte cuanto mayor sea la que se le haya añadido de aquella bebida al vino para su adulteracion.

El vino no contiene sino excepcionalmente y en cantidad siempre muy pequeña el ácido gálico, mientras que la sidra lo contiene siempre en cantidad sensible. La manera de determinar este ácido ya la conocemos por haberla explicado al hablar del ensayo de los ácidos del vino.

El peso de las cenizas de la sidra y de la perada es mas considerable que el de las del vino, y en aquellas cenizas se encuentra además mayor cantidad de potasa que en las de este vino.

De todo lo cual se deduce, que si un vino sospechoso necesita para ser neutralizado tanto ó mas de carbonato de sosa que un vino normal, conteniendo tanta ó mas potasa, y tan solo un poco bitartrato de esta base y ácido acético, deberá ser considerado como un vino anormal y mezclado con sidra; porque todos estos datos prueban, con efecto, la abundancia

de ácidos orgánicos, tales como el gálico, málico, tánico, etc.

Hé aquí, para que podamos formarnos una idea de cómo influyen en el vino la perada y sidra que se le mezclan, la composición de las peras y manzanas maduras, que son la primera materia de las expresadas bebidas:

	Manzanas.		Peras.
Agua.....	83,00	—	83,28
Azúcar.....	11,00	—	11,52
Tejido vegetal.....	3,00	—	2,19
Goma.....	2,00	—	1,07
Albúmina.....	0,50	—	0,21
Acidos málico, gálico, tánico, péctico.....	0,50	—	0,73
Malatos alcalinos.....			
Aceites crasos, clorofila y materias nitrogenadas.....			
	<hr/> 100,00		<hr/> 100,00

El Sr. Moraweck ha propuesto el siguiente procedimiento, que creemos digno de ser conocido, para reconocer la mezcla de la sidra con un vino: Se obtiene el extracto de 250 gramos del vino sospechoso (que antes se ha reconocido no haber sido enyesado) y este extracto se lava varias veces con alcohol de 90° hasta que este no tome mas color; conseguido esto, se añaden al mismo extracto 12 gramos de agua destilada y se agita bien para disolverle, y se filtra en un pequeño filtro humedecido. Al líquido filtrado, que debe ser trasparente, se le añaden unas gotas de bicloruro de platino que darán en seguida y en abundancia un precipitado amarillo de cloroplatinato potásico, si el

vino estaba mezclado con la sidra; si este es normal el líquido filtrado continúa límpido despues de la adición del bicloruro de platino, porque la única sal de potasa que aquel deja en el extracto es el bitartrato, que no da precipitado con el reactivo indicado. Puede suceder que el vino deje una pequenísimas cantidad de sulfato de potasa, y esta sal ya produce precipitado con el mismo reactivo, pero este precipitado será muy poco y se disolverá en un exceso de agua. Cuando el vino haya sido enyesado, en el extracto quedará una cantidad muy sensible siempre de sulfato de potasa, que dará el mismo precipitado que si el vino hubiera sido mezclado con sidra; por esta razon hemos dicho al principio que es preciso, antes de proceder al ensayo, averiguar si el vino ha sido enyesado.

Por lo demás, las sales de potasa que dan el precipitado abundante con el bicloruro de platino cuando el vino ha sido mezclado con sidra, son los galatos y malatos, especialmente, que son insolubles en el alcohol, pero solubles en el agua.

El mejor procedimiento para averiguar la adulteración que nos ocupa es el que se funda en la determinación de la cantidad de potasa contenida en el vino sospechoso. En efecto; la sidra mezclada al vino da una cantidad de potasa considerable, cuya potasa está combinada á otros ácidos entre los cuales no se comprende el tártrico, mientras que en el vino normal esta potasa, ó al menos casi toda ella, está combinada con el expresado ácido tártrico (siempre que el vino no haya sido enyesado, en cuyo caso el ácido sulfúrico contenido en las cenizas será mayor que de ordinario, como ya digimos al tratar del enyesado); ahora bien; se comprende desde luego que en los vinos

no enyesados el peso de la potasa, confrontado con el del tártaro, indicará la abundancia anormal de ácidos orgánicos diferentes del ácido tártrico del vino. Bastará por lo tanto dosar exactamente la potasa y compararla con la que corresponde al bitartrato, pa- que el exceso que resulte nos indique (excepto cuan- do el vino ha sido enyesado) que el vino ensayado contiene en efecto una cantidad mayor ó menor de sidra ú otro líquido análogo. En el caso en que el vi- no haya sido enyesado, el ensayo por la potasa será también muy eficaz, y bastará tener presente el pe- so del equivalente de potasa unida al ácido sulfúrico y al ácido tártrico restante.

La presencia y cantidad del ácido málico será otro indicio de la presencia de la sidra en un vino, pero hay que tener presente que este ácido desapa- rece al cabo de ocho ó diez meses para convertirse en ácido succínico y butírico.

CAPÍTULO IV.

Coloracion artificial de los vinos.

Muchas son las sustancias colorantes que á este objeto se dedican, y, en general, todas ellas perjudican mas que mejoran las condiciones potables de los vinos.

Cuando se quiera hacer un ensayo completo y concienzudo de la materia colorante de un vino, hay que extraerla como ya indicamos y someterle á los reactivos, que tambien digimos con aquel motivo; cuando las reacciones que resulten se separen sensiblemente de las características para la materia colorante del vino normal, podremos asegurar que la materia colorante del vino ensayado es adicionada.

Ordinariamente los ensayos se hacen sobre el vino mismo, examinándose los cambios de color que este experimenta segun el reactivo por que se trata; estas reacciones dan resultados precisos, y son á la vez practicadas con gran rapidez, lo que es una gran ventaja; pero si dejaran alguna duda en el ánimo del químico, puede separar la materia colorante y operar sobre ella.

De todos modos, dicho se está que es muy conve-

niente que se hagan los ensayos por comparacion con un vino tipo, siempre que esto sea posible.

Antes de estudiar las reacciones que producen las principales materias colorantes que se añaden á los vinos, debemos decir dos palabras sobre los reactivos empleados para esta clase de ensayos, cuyos reactivos indicaremos en lo sucesivo por letras mayúsculas para mayor brevedad.

A. *El amoniaco cáustico*, añadido gota á gota hasta que la reaccion sea fuertemente alcalina.

B. *El acetato neutro de plomo* (en disolucion en el agua) añadido hasta la completa precipitacion del color.

C. *El sesquicloruro de hierro* (0,1 gramo en 10 de agua). Se mezclan partes iguales de esta disolucion y de vino.

D. *El acetato de cobre* (1 gramo en 30 de agua). Partes iguales de esta disolucion y de vino.

E. *El tanino y la gelatina*. Se añaden á 30 gramos de vino, 15 gramos de agua y 1 de tanino. Una vez disuelto el tanino se sacude fuertemente este vino con una disolucion de 1,5 gramos de gelatina en 30 gramos de agua. Se observa el color del coágulo y la decoloracion del líquido.

F. *El alumbre y la potasa cáustica*. Se añaden á 30 gramos de vino 2 gramos de alumbre y 30 de agua, despues una disolucion de potasa cáustica gota á gota hasta tanto que se haya producido un precipitado y que la reaccion sea alcalina.

G. *El alumbre con el carbonato de potasa*. Se opera como en el caso anterior, tomando en vez de la potasa cáustica el carbonato potásico.

H. *El sulfato de alúmina y el carbonato amónico*. Se mezclan 30 gramos de vino con 40 de agua fria

y 3 de sulfato neutro de alúmina, y cuando esta sal se ha disuelto, se añade gota á gota una disolucion de 1 gramo de carbonato amónico en 10 de agua.

Deberá considerarse que un vino está colorado artificialmente:

1.º Cuando su materia colorante no sea destruida por el ácido sulfuroso;

2.º Cuando tratado por el amoniaco ó la potasa cáustica, no dará un color amarillo verdoso (vinos añejos) ó verde (vinos nuevos) que se vuelve en seguida pardusco;

3.º Cuando la materia colorante separada del vino en cuestion, como quedó indicado en otro lugar, deja al éter todo ó parte de su color rojo;

4.º Cuando el vino convertido en alcalino por medio del amoniaco, y añadiéndole unas gotas de sulfuro amónico y filtrando, dará un líquido azul, rojo ó violeta ú otro color que no sea el verde, que es precisamente el que en igual caso suministra el vino tinto natural.

5.º Cuando tratado por el reactivo *E*, no perderá la casi totalidad de su color;

6.º Cuando tratado por los reactivos *F G H*, dará una laca de color rosa, rojo ó violeta, verde ó azul, cuyos colores se separan mucho del tinte pizarroso (azulado ó gris) que se presenta en igual caso y constantemente en los vinos normales.

Entremos ya en el estudio de los caractéres que presentan los vinos cuya coloracion no es natural, debiendo empezar por el vino normal, puesto que es el que ha de servir de comparacion por los caractéres que presente á los reactivos antes expresados.

Vino tinto natural.

Propiedades físicas. Son bien conocidas.

Reactivo *A.* Produce una coloracion amarilla-verdosa. (El verde es de botella cuando el vino es añejo, y simplemente verde cuando es vino nuevo.)

B. Da un precipitado gris-azul.

C. Color violeta-pardo intenso.

D. Color azul-negro.

E. Depósito gris-violeta sucio (color de heces). El líquido queda casi decolorado.

F. Laca de color pizarroso azulado (pizarroso gris en los vinos añejos).

G. Laca gris-azul-pizarroso (gris de raton en los vinos añejos).

H. Laca gris-azul-ceniciento (gris-ceniciento en los vinos añejos).

Vino con decoccion de campeche.

Caractéres físicos. Color rojo-amarillo, sabor dulce, olor de lirio.

Reactivo *A.* El color se vuelve rojo-violeta intenso.

B. Precipitado azul-gris claro.

C. Depósito violeta casi negro.

D. Precipitado azul-negrusco.

E. Depósito amarillo leonado. El líquido queda amarillo.

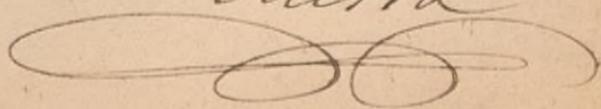
F. Laca de un bello azul intenso.

G. Idem id. id.

H. Laca azul-violeta intenso.

Si al vino colorado con la decoccion de campeche

Cuesta



se le diluye bien con agua, y se le añade un poco de bicromato de potasa toma un color violado muy bello y extraordinariamente intenso. En igual caso el vino natural da un color pardo.

Vino con decoccion de leño del Brasil (ó Fernambuco).

Caractéres físicos. Color rojizo, sin olor, y casi insípido.

Reactivo *A.* El líquido se vuelve rojo intenso.

B. Precipitado azul-violeta (rojo vinoso).

C. Color rojo-pardo, muy intenso.

D. Color rojo de vino muy intenso.

E. El líquido se vuelve mas intenso y se convierte al aire de un color rojo muy bello.

F. Laca rojo-grosella.

G. Laca rosa-rojiza.

H. Laca color rosa-carmin.

Vino con decoccion de amapolas.

Caractéres físicos. Muy vinoso, de color rojo-pardo, y gusto soso.

Reactivo *A.* El color se vuelve pardo-negro.

B. Precipitado amarillo-verdoso de un gris sucio.

C. Color castaño.

D. Color negro-verdoso.

E. Depósito gris-violado sucio. El líquido queda rojo de cobre.

F. Laca pardo-cobrizo.

G. Laca rojo-negra apizarrada (se vuelve parda).

H. Laca gris-ceniza apizarrada.

Vino con jugo fermentado de bayas de saúco.

Caractéres físicos. Color rojo vinoso, sabor ácido y despues agrio.

Reactivo *A.* El color se vuelve verde limpio.

B. Precipitado verde azul-intenso (que se vuelve azul al aire).

C. Color azul-lila.

D. Color azul estable.

E. Depósito rojo-violeta. El líquido queda muy rojo.

F. Laca azul-violeta sucio.

G. Idem id. id.

H. Id. de un azul limpio.

El jugo de las bayas de yesgo (*Sambucus Ebulus* L.) da tambien con el vino blanco un vino muy parecido al anterior en sus propiedades físicas y químicas. La capacidad colorífica de las bayas de yesgo es mucho mayor que la de las de saúco.

Lo mismo el uno que el otro jugo contienen cierta cantidad de ácido málico que, como sabemos, no se encuentra en el vino, y esto, unido á los caractéres que presentan con los reactivos, puede servir tambien para descubrir la falsificacion que nos ocupa.

Cuando el jugo de yesgo es reciente, da con el reactivo *B* un precipitado violeta muy limpio, mientras que lo da verde, tambien muy limpio, cuando es jugo fermentado. Este último da además con el reactivo *H* una laca de color violeta claro.

Vino con jugo de moras negras.

Caractéres físicos. Color violeta, sabor ácido agradable.

Reactivo *A.* La coloracion se vuelve parda-negruzca (ligeramente violeta).

B. Precipitado gris-verde.

C. Color pardo-amarillo.

D. Color azul puro.

E. Depósito gris-violeta sucio. Líquido rosa.

F. Laca rojo de cobre débil.

G. Laca rojo de cobre intenso.

H. Laca gris-ceniciento (ligeramente rosado).

Las moras negras contienen ácido cítrico, que no contiene el vino normal.

Vino con jugo de bayas de arándano.

Caractéres físicos. Color rojo-violeta; sabor ácido agradable.

Reactivo *A.* Color verde puro.

B. Precipitado gris-verde.

C. Color castaño-verdoso.

D. Color azul-verdoso.

E. Depósito gris-violeta sucio. Líquido rojo.

F. Laca verde-pardo (muy intenso).

G. Laca color pizarroso azulado y negruzco (que se vuelve pardo).

H. Laca azul-gris pizarroso.

El fruto del arándano contiene tambien, como las moras negras, una cierta cantidad de ácido cítrico que no se encuentra en el vino.

Con el bicromato de potasa, el vino que contiene

este jugo se colora en pardo-rojo, mientras que el vino normal se colora en pardo (color de café tostado).

Vino con jugo de bayas de ligustro.

Caractéres físicos. Color rojo-pardo, olor débil, sabor agrio poco sensible.

Reactivo *A.* Color de un verde-amarillo.

B. Precipitado verde-azul sucio.

C. Color amarillo-pardo.

D. Color pardo intenso (se vuelve negruzco).

E. Depósito rojo-nogal. Líquido amarillo-pardo.

F. Laca color pizarra-violado (muy intenso).

G. Idem id. id. (se vuelve mas intenso).

H. Laca color pizarra.

Si se extrae la materia colorante del ligustro, por el procedimiento que ya conocemos para el vino, veremos que es soluble en el agua y alcohol, é insoluble en el éter; es muy estable, sin que la alteren ni la ebullicion prolongada ni el ácido sulfuroso; la gelatina no la precipita; el ácido clorhídrico la enrojece sin alterarla; los álcalis la enverdecen y los carbonatos alcalinos la vuelven azul; una gota de su disolucion alcohólica, echada en el agua destilada la da un hermoso color carmesí, pero si el agua contiene carbonato de cal, el color se vuelve azul muy limpio. Todas estas reacciones se refieren al jugo reciente; pero si este ha fermentado, la *legulina*, que es la materia colorante, se modifica, el jugo se vuelve rojo-pardo, el color carmesí se vuelve rojo, y el agua calcárea, en vez de tomar el color azul, adquiere el gris.

Vino con jugo de fitolaca.

Caractéres físicos. Muy viscoso, color rojo-carmin, sabor agrio, olor nauseabundo.

Reactivo *A.* El color se aviva desde luego, despues palidece y se vuelve amarillo-canario.

B. Precipitado rojo-violeta muy intenso.

C. Color lila muy intenso.

D. Color rojo-ampola intenso (que se vuelve mas tarde verde césped).

E. Depósito violeta vivo. Líquido violeta.

F. Laca violeta vivo (amarillo con la potasa).

G. Laca azul-violeta intenso, que se vuelve amarillo.

H. Laca rosa-violeta vivo.

Con el bicromato de potasa el jugo de fitolaca conserva su color y le precipita en seguida en rojo intenso, mientras que el mismo reactivo colora y despues precipita el vino tinto normal, como ya hemos dicho, en pardo (café tostado). El ácido clorhídrico vuelve al jugo en cuestion, mezclado con el vino, de color azul-violeta muy intenso, mientras que al vino tinto normal le aviva su color como á todas las otras materias colorantes que hemos estudiado.

El jugo de fitolaca es muy rico en potasa.

Vino con jugo de remolacha roja.

Caractéres físicos. Color rojo-rosa; olor y gusto de remolacha.

Reactivo *A.* Color pardo-castaño, que se vuelve amarillo intenso.

B. Precipitado de color de chocolate rojizo. Líquido amarillo.

C. Color rojo-amarillo.

D. Color pardo, que se vuelve en seguida verde-césped.

E. Depósito rosa sucio. Líquido pardo-rosado.

F. Laca gris-violeta amarillo con la potasa.

G. Laca gris-violeta que se vuelve amarillo.

H. Laca gris-amarillo, un poco rosado.

El jugo fermentado, filtrado y mezclado al vino blanco, precipita en pardo (color chocolate rojizo) por medio del acetato de plomo. El bicromato de potasa convierte su color rojo-rosa en pardo-castaño. Este jugo, lo mismo que el de fitolaca, es muy rico en potasa.

Vino con infusion de tornasol.

El reactivo *H* da una laca de un hermoso color rosa-carmesí, mientras que el vino natural da siempre una laca gris de pizarra claro.

El reactivo *F* da un precipitado violeta claro.

Vino con carmin amoniaca.

El carmin amoniaca da al vino un color rojo-violeta intenso, y la alteracion del sabor que resulta es difícil de apreciar.

Reactivo *A.* Color violeta puro.

B. Depósito lila-azulado.

D. Color azul-lila.

E. Enturbiamiento de color rosa-carmin (se emplea solo la cola ó la gelatina).

G. Laca color rojo-lila.

El ingeniero industrial Sr. Manjarrés, que ha estudiado esta falsificación del color de los vinos, ha encontrado que el ácido clorhídrico, que aclara solamente el color del vino normal, hace desaparecer todo el color del que contiene el carmin amoniacal, siendo sustituido por un rojo-claro anaranjado. Sometiendo el vino sospechoso á la ebullicion con algunas hebras de lana blanca amordentada precisamente con crémor tártaro y cloruro de estaño, resulta que el carmin amoniacal da á la lana preparada un color amaranto, cuyo brillo solo empaña la materia colorante propia del vino.

Vino con fuchsina.

Se reconocen los vinos que contienen fuchsina por la propiedad que tiene el ácido clorhídrico de decolorarlos. Igual reaccion da el ácido sulfuroso, pero recobra el vino su color por medio del cloro, procurando no añadir un exceso de este último, porque destruye el color rápidamente. La seda blanca toma todo el color de fuchsina contenido en un vino, quedando este, por lo tanto, decolorado.

Tales son las principales materias colorantes que se emplean para dar color á los vinos blancos y, aunque con menos frecuencia, para aumentar el de los tintos.

TERCERA PARTE.

NOTAS Y ADICIONES.

Consideraciones generales sobre los vinos.

(Página 7.)

Los vinos pueden clasificarse desde luego segun sea la primera materia de que procedan, pues es cosa sabida que aquellos se obtienen de otros frutos á mas de las uvas, siendo siempre el resultado de la fermentacion de los jugos sacarinos producidos directamente por las plantas, unas veces, otras de las materias feculentas vegetales de antemano sacarificadas, y otras, por último, de los principios producidos ó elaborados por los animales, tales como la miel y la leche. Pero á nosotros no nos cumple ocuparnos mas que del vino propiamente dicho, ó sea del resultado de la fermentacion del jugo de la uva, por mas que los productos anteriores reciban muchas veces en el comercio el nombre de vinos, especificando el fruto de que proceden, con gran propiedad por cierto, porque vinos son por su origen y por su composicion química, así como por sus caractéres organolépticos y propiedades higiénicas:

La clasificacion de los vinos,—y entenderemos de aquí en adelante por este nombre los que proceden de la uva,—es bastante difícil de formular y son mu-

chas las que se conocen y aconsejan. Es punto poco menos que imposible, en efecto, establecer una nomenclatura con los elementos que hasta aquí poseemos, porque á cada momento se presentan nuevas variedades al consumo; y este obstáculo será mayor en cuanto los vinos de América hayan hecho su entrada definitiva en el comercio, aparte de que varios productos de vides conocidas cambian de valor segun los años, en razon de las circunstancias de la cosecha, de la fermentacion y del trabajo de la bodega, de suerte que se ve obligado el enólogo, en el estudio de la clasificacion de los vinos, á limitarse á establecer divisiones generales lo mas exactas posibles. En tal concepto, no tratamos en modo alguno de fundar una clasificacion rigurosa, sino que nos contentaremos con dar á conocer aquellas clasificaciones mas aceptadas en la práctica, y sobre todo la que creemos preferible á todas las demás, sin que la consideremos como rigurosamente exacta y completa.

Es casi infinito el número de variedades de vinos conocidos, diferentes entre sí por el color, el sabor y la fuerza, aunque conteniendo todos los mismos principios constitutivos, si bien en proporciones distintas. Todas las inmensas variedades de vinos pueden dividirse en grupos, ya se quiera clasificarlas relativamente al color, ya relativamente á su fuerza ó consistencia; siendo una clasificacion muy adoptada en dos grandes clases del modo siguiente: primera, que comprende los *vinos tintos* y los *vinos blancos*; la segunda, en que están incluidos los *vinos secos* y los *vinos generosos*. En el grupo de los vinos tintos se comprenden desde el tinto pálido hasta el púrpura oscuro; en el de los vinos blancos, desde el Champa-

ña blanco, hasta los amarillos dorados y oscuros de Grecia y Sicilia. Los vinos secos, tintos ó blancos, son aquellos cuyo azúcar ha sido completamente descompuesta por la fermentacion, mientras que los generosos son los que contienen todavía, despues de esta reaccion, una cantidad bastante sensible del expresado azúcar sin descomponer, el cual les da una consistencia de que carecen los vinos secos; los vinos generosos son generalmente blancos ó de un color claro, y una de las principales variedades es el vino espumoso.

Hemos dado esta clasificacion que antecede, porque está bastante admitida, pero para nosotros adolece de varios defectos; á nuestro entender la mejor de todas las clasificaciones que conocemos es la del Sr. J. Roques, que en su excelente *Phytographie médicale*, tomando por base los principios dominantes en los vinos, llega á distinguirlos en siete grupos bien definidos que comprenden la generalidad de los mismos en esta forma: alcohólicos, alcohólicos atemperados ó medianamente alcohólicos, ácidos ó secos, espumosos ó gaseosos, astringentes y tónicos, aromáticos ó moscateles, licorosos ó azucarados.

Hé aquí ahora una tabla que contiene la mayoría de los principales vinos, agrupados por tipos según acabamos de indicar:

A. Primer tipo.

Vinos alcohólicos, cálidos, estimulantes, dotados de mucha espirituosidad. Ejemplos: Oporto, Madera seco, Jerez, Bagnols-sur-Mer, Narbona, Saint-Georges, Hermitage, Jurançon, Tavel.

B. *Segundo tipo.*

Vinos alcohólicos atemperados, sustanciales, estimulantes, delicados. Ejemplos: Maçon, Thorino, Pomard, Volnaz, Corton, Chambertin, Sillery.

C. *Tercer tipo.*

Vinos ácidos ó secos, fuertes, ligeros, ásperos, acidulados, aromáticos. Ejemplos: Guebwiller, Turckheim, Ribeauvillé, Riquewir, Bar-le-Duc, Johannisberg, Rudesheim, Steinberg, Worms, Würzburg.

D. *Cuarto tipo.*

Vinos espumosos ó gaseosos, finos, chisporreantes, ligeros, perfumados. Ejemplos: Aÿ, Sillery, Epernay, Arbois, Saint-Péray, Limoux, Lagrasse.

E. *Quinto tipo.*

Vinos astringentes ó tónicos, nutritivos, estomacales, suaves, delicados, perfumados. Ejemplos: Saint-Emilion, Pauillac, Château-Laffite, Sauternes, Cadillac.

F. *Sexto tipo.*

Vinos aromáticos ó moscateles, dulces y azucarados, espirituosos, perfumados, finos y suaves, sabor especial. Ejemplos: Rivasaltas, Frontignan, Lunel, Constancia, El Cabo, Montefiascone, Albano,

Lacryma-Christi, Siracusa, Setúbal, San-Lucar, Málaga, Fuencarral, Chipre.

G. Sétimo tipo.

Vinos licorosos ó azucarados, estimulantes, tónicos, perfumados, dulces, muy finos. Ejemplos: Tokay, Lacryma-Christi, (Moscatel), Grenacha, Alicante, Rota, Málaga, Malvasía, Santorin, Chío, Chypre, Chiraz.

En esta clasificación hemos procurado tomar los vinos mas caracterizados para cada uno de los siete tipos aceptados.

La densidad de los vinos depende de dos causas: 1.º la presencia del alcohol, que disminuye aquella y tiende á hacerla inferior á la del agua; 2.º la presencia de las materias sólidas disueltas, que la aumentan, y tienden, por lo mismo, á hacer que los vinos sean mas pesados que el agua. La experimentación ha dado como límites las siguientes densidades:

Vino Borgoña.....	0,9913
— Burdeos.....	0,9939
— Madera ó Malvasía.....	1,0382
— Oporto comun.....	0,9820
— Maderaercial.....	0,9861
— Americano.....	1,0070
Departamento de los Pirineos Orientales....	{ Minimum... 0,9870
	{ Máximum... 1,0400
Palestina, Asia menor, etc.....	{ Minimum... 0,9900
	{ Máximum... 1,0892
Marcobrunner.....	Minimum... 0,9919
Tokay.....	Máximum... 1,0201
Dienheimer.....	Minimum... 0,9925
Steinberger.....	Máximum... 1,0025
Hasttenheimer.....	Minimum... 0,9959
Steinberger escogido.....	Máximum... 1,0329

Gimmelding.....	Minimum....	0,9910
Deidesheimer.....	Máximo....	0,9998
Forster.....	Minimum....	0,9868
Freinsheimer.....	Máximo....	1,0034
Bergstrasse.....	{ Minimum....	0,9916
	{ Máximo....	0,9936
Málaga.....	{ Minimum....	1,0370
	{ Máximo....	1,0700
Würzburg-Riesling.....	{ Minimum....	0,9900
	{ Máximo....	1,0083
Tenerife.....	Minimum....	0,9908
Bergerac.....	Máximo....	1,0958
Tarn-y-Garona.....	{ Minimum....	0,9910
	{ Máximo....	0,9980
Girona.....	{ Minimum....	0,9940
	{ Máximo....	0,9990
Departamento de la Marne.....	{ Minimum....	0,9900
	{ Máximo....	0,9980

De este cuadro, resumen de numerosos ensayos practicados por distinguidos químicos, resulta que el vino es en general mas ligero que el agua en algunas milésimas, y pocas veces mas denso en cerca de un décimo. Los vinos propiamente dichos, los que no tienen un exceso de azúcar y de sales por la concentracion del mosto, son en general mas ligeros que el agua.

Inútil creemos decir que la densidad no está en relacion directa con la calidad del vino: aumenta y disminuye por causas puramente físicas, es decir, á consecuencia de la cantidad de los principios del vino, y no por motivos químicos, esto es, á consecuencia de la buena ó mala calidad de estos principios.

La dilatacion y temperatura de ebullicion de los vinos no es menos incierta para juzgar por ellas la buena ó mala calidad de los mismos.

Aunque no tenga la mayor importancia, vamos á terminar los caracteres físicos de los vinos con el siguiente cuadro de la intensidad del color de algunos de estos, medida con el colorímetro de Collardeau:

Villandrie.....	1,00
Villemur.....	1,02
Lardena.....	1,01
Fronton.....	1,00
Lévignac.....	0,87
Cugnan.....	0,77
Grenade.....	0,71
Portet.....	0,70
Montastruc.....	0,64
Blagnac.....	0,63
Leguevin.....	0,60
Revel.....	0,56
—	0,38
—	0,38
Verfeil.....	0,37
Carbonne.....	0,31
Avignonet.....	0,28
Caraman.....	0,23
Villefranche.....	0,21
Vieille-Toulouse.....	0,21
Saint-Gaudeus.....	0,21

Cantidad de extracto.

(Página 13.)

Todas las cantidades que vamos á indicar de extracto corresponden á un litro de vino.

El Sr. Hitschoot ha encontrado en los vinos de la Palestina de 14 á 96 gramos de elementos sólidos.

El vino de Lampertsloch, analizado por el señor Boussingault, dejó un residuo de 40 gramos.

Segun el Sr. Filhol, de los vinos de Tarn y Ga-

rona, el que mas extracto le dió al análisis fué el Villemur, que dejó 28,08 gramos; y el que menos el Caraman, que solo dejó 19,00 gramos.

El Sr. Vergnette-Lamotte ha encontrado los siguientes resultados para los vinos que se indican:

Vino Madera.....	41,9 gramos.
— Champaña Moet.....	97,8 —
— Líbano.....	162,3 —
— Málaga.....	187,8 —

Varios químicos alemanes han encontrado como resultado de sus análisis el siguiente cuadro que los resume:

Vino Tokay (máximum).....	106 gramos.
— Naumburger (id. ordinario).....	23 —
— Brauneberger (mínimum id.).....	15 —
— Steinberger (máximum id.).....	69 —
— Wiesloch (mínimum id.).....	22 —
— Ruster (máximum excepcional).....	107 —
— Zeller (id. ordinario).....	73 —
— Liebfrauenmilch (id. id.).....	41 —
— Spaarberg (id. id.).....	30 —
— Eberstadter (mínimum id.).....	19 —
— Steinberger (máximum excepcional).....	106 —
— Hattenheimer (mínimum id.).....	42 —
— Deidesheimer (máximum id.).....	32 —
— Hochheimer (mínimum id.).....	16 —
— Forster (máximum id.).....	37 —
— Bochenheimer (mínimum id.).....	20 —
— Bergstrasse (máximum id.).....	25 —
— — (mínimum id.).....	17 —
— Champaña (máximum id.).....	111 —
— — espumoso (id. id.).....	126 —
— Grecia (id. ordinario).....	46 —
— Mosler (mínimum id.).....	25 —
— Málaga (máximum excepcional).....	187 —
— Riesling-Würzburg (id. id.).....	72 —

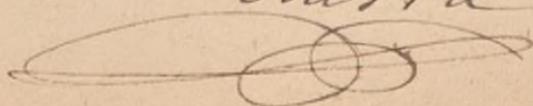
El Sr. Blaanderen ha encontrado en los vinos que se expresan la siguiente cantidad de extracto:

Vino del Rhin (término medio de 12 especies)..	17,7	gramos.
Tenerife (id.).....	32,6	—
Madera (id.).....	40,2	—
Oporto (id.).....	44,9	—
Sauterne.....	9,5	—
Langlade.....	14,0	—
Beaune.....	14,1	—
Burdeos.....	16,4	—
Hermitaje.....	17,2	—
Pommard.....	18,0	—
Saint-Georges.....	18,1	—
Tavel.....	18,5	—
Lacryma-Christi.....	20,1	—
Narbona.....	22,0	—
Rivasaltas.....	24,5	—
Bergerac.....	26,8	—
Benicarló.....	31,1	—
Champaña.....	82,7	—
(1) Valdepeñas (2 años), término medio.....	22	—
Chinchon (de 1869), id.....	19	—
Arganda (1870), id.....	28	—
Morata de Tajuña (8 años), id.....	22	—
Id. (1869), id.....	26	—
Id. (1870), id.....	25	—

El extracto del vino no es nunca proporcional al del mosto. Así, un mosto que dió $\frac{215}{1000}$ de extracto ha dado un vino con $\frac{21}{1000}$ de extracto; otro que daba $\frac{288}{1000}$ de extracto, dió un vino con $\frac{28}{1000}$, y los dos vinos obtenidos de los expresados mostos contenían cada uno 11 por 100 de alcohol.

(1) Este dato y los que les siguen están sacados del *Tratado de la fabricacion de los vinos*, del Sr. Tablada.

Cuesta



Al obtener el extracto se examina bien este para descubrir en sus propiedades algun indicio sobre la primitiva com posicion del vino. Así, por ejemplo, si el residuo esparce olor de azúcar quemado, será señal que el vino estaba mezclado con otro ficticio mal fermentado ó con materias azucaradas. Tratando la parte de extracto por el alcohol, se observa si hay diferencia en la entonacion del color. Tambien se prueba el sabor del extracto porque es otro indicio bastante sensible. Si el vino tuviera plomo, al incinerar el extracto se presentarian globulillos de este metal.

Incineracion de extracto.

(Página 14.)

Las cenizas de la vid contienen 19 á 20 por 100 de oxígeno, y se observa que, si bien las proporciones de potasa, sosa, cal y magnesia son muy variables, la suma del oxígeno que estas bases contienen queda, por el contrario, sensiblemente la misma.

Se ha notado que la cepa contiene 9 veces mas materias orgánicas que la uva, 4 veces mas de sales alcalinas, 14 veces mas de sales térreas, y, entre otras, 6 á 7 veces mas de fosfatos. Cuando seca, da 5,9 gramos de cenizas por cada 100 gramos de cepa, y estas cenizas se componen, segun Berthier:

Sulfato de potasa.....	0,25	gramos.
Cloruro de potasio.....	0,13	—
Carbonatos alcalinos.....	0,97	—
Carbonato de cal.....	2,97	—
Carbonato de magnesia.....	0,23	—
Fosfato de cal.....	0,92	—
Fosfato de hierro.....	0,10	—
Silice.....	0,33	—
	<hr/>	
	100,00	

Los análisis que el Sr. Crasso ha hecho (1) han demostrado que la sosa que en las cenizas de la madera se encuentra en cantidad bastante notable, disminuye en todas las partes del fruto y falta en la granilla, sucediendo lo contrario respecto de la potasa, que, en el jugo sobre todo, se eleva á las dos terceras partes del peso de las cenizas. El jugo no filtrado de las uvas maderas da ordinariamente 3,25 gramos de cenizas por litro.

Segun Berthier, las cenizas del granillo de uva (que seco le habia dado 2 gramos por 100, de cenizas), estaban formadas de este modo:

Sulfato de potasa.....	3,5	Fosfato de cal.....	50,0
Cloruro de potasio.....	1,5	Carbonato de cal.....	17,5
Carbonatos alcalinos.....	13,5	Carbonato de magnesia.....	14,0
	<hr/>		<hr/>
Sustancias solubles....	18,5	Sustancias insolubles...	81,5
	<hr/>		<hr/>
	100,0		100,0

El Sr. Ladrey añade el siguiente comentario:

«Es de observar que la proporción de ácido fosfórico, tan grande ya en las cenizas del mosto, sube todavía mas en las de los granillos. En todas se ha encontrado el óxido de manganeso. El análisis del suelo habia mostrado este elemento. Para apreciar su influencia sobre la uva, diremos que un vino rojo es mas oscuro en un suelo que contenga manganeso que en otro que no contenga; y este óxido se encuentra en proporción mas considerable en las cenizas de las uvas negras que en las de las blancas.»

(1) El resultado de estos análisis lo dimos en el cuadro de la página 15.

Hé aquí la cantidad de cenizas de algunos vinos, encontradas por varios químicos, debiendo advertir que se refieren á un litro de cada uno de aquellos.

Vino	gramos.
Vino de Montpellier.....	2,972
— —	3,200
— de los Pirineos.....	2,422
— de Mangine.....	2,800
— de Frontignan (moscatel).....	3,800
— de Macon tinto (muy bueno).....	2,376
— de Langlade (un poco ácido).....	2,424
— de Saboya (tinto ordinario).....	2,09 á 2,70
— de Montpellier (blanco, seco, turbio).....	1,890
— — (blanco, dulce, moscatel)....	2,130
— de Veauvaire (tinto).....	2,760 á 3,510
— de Forst.....	1,300 á 2,000
— de Deidesheim.....	1,300 á 1,500
— de Rudesheim.....	1,500 á 1,800
— de Dürkheim.....	1,700 á 1,800
— de Oppenheim.....	1,300
— de Steinberg.....	1,500
— de Johannisberg.....	1,200
— de Rhenistein (rojo oscuro).....	2,440
— de Malans (tinto).....	2,520
— de Sargans (id.).....	2,400
— de Teuffen (id.).....	2,640
— de Paja (blanco).....	2,360
— de Twann (blanco, moscatel).....	1,800
— de Steineck (blanco).....	1,880
— de Weinfeldten.....	2,000
— Tessino (tinto).....	2,120
— Frauenfeld (rosado).....	1,120
— Steineck (oscuro).....	2,400
— Christembühl (blanco).....	1,960
— de Toscana (término medio de 67 ensayos).....	2,400
— de España (término medio).....	2,380 á 4,034
— de Génova (blanco y bueno).....	2,150

Caractères organolépticos.

(Página 15.)

A primera vista parece cosa facilísima el ensayo de los vinos por medio de los sentidos del olfato, de la vista y del paladar; sin embargo, nada mas difícil, y, algunas veces, nada menos preciso que esta clase de investigaciones. A este propósito, creemos oportuno copiar la autorizada opinion del Sr. F. Dubief expresada en su Tratado *L'nimense trésor des vigneronns et des marchands de vins*:

«Un consumidor, dice, puede escoger, entre varias clases de vinos añejos, las que convengan mas á su gusto, pero no podrá apreciar los vinos nuevos que tendrá intencion de dejar envejecer en su bodega. Los mismos tratantes se equivocan, y solo en los paises vinateros es donde se encuentran catadores bastante hábiles para distinguir y apreciar los de diferentes cosecheros del territorio, cuyos productos están desde hace mucho tiempo acostumbrados á comparar; estos mismos catadores no podrian juzgar los vinos de otro pais, pues no estimando sino las cualidades propias á los de su comarca, están con frecuencia dispuestos á tomar por defectos las que forman el mérito de los otros vinos. Así vemos que los bordeleses encuentran los vinos de Borgoña demasiado espirituosos; que los borgoñeses acusan los vinos de Burdeos de ser ásperos y frios, y que unos y otros menosprecian los vinos del Rhin á causa de su gusto picante; los de España y de los otros paises meridionales, porque son dulces.»

»De suerte, que para juzgar un vino que no se

conoce, es preciso, despues de haberse informado de las cualidades que le hacen estimar, olvidar todas las que se deseen encontrar en los otros, y no buscar sino el sabor y el carácter que debe tener. Por consiguiente, pensamos que los catadores de cada viñedo son los únicos capaces de elegir los vinos de su comarca, pero que solo pertenece al hombre habituado á catar de toda especie, sin prevencion, el juzgar del mérito de los de todos los paises.»

Digamos que, en general, los extremos en el color de los vinos no pueden jamás ser inducciones en su favor: si son muy rojos, son mas tártricos que vinosos, propiamente dicho; si son pajizos, no contienen bastante extractivo, ni bastante alcohol. Por el contrario, los vinos de un color rojo medio, quedan juzgados favorablemente.

La calidad de los vinos blancos puede juzgarse igualmente por su color: si son blancos y clarillos, son mas picantes y mas secos; si son grises y color de ojo de perdiz, han sufrido una fermentacion mas completa, y son mas sabrosos.

Los vinos blancos clarillos son vinos de mediana ó inferior calidad, que tienen poca fuerza, y que no pueden guardarse sino muy poco tiempo.

Los vinos grises son menos agradables á la vista, pero están mas hechos que los anteriores; son menos densos y convienen mejor como bebida alimenticia.

Los vinos blancos color de ojo de perdiz son los menos agradables á la vista; pero tienen, desde luego, cualidades estimables que les colocan en la clase de los vinos escelentes, y que les asignan la preferencia sobre todas las otras especies de vinos blancos.

Las buenas cualidades de los vinos licorosos se re-

conocen por el olor, sabor y peso específico comparado con el del agua destilada.

Hemos dicho, que, en el exámen de un vino, deben consultarse tres de nuestros sentidos. El órgano del gusto es de los tres el que menos suele engañar. Cuando el vino es natural, los principios que le constituyen forman un todo perfectamente homogéneo que imprime una sensación única sobre la lengua y paladar, mientras que cuando es el producto de una mezcla, no hay en él mas que una simple union entre las moléculas, y no una combinacion íntima. Manteniendo este vino entre la lengua y el paladar durante un cierto tiempo, el calor de la boca gasifica los cuerpos mas ligeros ó mas volátiles, y les hace mas sensibles al expresado órgano del paladar, mientras que la parte extractiva empasta la parte inferior de la boca; y si el vino es acuoso se experimenta una sensación sosa que anuncia la presencia del agua.

No necesitamos decir que para ser un buen catador es preciso tener condiciones especialísimas de sensibilidad en los órganos expresados, debiendo procurar el que las reúne no perderlas ó menguarlas con las bebidas y comidas irritantes. Procurará tambien el catador no examinar vinos distintos á continuacion unos de otros, y cuando tenga que gustar vinos de un mismo género, pero de distintos años, conviene que empiece por los mas secos ó verdes y reservar para lo último los vinos suaves.

Para que los ensayos practicados por los órganos, del sabor, olor y vista sean mas eficaces, es conveniente tener siempre vinos tipos para comparar.

Dosado del alcohol.

(Página 17.)

Hé aquí la cantidad de alcohol que contienen los principales vinos nacionales y extranjeros, debiendo advertir que aquella se refiere al volúmen y en 100 partes, ó sea á los grados del alcoholómetro Gay-Lussac:

VINOS ALEMANES (1).

Vino de Niersteiner.....	8,8	»
— Forster-Riesling	10,0	»
— Marcobrunner.....	9,4	»
— Oppenheimer.....	9,9	»
— Celtinger.....	7,3	»
— Pisporter.....	6,7	»
— Brauneberger.....	7,9	»
— Steinberger.....	6,7	»
— Tokay.....	12,1	»
— Dienheimer.....	9,8	»
— Weinheimer.....	11,7	»
— Scharlachberg.....	12,7	»
— Wiesloch.....	9,8	»
— del Palatinado.....	9,3 á 10,5	
— del Neckar.....	5,6 á 9,4	
— Spaarberg (tinto).....	9,4	»
— Adlersberger.....	9,3	»
— Ruster (escogido).....	11,4	»
— Hattenheimer (de 4 meses).....	10,7	»
— Marcobrunner (id.).....	11,1	»

(1) Segun los análisis de Ludersdoff, Geiger, Fischern, Fresenius y Diez.

Vino de Steinberger (id.).....	10,1	»
— Musbach.....	10,5	»
— Neustadt.....	9,5	»
— Pisporter.....	10,2	»
— Oberingelheimer.....	11,6	»
— Bergstrasse.....	8,2 á 10,7	

VINOS DE PALESTINA, ASIA MENOR É ISLAS
JÓNICAS (1).

Vino del Hebron.....	17 á 18	
— Líbano (de 1 año).....	14	»
— — (de 2 años).....	10	»
— Siria.....	14 á 15	
— Chipre.....	17	»
— Rhodas.....	18	»
— Samos.....	14 á 15	
— Smirna.....	13	»
— Corfú.....	15 á 16	

VINOS FRANCESES (2).

Pirineos Orientales. Vino de Banyuls (término medio de 5 especies)....	11,00	»
— Vino de Rivasaltas (id. id.)....	10,92	»
— — Collioure (id. de 4 id.)....	10,82	»
— — Salces (id. de 3 id.)....	10,23	»
Aude..... — Fitou y Leucate (id. de 4 id.).....	10,22	»
— — Lapalme (3 id.).....	10,48	»
— — Sigean (id. id.).....	10,30	»
— — Narbona (id. de 8 id.)..	9,99	»
— — Lezignan (id. de 5 id.)..	9,76	»
— — Mirepeisset (id. de 6 id.)	10,24	»
— — Carcassona (id. de 4 id.)	8,57	»

(1) Según los análisis de Hitschoot.

(2) Según los análisis de Juliá-Fontenelle.

Herault...	Vino de Nissau (id. de 4 id.)...	9,39	»
—	— Béziers (id. id.).....	9,22	»
—	— Montgnac (id. de 3 id.)..	9,69	»
—	— Méze (id. de 5 id.)....	9,23	»
—	— Montpellier (id. de 4 idem).....	8,84	»
—	— Lunel (id. id.).....	9,02	»
—	— Frontignan (id. id.)....	8,47	»
Otros departamentos.	Vino de Hermitaje (id. de 2 id.).....	7,73	»
—	Vino de Borgoña (id. de 6 id.)..	7,46	»
—	— Grave (id. de 2 id.)....	6,96	»
—	— Burdeos 1. ^a calidad (id. idem).....	8,47	»
—	— Burdeos 2. ^a calidad (id. idem).....	7,37	»
—	— Tolosa (id. 4 id.).....	6,01	»
—	— Champaña (id. 2 id.)...	7,01	»
—	— — espumoso (id. id.).....	6,14	»
—	— Champaña espumoso tinto (id. 3 id.).....	7,06	»

VINOS ESPAÑOLES.

El siguiente cuadro es el resultado de un importante trabajo de nuestro profesor el Sr. Bonet, verificado sobre los vinos expuestos en el Concurso de 1857 en Madrid, siendo de advertir que no están representados todos en él, por haberse ensayado únicamente (salvo un solo caso) los vinos que dejaron los expositores despues de haber sido examinados por el Jurado, y luego no se acedaron. Los nombres con que se indican son los mismos que les dieron los expositores.

Provincias.	Nombres de los vinos.	Alcohol en 100 porciones
Álava.....	Vino comun.....	12,9
Albacete.....	Vino.....	15,6
—	Vino tinto.....	14,2
—	Vino tinto.....	15,3
—	Vino.....	14,0
—	Vino.....	15,0
Alicante.....	Vino a loque rancio.....	16,0
—	Vino a loque comun.....	15,9
—	Vino blanco.....	16,3
—	Vino fondillon.....	13,4
—	Vino Montalban.....	14,5
—	Vino a loque.....	18,8
—	Vino a loque.....	14,5
—	Malvasía.....	43,1
—	Vino a loque.....	16,1
—	Vino a loque.....	15,8
—	Vino fondillon.....	20,3
—	Mistilla dulce.....	13,0
—	Vino tinto fondellol dulce.....	16,3
—	Vino tinto embocado.....	15,8
—	Vino blanco dulce.....	17,2
—	Vino tinto suave.....	16,7
—	Vino tinto seco.....	15,6
—	Vino tinto dulce.....	17,5
—	Vino blanco dulce.....	13,8
—	Vino comun.....	16,6
—	Vino fondellon viejo.....	16,7
—	Vino.....	14,6
—	Vino comun superior.....	16,3
—	Vino comun.....	11,4
—	Vino comun.....	16,5
Almería.....	Vino blanco.....	15,7
—	Vino blanco.....	13,5
—	Vino.....	13,4

Almería	Vino.....	14,2
—	Vino.....	11,6
Avila	Vino albillo.....	12,9
—	Vino tinto comun.....	8,0
Badajoz	Vino.....	9,7
—	Vino dulce.....	13,9
—	Vino superior.....	15,9
Baleares	Vino tinto.....	14,2
—	Vino tinto.....	17,5
—	Albafior.....	14,7
—	Vino montana.....	11,6
—	Vino montana.....	13,6
—	Vino montana.....	19,1
—	Vino giró.....	14,7
—	Vino giró.....	12,9
—	Vino tinto.....	14,7
—	Vino.....	17,5
—	Vino.....	16,2
—	Vino tinto.....	12,1
Barcelona	Vino generoso descolorado.....	14,7
—	Vino rancio.....	13,9
—	Vino rancio.....	14,7
—	Vino comun.....	16,8
—	Vino blanco.....	17,0
—	Vino rancio.....	15,1
—	Vino rancio.....	17,8
—	Vino comun.....	14,0
—	Vino rancio.....	19,4
—	Vino blanco.....	12,7
—	Vino blanco.....	14,2
—	Vino rancio blanco.....	14,7
—	Vino comun.....	14,0
—	Mistela.....	18,5
—	Vino rancio dulce.....	14,0
—	Clarete.....	18,9
—	Vino rancio seco y añejo.....	16,4
—	Vino seco clarete.....	14,5

Barcelona....	Vino dulce conocido.....	11,4
—	Vino comun.....	17,4
—	Vino rancio.....	19,3
—	Vino rancio.....	19,1
—	Vino tinto.....	16,5
—	Vino de duraznos.....	16,9
—	Malvasía.....	12,4
—	Vino sumoll.....	16,0
—	Vino garnacha.....	13,8
—	Vino comun.....	16,1
—	Vino rancio.....	18,2
—	Vino rancio.....	18,3
—	Vino comun.....	13,7
—	Vino comun.....	15,4
—	Vino comun.....	13,1
—	Vino comun.....	13,7
—	Vino usual.....	17,2
—	Vino usual.....	15,9
—	Vino blanco.....	12,2
—	Vino usual.....	13,5
—	Vino seco rancio.....	18,0
—	Vino seco comun.....	17,0
—	Vino rancio de 1847.....	17,2
—	Vino comun.....	16,0
—	Vino rancio superior.....	18,4
—	Vino rancio.....	12,4
—	Vino blanco.....	17,1
—	Vino blanco.....	13,1
—	Vino rancio.....	14,1
—	Vino rancio.....	19,4
—	Vino rancio.....	19,2
—	Vino comun.....	14,0
—	Vino rancio clarete.....	17,4
—	Vino rancio mistela.....	16,6
—	Vino comun.....	13,9
—	Vino comun.....	12,0
—	Vino blanco.....	17,0

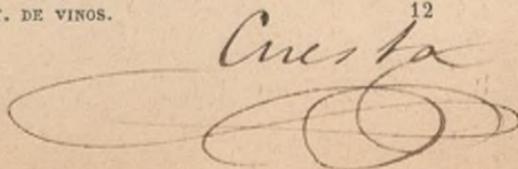
Barcelona....	Vino rancio seco.....	19,4
—	Vino grec (nombre vulgar).....	14,8
—	Vino rancio.....	15,8
—	Vino rancio.....	22,9
—	Vino usual.....	12,7
Búrgos.....	Vino seco dorado.....	18,2
—	Vino supurado.....	14,8
—	Vino supurado.....	12,1
Cáceres.....	Vino tinto.....	14,8
—	Vino claro.....	14,0
—	Vino tinto.....	13,5
—	Vino sofocado.....	14,9
—	Vino.....	12,2
—	Vino comun.....	14,7
—	Vino.....	13,5
—	Vino.....	16,3
—	Vino comun.....	12,8
—	Vino.....	14,1
—	Vino.....	11,1
—	Vino.....	12,3
—	Vino.....	14,8
—	Vino, cuartillo y medio.....	15,9
—	Vino, cuartillo y medio.....	13,9
Cádiz.....	Vino moscatel.....	19,4
—	Vino.....	19,4
—	Seco Jerez.....	19,8
—	Fino Jerez.....	17,4
—	Manzanilla fina abocada.....	16,4
—	Manzanilla superior.....	15,4
—	Manzanilla amontillada.....	21,4
—	Tintilla de rota.....	9,0
—	Jerez seco.....	20,5
—	Color.....	17,3
—	Color.....	14,3
—	Manzanilla.....	14,5
—	Manzanilla hecha.....	14,7
—	Manzanilla corriente.....	14,7

Cádiz	Manzanilla pasada.....	15,2
—	Jerez selecto.....	20,8
—	Jerez color de oro.....	20,5
—	Jerez oloroso.....	17,0
—	Pedro Jimenez.....	14,5
—	Manzanilla.....	11,7
—	M. C. amontillado.....	19,1
—	G. etc. D. P. Vino pálido.....	19,6
—	Vino superior tintilla.....	14,9
—	Vino muy pálido.....	19,1
Canarias	Vino.....	29,2
Ciudad-Real	Vino.....	14,4
Córdoba	Vino clarificado.....	16,5
—	Vino clarificado.....	16,1
—	Vino blanco.....	19,4
—	Vino tinto superior.....	9,0
Gerona	Malvasía.....	20,7
—	Vino moscatel.....	15,9
—	Vino rancio.....	22,9
—	Vino comun.....	14,0
—	Vino rancio seco.....	20,2
—	Vino rancio dulce.....	14,9
—	Garnacha.....	14,8
—	Vino tinto seco.....	15,2
—	Garnacha dulce.....	15,0
—	Vino artificial.....	15,9
Granada	Manzanilla.....	18,8
—	Colorado dulce.....	13,3
—	Vino bueno.....	16,8
—	Vino rancio.....	15,4
—	Vino rancio.....	18,9
—	Pedro Jimenez puro.....	16,5
—	Vino inmemorial.....	30,5
Guipúzcoa	Chacolí.....	17,7
—	Vino seco (chacolí).....	14,5
Huelva	Vino blanco amontillado.....	14,8
Huesca	Vino clarete.....	14,9

Huesca	Vino blanco.....	12,5
—	Vino comun.....	14,0
—	Vino seco.....	16,1
—	Vino tinto.....	16,6
—	Vino comun.....	13,6
—	Vino comun.....	14,8
Jaen	Vino seco.....	19,4
Lérida	Malvasía.....	12,6
—	Vino garnacha.....	13,9
—	Vino moscatel.....	11,9
Logroño	Vino blanco.....	15,0
—	Vino blanco.....	13,0
—	Vino blanco.....	14,7
—	Vino clarete.....	13,6
—	Vino albaflor.....	13,2
—	Vino tempranillo.....	11,8
—	Vino blanco.....	14,9
—	Vino comun.....	12,6
—	Vino generoso.....	15,1
—	Vino comun.....	13,1
—	Vino supurado.....	15,8
—	Vino supurado.....	15,8
—	Vino sofocado.....	13,9
—	Vino supurado.....	13,2
—	Vino supurado.....	19,1
—	Vino tostadillo.....	13,7
—	Vino dorado.....	14,6
—	Vino supurado.....	11,1
—	Vino supurado.....	17,5
—	Vino supurado.....	16,0
Madrid	Albillo.....	16,6
—	Albillo.....	17,8
—	Jaen.....	17,7
—	Vino tinto.....	17,5
—	Vino tinto.....	16,9
—	Vino blanco.....	14,2
—	Vino tinto.....	13,8

Madrid	Vino.....	13,9
—	Vino espumoso.....	13,7
—	Vino tinto.....	13,9
—	Vino tinto.....	12,9
—	Vino tinto comun.....	13,9
—	Vino tinto comun.....	11,4
—	Vino comun.....	12,7
—	Vino imitado á Jerez.....	20,1
Málaga	Lágrima.....	15,8
—	Vino moscatel.....	14,0
—	Vino blanco seco.....	18,4
—	Vino moscatel.....	10,7
Murcia	Vino comun.....	13,2
—	Vino dulce.....	12,6
—	Vino seco.....	15,0
—	Vino puro.....	16,9
Navarra	Vino de pasto.....	13,1
—	Vino seco.....	16,0
—	Vino seco.....	13,8
—	Vino dulce.....	15,0
—	Vino rubí.....	12,5
—	Vino tinto de pasto.....	16,2
—	Vino tinto de pasto.....	13,3
—	Vino blanco.....	13,1
—	Vino tinto de pasto.....	14,0
—	Vino supurado.....	13,3
—	Vino tinto de pasto.....	15,8
—	Vino añejo.....	16,2
—	Vino seco.....	23,6
—	Vino de pasto.....	13,8
—	Vino seco de pasto.....	15,1
—	Vino seco.....	16,1
—	Vino de color.....	10,5
—	Vino clarete.....	12,7
—	Vino.....	15,2
—	Vino clarete.....	14,1
—	Vino de pasto.....	14,3

Cuesta



Navarra.....	Vino tinto de pasto.....	15,2
—	Vino tinto de pasto.....	15,2
—	Vino tinto de pasto.....	15,1
—	Vino de pasto.....	14,9
—	Vino seco.....	19,0
—	Vino comun de pasto.....	13,3
—	Vino comun de pasto.....	13,6
—	Vino de pasto.....	16,0
Orense.....	Vino tostado.....	9,9
—	Vino tostado.....	10,1
—	Vino blanco comun.....	9,9
—	Vino blanco.....	16,7
Oviedo.....	Sidra.....	3,8
—	Sidra.....	3,5
Palencia.....	Vino tostadillo aceitoso.....	2,3
—	Vino tostadillo aceitoso.....	2,2
—	Vino tostadillo.....	13,5
Pontevedra..	Vino de naranja dulce.....	12,4
—	Vino de naranja ágria.....	19,8
—	Vino tinto.....	7,8
Santander...	Vino tostadillo.....	14,4
Sevilla.....	Vino de color.....	13,3
—	Vino.....	14,2
Tarragona....	Vino rancio seco.....	21,9
—	Garnacha pura.....	17,2
—	Malvasía.....	17,2
—	Vino generoso.....	22,4
—	Garnacha.....	17,2
—	Vino tinto.....	13,7
—	Vino blanco seco.....	18,4
Teruel.....	Vino blanco.....	7,9
Toledo.....	Vino rubí arropado.....	12,1
—	Vino comun.....	17,8
—	Vino comun.....	13,0
—	Vino áspero.....	18,8
—	Vino soleado.....	14,7
—	Vino embocado ó de paladar.....	13,0

Toledo	Vino tinto.....	14,9
—	Vino blanco.....	13,3
—	Vino blanco.....	15,6
—	Vino.....	11,8
—	Vino tinto.....	13,8
—	Vino supurado.....	13,0
—	Vino blanco supurado.....	17,0
—	Vino blanco seco (zouconte).....	13,5
—	Vino tinto seco de pasto.....	14,9
—	Vino tinto seco de pasto.....	14,3
—	Vino tinto seco de pasto.....	15,4
—	Vino clarete parecido al Burdeos....	11,5
—	Vino en competencia con el Burdeos.	13,8
Valencia	Vino de diez años.....	12,2
—	Vino comun.....	15,3
—	Vino.....	15,1
—	Vino.....	14,2
—	Vino comun.....	11,2
—	Vino del 56.....	16,7
—	Vino generoso de naranja.....	13,7
—	Vino comun dulce.....	14,9
—	Vino sin fermentar.....	16,1
—	Vino añejo de primera clase.....	17,7
—	Vino añejo de segunda clase.....	17,7
—	Vino del año último.....	13,9
—	Vino blanco.....	17,1
—	Vino tinto.....	15,9
—	Vino de 1856.....	14,9
—	Vino rancio seco.....	13,3
—	Vino tinto seco.....	16,6
—	Vino tinto seco.....	16,6
—	Vino blanco dulce rancio.....	10,9
—	Vino tinto de paladar.....	12,9
—	Vino comun de paladar.....	14,9
—	Vino comun.....	14,6
—	Vino de 1856.....	15,0
—	Vino rancio.....	16,9

Valencia.....	Vino comun.	15,9
—	Vino comun.	14,7
—	Vino comun.	14,8
—	Vino.	16,7
—	Vino abocado.	12,7
—	Vino seco.	13,8
—	Vino moscatel.	10,9
—	Vino merseguera.	11,7
—	Vino comun seco.	13,9
—	Vino.	15,6
—	Vino.	1,2
—	Vino.	16,3
—	Vino añejo.	12,3
—	Vino rancio dulce.	14,0
—	Vino rancio seco.	14,0
—	Vino comun.	15,8
—	Vino de la bodega de Moreno.	21,7
—	Vino de idem.	16,2
—	Vino de idem.	16,0
—	Vino.	11,0
—	Vino.	14,1
Valladolid....	Vino blanco.	13,0
—	Vino.	13,9
—	Vino.	14,8
—	Vino blanco.	13,3
—	Vino.	14,8
—	Vino.	14,7
—	Vino blanco.	13,6
Vizcaya.....	Chacolí.	13,4
Zamora.....	Vino moscatel.	11,1
—	Vino moscatel fino.	13,5
—	Vino moscatel.	12,9
—	Vino blanco natural.	12,3
—	Vino blanco.	15,2
—	Vino blanco.	14,1
—	Vino verdejo.	12,9
—	Vino moscatel.	12,9

Zamora	Malvasía.....	12,0
—	Vino de mozos.....	14,3
Zaragoza	Vino blanco seco.....	17,2
—	Vino tinto superior.....	16,2
—	Vino blanco seco.....	15,2
—	Vino garnacha.....	18,2
—	Vino de lágrima.....	14,1
—	Vino blanco.....	14,1
—	Vino tinto.....	14,7
—	Vino de uva negra.....	13,7
—	Vino.....	14,0
—	Vino.....	14,2
—	Vino tinto superior.....	14,9
—	Vino seco.....	15,4
—	Vino comun.....	14,5
—	Vino comun.....	16,2
—	Vino pajarete.....	15,8
—	Vino seco.....	18,2
—	Vino tinto comun.....	13,6
—	Vino garnacha.....	15,7
—	Vino rancio.....	15,4
—	Vino generoso.....	12,4
—	Vino soleado.....	12,2
—	Vino blanco.....	14,8
—	Vino.....	12,3
—	Vino.....	14,6
—	Vino blanco.....	15,1
—	Vino.....	14,8
—	Vino blanco.....	15,0
—	Vino tinto comun.....	14,5
—	Vino añejo comun.....	15,7

Vinos suizos.

Hé aquí la cantidad de alcohol que contienen varios vinos suizos, según los ensayos practicados por Muller en 1861:

Rheinstein, tinto oscuro.....	15,0
Malans, tinto (1856).....	15,0
Sargans, id. (id.).....	15,0
Malans, id. (1855).....	14,0
Teuffen, id. (1857).....	14,0
Twan moscatel blanco.....	13,5
Steineck blanco (1846).....	12,5
Weinfelden (1855).....	13,5
La Costa blanco añejo.....	13,0
Tesino, tinto.....	13,0
Frauenfeld, rosado.....	13,0
Steineck, oscuro.....	12,5
Christenbühl, blanco.....	12,0

Para terminar este punto vamos á dar la riqueza alcohólica de algunos vinos obtenidos por la fermentacion de los mostos procedentes de otros frutos que la uva.

Vino de grosellas.....	4,66
— — de racimo.....	3,79
— de bayas de saúco.....	9,87
— de manzanas (Sidra) 1. ^a calidad.....	12,50
— — —	11,60
— — —	10,80
— — 2. ^a calidad.....	9,40
— — —	9,20
— — —	8,90
— — 3. ^a calidad.....	7,80
— — —	7,60
— — —	7,10
— — calidad media.....	9,44
— de peras (Perada) 1. ^a calidad.....	12,10
— — —	11,40
— — —	10,60
— — calidad inferior.....	7,90

Vino de peras (Perada) 1. ^a calidad inferior.....	7,40
— — —	7,10
— — — media.....	9,40
Vino de mosto de cereales (Cerveza) de Utrecht.	4,60
— — — de Bruselas....	4,90
— — — de Lila.....	5,00
— — — de Lobania....	3,25
— — — <i>Ale</i> de Lóndres.	7,00
— — — <i>Porter</i>	5,40
Vino de ciruelas	5,50
Vino de cerezas.....	8,95
Vino de miel (Vino-miel)....	10,40
— — —	8,60
— — —	7,10
— — — término medio	8,70

DOSADO DEL AZÚCAR Ó GLUCOSA.

(Página 28.)

Los diferentes líquidos cúpricos empleados para el dosado del azúcar de los vinos, dejan precipitar siempre, según los recientes trabajos de distinguidos químicos, una cierta cantidad de carbonato de cobre cuando se les trata por los bicarbonatos alcalinos ó por una corriente de ácido carbónico, mientras que otra porción de cobre queda en disolución. Esta porción no precipitada (tartrato de cobre y de potasa ó sosa mas carbonatos alcalinos) no se descompone jamás por el azúcar prismático puro (azúcar de caña), trabajando á temperaturas comprendidas entre 60° y 95°, al paso que es descompuesta por el azúcar invertido á estas mismas temperaturas.

Esta circunstancia es muy importante, puesto que puede sacarse un gran partido de ella, para evi-

tar en el dosado de las mezclas de azúcar de sosa y de caña las causas de error que indudablemente presenta la presencia del último azúcar cuando se trata de averiguar la cantidad respectiva de cada uno de ellos en un vino en que se hallen juntos, como vimos ya en otro lugar. Al efecto puede emplearse el líquido que acabamos de indicar, privado de los álcalis cáusticos, el cual no ejerce ninguna acción destructiva sobre el azúcar prismático (ni sobre el azúcar invertido, que pudiera encontrarse en exceso durante el ensayo); por consiguiente, trabajando con este líquido libre de los espesados álcalis, se estará á cubierto de las causas de error indicadas que han llamado la atención de los químicos.

Tal es el procedimiento que propone el Sr. L. Bauvier, que ha sido ensayado por su autor, habiendo dado los mejores resultados.

Creemos muy interesante y oportuno el hacer un resúmen de las conclusiones á que ha llegado el distinguido enólogo Sr. Le Canu, en sus estudios sobre las uvas, y sus productos.

Los experimentos del Sr. Le Canu han sido practicados con los productos de sus viñas, situadas en los alrededores de Baïgorry, en el departamento de los Pirineos Bajos, y le han llevado á las consecuencias siguientes:

1.º En las uvas, el aumento proporcional del azúcar tiene lugar con una gran rapidez durante el último período de la madurez y de aquí el grave inconveniente de las vendimias tempranas, para la fuerza de los vinos que han de suministrar.

2.º En los mostos de diferentes vides, la propor-

cion del azúcar varía hasta el punto de que algunos de los experimentados, contenian una mitad mas que otros, de aquí, para los cosecheros deseosos de obtener vinos generosos, la obligacion de escoger las variedades de cepas que den mostos ricos en azúcar.

3.º Durante el período de la madurez, la densidad de los mostos crece con la del azúcar; pero sin serle exactamente proporcional en razon de la presencia de materias extrañas.

Por consiguiente, el areómetro, el densímetro, y sobre todo el gleucómetro, no podrán dar la verdadera medida de la riqueza de estos mostos.

Sin embargo, atendido que el desacuerdo constituye la excepcion y se mantiene siempre entre los límites muy próximos, estos instrumentos suministran indicaciones suficientes, especialmente cuando se trata de determinar, para dar principio á las vendimias, el momento en que habiendo dejado de aumentar la proporcion del azúcar en las uvas, la densidad de su mosto ha acabado igualmente de crecer; ó bien, todavía, de orientarse sobre la riqueza probable, en alcohol, de los vinos que han de suministrar estos mostos.

4.º Durante el encubado, la determinacion, por medio del areómetro ó del densímetro del grado del líquido en su trasformacion progresiva hácia el estado de vino, suministra un medio fácil y pronto de apreciar, con suficiente exactitud, segun se desea, dia por dia, hora por hora, la desaparicion del azúcar, y por lo tanto la marcha de la fermentacion.

6.º Las densidades acusadas por estos instrumentos difieren, segun que pertenezcan al líquido de las capas superiores ó al de las inferiores, manteniéndose aquellas notablemente mayores en las últimas capas

no obstante la agitacion producida por el paso del gas á través de la masa, y aun á pesar de la pisa y prensado.

6.º Las diferencias en las condiciones esenciales del trasiego, las entrañan muy grandes en la manera de conducirse el líquido que cuela de las cubas en el interior de los toneles, y mas tarde en las cualidades de los vinos.

7.º El momento mas desfavorable al trasiego parece ser aquel en que el líquido de las capas superiores marque alrededor de 1º Baumé, 101º del densímetro, en cuyo caso contiene 27 gramos de azúcar por litro, muy sensiblemente.

8.º Una vez conocido el grado Baumé de un mosto, podrá deducirse, con gran aproximacion, la riqueza alcohólica del vino que producirá.

Este vino resultará tanto mas cargado en alcohol, cuanto mas alto sea el grado del mosto.

Podráse tambien representar *à priori* la riqueza alcohólica por un número muy aproximado del que toca á este grado.

En efecto:

Grados de los mostos.	Alcohol de los vinos correspondientes.
10,6.....	11,0
10,9.....	11,5
11,0.....	11,4
11,2.....	10,9
11,2.....	11,0
11,5.....	11,2
11,5.....	11,4
11,7.....	11,9
12,0.....	12,4

Con frecuencia sucederá que de ciertos mostos, mas densos que otros, nacen vinos menos cargados de alcohol que los de estos otros mostos, y recíprocamente.

La causa es, que las mismas circunstancias capaces de influir sobre la marcha de la fermentacion, no permiten siempre á los mostos cargados de una misma cantidad de azúcar cumplir igualmente su destino, y, como ya quedó dicho, que el grado de los mostos no corresponde siempre exactamente á la proporcion de azúcar que contienen, viniendo á turbar sus relaciones la coexistencia las materias extractivas y salinas.

DOSADO DE LOS ÁCIDOS LIBRES.

(Página 41.)

Al ocuparnos del dosado de la acidez total de los vinos y de cada uno de los ácidos en particular, indicamos que podia emplearse como líquido normal una disolucion de cal, segun aconsejaba el Sr. Pasteur, y como esta es una cuestion de gran importancia, y entonces solo hicimos breves indicaciones sobre este procedimiento, vamos á darlo ahora tal como lo describe el espresado químico en su obra, ya citada varias veces, *Etudes sur les vin*, empezando por el dosado de la acidez de los mostos.

«Se miden, dice, 10 c. c. de mosto con una pipeta graduada; se les coloca en un vaso sin adiccion de tintura de tornasol. El mosto mas incoloro, proveniente de uvas tintas ó blancas, contiene siempre materias colorables bajo la influencia de la mas pequeña cantidad de álcali añadiendo en exceso. Se

echa el agua de cal por medio de una bureta decimal, que se tiene en la mano izquierda, mientras se agita con la derecha, hasta obtener el cambio el color ó hasta la aparicion de un tinte amarillo verdoso si el líquido era primitivamente incoloro. Es menester trabajar rápidamente sin tanteos hasta la nueva coloracion, restar una ó dos gotas de la cifra marcada por la bureta. En el momento de cambio de color, no se produce depósito coposo ni cristalino. Solo al cabo de algunos minutos, ó mejor dicho, de media ó una hora, es cuando el líquido se enturbia, dejando depositar cristales en grano de tartrato neutro de cal, ó mas raramente de tartro-malato de cal, sal formada de una combinacion de un equivalente de tartrato de cal con otro de malato de esta base, unidos á 16 equivalentes de agua. El microscopio permite distinguir bien estos dos géneros de sales.»

«Si durante la misma adiccion de agua de cal, el líquido se enturbia por precipitacion de pequeños cristales de tartrato de cal, el ensayo acidimétrico no será menos exacto. No será conveniente prestar ninguna atencion á este depósito. Sucede con frecuencia que la coloracion del líquido se percibe mejor. Pero este caso es raro si el ensayo no dura mucho.»

«El papel de tornasol rojo, es un reactivo infiel para averiguar el fin del análisis. Con efecto, sucede constantemente que el papel, que es menester en todos los casos escogerlo muy sensible, principia á azular y á dar por consiguiente signos de alcalinidad, mucho antes que haya un exceso real de agua de cal, acusado por la coloracion del líquido. Esto consiste en que las disoluciones de los tartratos y malatos de cal tienen, como el acetato de esta base, una reaccion alcalina.»

«Yo supongo que el mosto haya sido filtrado en claro. Si debe emplearse al estado natural y turbio, se podrá estar inciertos al señalar el momento en que el ensayo está terminado. En este caso es menester añadir una cantidad de agua de cal insuficiente para la saturación, llegando, por ejemplo, hasta que el líquido manifieste un principio de alcalinidad en el papel rojo sensible. Después se filtra y miden 10 c. c. del líquido claro, á los que se añade gota á gota el agua de cal hasta el cambio de color. Una proporción indica fácilmente lo que habrá que añadirse al volumen total del líquido. Ejemplo: 10 c. c. de ácido sulfúrico Peligot, al décimo, exigen 27,7 c. c. de agua de cal. Resulta que 27,5 c. c. de esta agua de cal equivalen á 0,09375 de ácido tártrico $C^8H^4O^{10}$, $2HO$. Ensayo con este agua de cal un mosto turbio; después añado 22,8 c. c. de agua de cal, alejada toda sospecha de alcalinidad. Para 24,3 c. c. la alcalinidad es muy sensible. Filtro y mido 10 c. c., para los cuales ha sido menester añadir 8 gotas de agua de cal á fin de hacer volver el color. Para el volumen total del líquido, teniendo en cuenta el volumen de las gotas, ha habido que añadir 1,2 c. c. de cal: 10 c. c. de este mosto exigirán por lo tanto 25,5 c. c. de agua de cal para su saturación; 1 litro de este mosto contendrá por consiguiente el equivalente de

$$\frac{0,09375 \times 100}{27,5} \times 25,5 = 8,69 \text{ gramos}$$

de ácido tártrico, suponiendo que toda la acidez del mosto la forma este ácido.»

«Cuando se trabaja sobre mosto filtrado de ante-

mano, como se va de una tirada al cambio de color, la lectura sobre la bureta da inmediatamente el volúmen de agua de cal necesario á la saturacion de 10 c. c. de mosto. Este volúmen, multiplicado por la relacion $\frac{9,375}{27,5}$, indica el equivalente en 1 litro de ácido tártrico. El número 27,5 cambia, por lo demás, con el grado del agua de cal. Este es el número de centímetros cúbicos de agua de cal necesarios para saturar 0,06125 gramos de ácido sulfúrico de la fórmula SO^3,HO .»

Y añade despues el Sr. Pasteur, respecto del dosado de la acidez de los vinos:

«La determinacion de la acidez del vino se hace de la misma manera; solamente es imposible, al menos inseguro, el referirse aquí á un cambio de color, sobre todo si se trata del vino tinto. Pueden cometerse muchos errores, porque el cambio de color precede en mucho á la alcalinidad. Es sobre todo muy sensible en el momento de esta primera alcalinidad del líquido que no corresponde todavía sino á las sales de cal disueltas y ya en parte formadas al estado neutro. El verdadero término del ensayo, el que corresponde al primer exceso de agua de cal, es *acusado invariablemente, cualquiera que sea el vino*, por un enturbiamiento coposo que se reúne muy pronto en copos de color oscuro que nadan en el líquido. En tanto que no se ha llegado á este límite, se puede estar seguro que todos los ácidos no están saturados. Los mostos dan lugar á semejante depósito.»

«Sucede muy rara vez que se forman precipitados de sales de cal durante el ensayo, antes de la aparicion de los copos. Si esta circunstancia se presenta,

se puede casi siempre, cuando se tiene costumbre en esta clase de ensayos, reconocer á cuál de los dos precipitados hay que atenerse. En todo caso, se podrá filtrar y buscar, como se ha dicho antes, el número de gotas necesarias para saturar un volúmen determinado del líquido filtrado. En este líquido filtrado los copos amorfos aparecerán antes que se presente un nuevo precipitado cristalino.»

«Una precaucion, que es bueno no omitir nunca, consiste, despues de haber medido 10 c. c. de vino sobre que se quiere ensayar, en colocar el vaso que los contiene en el vacío de la máquina neumática, con el objeto de espulsar la casi totalidad del ácido carbónico. Esto es útil sobre todo cuando se trata de vinos nuevos é igualmente de los vinos remontados que están siempre mas ó menos cargados de ácido carbónico, principalmente en los casos en que la enfermedad es reciente.»

Pasemos ahora á exponer algunos datos sobre la acidez de los vinos mas conocidos, debiendo advertir que todos ellos se refieren á un litro de las diferentes muestras ensayadas.

Los Sres. Blaanderen y Güning han encontrado la siguiente fuerza ácida en los vinos que han analizado:

	Carbonato sódico neutralizado.	Equivalente de acidez en SO ₃ , HO.
Vino de Madera.....	2,43 gr.	2,25 gr.
— Tenerife.....	2,31	2,14
— Oporto.....	1,80	1,67
— Rhin.....	2,12	1,97
— Borgoña (Beaune).....	1,94	1,79
— Champaña.....	2,26	2,09
— Rivasaltas (moscatel).....	2,26	2,09

Vino de Burdeos.....	2,32	2,15
— Hermitage.....	2,32	2,15
— Sauterne.....	2,38	2,21
— Cotes (blanco).....	2,56	2,37
— Saint-Georges.....	2,69	2,49
— Langlade.....	2,75	2,55
— Borgoña (Pommard).....	2,82	2,63
— Rosellon.....	2,88	2,66
— Bergerac (blanco).....	2,88	2,66
— Narbona.....	3,20	2,96
— Lacryma-Christi.....	2,26	2,09
— Benicarló.....	3,07	2,84
— Tavel.....	3,39	3,08
— Zumo de la uva.....	13,20	12,21

Los mismos químicos han separado los ácidos por medio de la destilacion, de los que son fijos y quedan en el vino; habiendo obtenido para la parte ácida volátil el siguiente resultado:

	Carbonato sódico neutralizado.	Equivalente en ácido acético anhidro (C ⁴ H ³ O ³).	SO ³ .H ₂ O correspondiente.
Vino de Madera.....	1,02 gr.	1,67 gr.	0,94 gr.
— Tenerife.....	0,70	1,14	0,65
— Oporto.....	0,58	0,95	0,54
— Rhin.....	0,41	0,66	0,38
— Borgoña (Beaune)	0,19	0,31	0,18
— Champaña.....	0,39	0,64	0,36
— Rivasaltas.....	0,52	0,85	0,48
— Burdeos.....	0,53	0,86	0,49
— Hermitaje.....	0,65	1,06	0,60
— Sauterne.....	0,54	0,88	0,50
— Cotes (blanco)...	0,77	1,26	0,71
— Saint-Georges....	0,79	1,29	0,73
— Langlade.....	0,41	0,67	0,38
— Borgoña (Pom- mard).....	0,41	0,67	0,38
— Rosellon.....	0,38	0,62	0,36

Vino de Bergerac (blanco).	0,83	1,35	0,77
— Narbona.....	0,42	0,69	0,39
— Lacryma-Christi..	0,72	1,18	0,67
— Benicarló.....	0,57	0,93	0,53
— Tavel.....	0,18	0,29	0,17

Los números de la segunda columna están calculados en el concepto de que todo el ácido volátil es el acético y que no ha sido aumentada durante la destilación la cantidad de ácido natural por la descomposición de las sales. Para convertir la cantidad de ácido acético anhidro ($C^4 H^5 O^5$) en vinagre, habrá que multiplicarla por 15.

Vamos á dar, para terminar este punto, algunos datos respecto á la acidez de los vinos alemanes.

El Sr. Lüdersdorff ha encontrado en los vinos que su neutralización exige:

		SO ₃ , HO equivalente.
Mínimum (vino Oppenheimer).....	0,85 gr. amoníaco	2,45
Máximum (id. Naumberger).....	1,60 —	4,61

En otros vinos ha encontrado el Sr. Diez, que exigen para ser neutralizados:

		SO ₃ , HO equivalente
Mínimum (vino Rudesheimer).....	3,30 gr. potasa (KO)	3,43
Máximum (id. Rieslin).....	7,80 —	8,11

El Sr. Kersting ha obtenido el siguiente resultado, en las mismas condiciones, en los vinos de Bergstrasse:

		SO ₃ , HO equivalente.
Mínimum (como ácido tártrico).....	6 gr.....	1,96
Máximum (id.).....	8.....	2,61

Cuesta

El Sr. Fresenias ha encontrado, tambien en vinos alemanes, y considerada la acidez de igual modo que en el caso anterior, como ácido tártrico:

		SO ₃ , HO equivalente.
Mínimum (vino Steinberger escogido).	4,24 gr.	1,38
Máximum (id. Hattenheimer).....	5,56.....	1,82

De igual modo ha dado el Sr. Schubert numerosos resultados, calculando los ácidos libres como ácido tártrico de los vinos Würzburg, habiendo obtenido:

		SO ₃ , HO equivalente.
Mínimum.....	4,50 gr.	1,47
Máximum.....	13,50.....	4,41

Cuando la acidez proviene de los ácidos acético, butírico, etc., libres se observa que, á medida que se va neutralizando, disminuye el olor característico de estos ácidos.

Para terminar este punto debemos decir algo sobre los ácidos en particular, para que sirva como de complemento,—ya que no es otro el objeto de esta tercera parte que nos ocupa,—á lo que dijimos al hablar de ellos en otro lugar.

Acido carbónico.

El ácido carbónico tiene una gran importancia en los vinos. Existe en todos ellos, y hace que sean espumosos cuando se le mantiene disuelto bajo una presión mas ó menos fuerte, suministrando tambien á aquellos un gusto picante; al desaparecer de un vino

queda este soso y flojo. Además de esto, el ácido carbónico ejerce una acción disolvente, muy favorable para que el vino conserve su transparencia, porque, merced á aquella acción disolvente varios cuerpos sólidos, tales como el fosfato y tartrato de cal y otros varios, que, como ya sabemos, forman parte del vino donde están disueltos, se mantendrían sin disolver y producirían un enturbiamiento en la masa líquida. Por este motivo muchos vinos se enturbian cuando se les calienta, ni mas ni menos que sucede con las aguas que contienen en disolución varias sales, solubles tan solo merced á un exceso de ácido carbónico. Todavía tiene el ácido carbónico la importante propiedad de impedir que los vinos absorban el aire, y por ello el evitar lamentables consecuencias sobre la bondad de tan delicado como importante caldo.

Todas estas razones hacen que sea de gran interés el conocer si un vino está saturado de ácido carbónico. Para el efecto aconseja el Sr. Maumené el siguiente procedimiento. Se procura un frasco de dos litros, tapado perfectamente con tapon de vidrio; se llena este frasco de gas ácido preparado convenientemente en estado de pureza, y se echa poco á poco dentro del frasco un litro de vino; en seguida se tapa este y se agita bien durante uno ó dos minutos; hecho esto, se vuelve el frasco sobre una vasija que contenga agua apropósito, y se destapa en cuanto queda completamente sumergido. Ahora bien; si el vino no contenía ácido carbónico por sí mismo, habrá adquirido por la agitación del que contenía el frasco, y por consiguiente quedará en este último un vacío, que queda demostrado al abrirlo dentro del agua, puesto que esta subirá dentro de aquel hasta reemplazar el expresado vacío. Para medir el

gas basta cerrar el frasco dentro del agua, separarle en seguida de este líquido y medir el volúmen del mismo que ha absorbido. Así, por ejemplo, teníamos un litro de vino; si el volúmen es de litro y medio, será prueba de que ha entrado medio litro de agua en el frasco; esta agua reemplaza al gas de que el vino se ha apoderado, luego el volúmen de este gas será medio litro. Así se ve que un litro del vino ensayado puede absorber medio litro de gas ácido carbónico. Queda, sin embargo, por conocer la cantidad que absorbería si no tuviera nada de antemano. Esta proporción es de un poco mas de un litro, es decir, de 12 á 13 decilitros á la temperatura de + 15°. En el ejemplo que hemos puesto un litro de vino, puesto que ha absorbido medio ó 5 decilitros, le faltan 7 ú 8 decilitros de gas ácido carbónico para estar saturado.

Acido láctico.

Segun un distinguido enólogo, es seguro que este ácido se encuentra en el vino, siendo un producto accidental, aunque es muy probable que no exista en los mostos de las uvas preservadas de los golpes y del moho, pero debe producirse en esta circunstancia y á consecuencia de una alteracion bastante ligera del fermento. Los vinos hechos con las uvas magulladas desde hace algun tiempo, como sucede con ciertos vinos del Rhin, deben contener el ácido en cuestion en bastante cantidad. Por lo demás, al ocuparnos de los *otros ácidos*, en la primera parte, ya vimos una reaccion que acaso sea la que produzca el ácido láctico encontrado en ciertos vinos.

Acido butirico.

Todo lo que hemos dicho del ácido anterior se aplica al presente. La reaccion que le produce ya la conocemos por haberla indicado en otra parte.

Para obtener el ácido butírico es preciso operar sobre grandes cantidades de vino. El Sr. Winkler ha destilado (el ácido butírico hierve á 190°) 36 litros de vino de Monsheim, y rectificando el producto de esta destilacion sobre el carbonato de potasa, obtuvo 15 gramos de butirato de potasa perfectamente puro; y de esta sal podemos deducir la cantidad de ácido butírico sin mas que acudir á los equivalentes. La presencia de la menor cantidad de ácido butírico en un vino puede modificar el gusto de este último.

SALES DE LOS VINOS.

(Páginas 68 y 83.)

El Sr. Béchamp ha analizado algunos vinos que le han dado las siguientes cantidades de bitartrato de potasa:

Vino de Mangine.....	3,12 gramos.
— de Montpellier.....	3,63 —
— de Frontignan, muy dulce..	2,80 —

Por su parte el Sr. Brun ha obtenido los siguientes resultados.

Vino de Macon, tinto, muy bueno.....	2,34
— de Langlade, un poco ácido.....	3,17
— de Saboya, tintos comunes.....	3,03 á 4,39
— de Montpellier, blanco seco, turbio..	3,04
— — blanco dulce.....	3,15
— de Veauvaire, tinto.....	4,50 á 6,35

El Sr. Filhol ha obtenido los siguientes resultados para los vinos de Tarn-y-Garonne.

Vino de Villandric.

Tartrato ácido de potasa.....	0,840	gramos.
Tartrato de cal.....	0,031	—
Tartrato de alúmina.....	0,042	—
Tartrato de hierro.....	0,054	—
Cloruro de potasio.....	0,080	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,083	—
Sulfato de cal.....	0,012	—
Fosfato de cal.....	0,620	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—

Peso total de las sales..... 0,962 gramos.

Vinos de Villandric (dos años menos que el anterior).

Tartrato ácido de potasa.....	0,910	gramos.
Tartrato de cal.....	Indicios.	—
Tartrato de alúmina.....	Id.	—
Tartrato de hierro.....	0,131	—
Cloruro de potasio.....	0,077	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,160	—
Sulfato de cal.....	0,012	—
Fosfato de cal.....	0,420	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—

Peso total de las sales..... 1,710 gramos.

Vino de Fronton.

Tartrato ácido de potasa.....	1,185	gramos.
Tartrato de cal.....	Indicios.	—
Tartrato de alúmina.....	Id.	—
Tartrato de hierro.....	Id.	—
Cloruro de potasio.....	0,064	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,140	—
Sulfato de cal.....	0,012	—
Fosfato de cal.....	0,75	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—

Peso total de las sales..... 2,151 gramos.

Vino de Villemur.

Tartrato ácido de potasa.....	0,820	gramos.
Tartrato de cal.....	0,024	—
Tartrato de alúmina.....	0,031	—
Tartrato de hierro.....	0,071	—
Cloruro de potasio.....	0,066	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,074	—
Sulfato de cal.....	Indicios.	—
Fosfato de cal.....	0,560	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—

Peso total de las sales..... 1,646 gramos.

Vino de Grenade.

Tartrato ácido de potasa.....	0,128	gramos.
Tartrato de cal.....	0,024	—
Tartrato de alúmina.....	0,031	—
Tartrato de hierro.....	0,071	—
Cloruro de potasio.....	0,066	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,095	—
Sulfato de cal.....	Indicios.	—
Fosfato de cal.....	0,420	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—
<hr/>		
Peso total de las sales.....	1,835	gramos.

Vino de Marville.

Tartrato ácido de potasa.....	2,425	gramos.
Tartrato de cal.....	0,024	—
Tartrato de alúmina.....	0,041	—
Tartrato de hierro.....	0,044	—
Cloruro de potasio.....	0,042	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	0,025	—
Cloruro de magnesio.....	Indicios.	—
Sulfato de potasa.....	0,076	—
Sulfato de cal.....	Indicios.	—
Fosfato de cal.....	0,405	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—
<hr/>		
Peso total de las sales.....	3,082	gramos.

Vino de Cugnaud.

Tartrato ácido de potasa.....	0,966	gramos.
Tartrato de cal.....	Indicios.	—
Tartrato de alúmina.....	0,027	—
Tartrato de hierro.....	0,036	—
Cloruro de potasio.....	0,040	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,115	—
Sulfato de cal.....	0,032	—
Fosfato de cal.....	0,277	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—

Peso total de las sales..... 1,493 gramos.

Vino de Blagnac.

Tartrato ácido de potasa.....	2,150	gramos
Tartrato de cal.....	Indicios.	—
Tartrato de alúmina.....	Id.	—
Tartrato de hierro.....	Id.	—
Cloruro de potasio.....	Id.	—
Cloruro de sodio.....	Id.	—
Cloruro cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	Id.	—
Sulfato de cal.....	Id.	—
Fosfato de cal.....	Id.	—
Fosfato de magnesia.....	Id.	—

Peso total de las sales..... 2,150 gramos.

Vino de Léguévin.

Tartrato ácido de potasa.....	1,200	gramos.
Tartrato de cal.....	Indicios.	—
Tartrato de alúmina.....	0,027	—
Tartrato de hierro.....	0,036	—
Cloruro de potasio.....	0,065	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesia.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,106	—
Sulfato de cal.....	0,032	—
Fosfato de cal.....	0,337	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—

Peso total de las sales..... 1,853 gramos.

Vino de Martres.

Tartrato ácido de potasa.....	1,256	gramos.
Tartrato de cal.....	Indicios.	—
Tartrato de alúmina.....	0,027	—
Tartrato de hierro.....	0,036	—
Cloruro de potasio.....	0,061	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,057	—
Sulfato de cal.....	0,032	—
Fosfato de cal.....	0,032	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—

Peso total de las sales..... 1,894 gramos.

Vino de Carbone.

Tartrato ácido de potasa.....	1,312	gramos.
Tartrato de cal.....	Indicios.	—
Tartrato de alúmina.....	0,032	—
Tartrato de hierro.....	0,027	—
Cloruro de potasio.....	0,019	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,266	—
Sulfato de cal.....	0,032	—
Fosfato de cal.....	0,300	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—
<hr/>		
Peso total de las sales.....	1,998	gramos.

Vino de Saint-Gaudens.

Tartrato ácido de potasa.....	1,457	gramos.
Tartrato de cal.....	0,070	—
Tartrato de alúmina.....	0,041	—
Tartrato de hierro.....	0,027	—
Cloruro de potasio.....	0,069	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,127	—
Sulfato de cal.....	0,032	—
Fosfato de cal.....	0,452	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—
<hr/>		
Peso total de las sales.....	2,275	gramos.

Vino de Caraman.

Tartrato ácido de potasa.....	1,055	gramos.
Tartrato de cal.....	Indicios.	—
Tartrato de alúmina.....	0,037	—
Tartrato de hierro.....	Indicios.	—
Cloruro de potasio.....	0,042	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,057	—
Sulfato de cal.....	0,032	—
Fosfato de cal.....	0,328	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—

Peso total de las cenizas... 1,551 gramos.

Vino de Villefranche.

Tartrato ácido de potasa.....	1,476	gramos.
Tartrato de cal.....	Indicios.	—
Tartrato de alúmina.....	0,048	—
Tartrato de hierro.....	Indicios.	—
Cloruro de potasio.....	0,032	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,084	—
Sulfato de cal.....	0,032	—
Fosfato de cal.....	0,254	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—

Peso total de las sales..... 1,926 gramos.

Vino de Cornebarien.

Tartrato ácido de potasa.....	0,913	gramos.
Tartrato de cal.....	Indicios.	—
Tartrato de alúmina.....	Id.	—
Tartrato de hierro.....	0,037	—
Cloruro de potasio.....	0,041	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,045	—
Sulfato de cal.....	0,032	—
Fosfato de cal.....	0,183	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—
<hr/>		
Peso total de las sales.....	1,350	gramos.

Vino de Lardène.

Tartrato ácido de potasa.....	0,974	gramos.
Tartrato de cal.....	Indicios.	—
Tartrato de alúmina.....	Id.	—
Tartrato de hierro.....	0,036	—
Cloruro de potasio.....	0,050	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,068	—
Sulfato de cal.....	0,032	—
Fosfato de cal.....	0,325	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—
<hr/>		
Peso total de las sales.....	1,485	gramos.

Vino de Portet.

Tartrato ácido de potasa.....	1,165	gramos.
Tartrato de cal.....	0,062	—
Tartrato de alúmina.....	0,029	—
Tartrato de hierro.....	0,036	—
Cloruro de potasio.....	0,024	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,061	—
Sulfato de cal.....	0,149	—
Fosfato de cal.....	0,406	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—

Peso total de las sales..... 1,935 gramos.

Vino de Portet (un año menos que el anterior).

Tartrato ácido de potasa.....	1,180	gramos.
Tartrato de cal.....	0,072	—
Tartrato de alúmina.....	0,025	—
Tartrato de hierro.....	0,036	—
Cloruro de potasio.....	0,032	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,064	—
Sulfato de cal.....	0,128	—
Fosfato de cal.....	0,442	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—

Peso total de las sales..... 1,979 gramos.

Vino de Verfeil.

Tartrato ácido de potasa.....	1,248	gramos.
Tartrato de cal.....	Indicios.	—
Tartrato de alúmina.....	0,054	—
Tartrato de hierro.....	0,036	—
Cloruro de potasio.....	0,062	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,074	—
Sulfato de cal.....	0,102	—
Fosfato de cal.....	0,089	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—

Peso total de las sales..... 1,665 gramos.

Vino de Vieille-Toulouse.

Tartrato ácido de potasa.....	1,476	gramos.
Tartrato de cal.....	Indicios.	—
Tartrato de alúmina.....	Id.	—
Tartrato de hierro.....	0,036	—
Cloruro de potasio.....	0,021	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,027	—
Sulfato de cal.....	0,036	—
Fosfato de cal.....	0,460	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—

Peso total de las sales..... 2,056 gramos.

Vino de Levignac.

Tartrato ácido de potasa.....	1,230	gramos.
Tartrato de cal.....	0,024	—
Tartrato de alúmina.....	0,038	—
Tartrato de hierro.....	0,015	—
Cloruro de potasio.....	0,036	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	9,065	—
Sulfato de cal.....	Indicios.	—
Fosfato de cal.....	0,537	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—

Peso total de las sales..... 2,025 gramos.

Vino de Montastruc.

Tartrato ácido de potasa.....	1,242	gramos.
Tartrato de cal.....	Indicios.	—
Tartrato de alúmina.....	0,047	—
Tartrato de hierro.....	0,036	—
Cloruro de potasio.....	0,034	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	Id.	—
Cloruro de magnesio.....	Id.	—
Sulfato de potasa.....	0,265	—
Sulfato de cal.....	Indicios.	—
Fosfato de cal.....	0,498	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—

Peso total de las sales..... 2,122 gramos.

Vino de Avignonet.

Tartrato ácido de potasa.....	1,600	gramos.
Tartrato de cal.....	Indicios.	
Tartrato de alúmina.....	0,025	—
Tratrato de hierro.....	0,640	—
Cloruro de potasio.....	0,049	—
Cloruro de sodio.....	Indicios.	—
Cloruro de cálcico.....	—	—
Cloruro de magnesio.....	—	—
Sulfato de potasa.....	0,115	—
Sulfato de cal.....	0,032	—
Fosfato de cal.....	0,430	—
Fosfato de magnesia.....	Indicios.	—

Peso total de las sales.... 2,295 gramos.

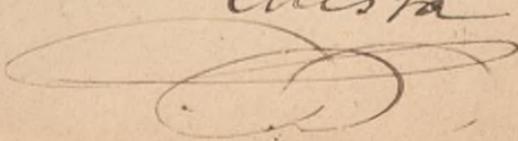
Hé aquí, según el Sr. Jacob, el resultado de sus ensayos verificados con los vinos de Tonnere:

Vino de Côte Pitois (dos muestras).

Bitartrato de potasa....	0,454 y 0,371	gramos.
Sulfato —	0,104 y 0,119	—
Fosfato de cal.....	0,300 y 0,328	—
Tartrato de cal.....	0,097 y 0,068	—
— de alúmina.....	0,043 y 0,048	—
Cloruro de sodio.....	0,013 y 0,014	—

Peso total de las sales. 1,012 y 0,949 gramos.

Cuesta



Vino de Bridaines.

Bitartrato de potasa.....	0,449	gramos.
Sulfato —	0,178	—
Fosfato de cal.....	0,450	—
Tartrato de cal.....	0,041	—
— de alúmina.....	0,056	—
Cloruro de sodio.....	0,023	—

Peso total de las sales.... 1,198 gramos.

Vino de Vautiercelins (dos muestras).

Bitartrato de potasa....	0,429 y 0,492	gramos.
Sulfato —	0,125 y 0,189	—
Fosfato de cal.....	0,480 y 0,251	—
Tartrato de cal.....	0,056 y 0,070	—
— de alúmina....	0,057 y 0,012	—
Cloruro de sodio.....	0,053 y 0,020	—

Peso total de las sales. 1,212 y 1,037 gramos.

Vino de Charlonts.

Bitartrato de potasa.....	0,394	gramos.
Sulfato —	0,089	—
Fosfato de cal.....	0,130	—
Tartrato de cal.....	0,060	—
— de alúmina.....	0,039	—
Cloruro de sodio.....	0,004	—

Peso total de las sales.... 0,727 —

Vino de Vaumorillon.

Bitartrato de potasa.....	0,409	gramos.
Sulfato —	0,172	—
Fosfato de cal.....	0,068	—
Tartrato de cal.....	0,031	—
— de alúmina.....	0,017	—
Cloruro de sodio.....	0,002	—
<hr/>		
Peso total de las sales....	0,700	gramos.

Vino de Tronchoy.

Bitartrato de potasa.....	0,418	gramos.
Sulfato —	0,213	—
Fosfato de cal.....	0,437	—
Tartrato de cal.....	0,060	—
— de alúmina.....	0,040	—
Cloruro de sodio.....	0,013	—
<hr/>		
Peso total de las sales....	1,181	gramos.

Vino de Olivottes.

Bitartrato de potasa.....	0,408	gramos.
Sulfato —	0,288	—
Fosfato de cal.....	0,354	—
Tartrato de cal.....	0,068	—
— de alúmina.....	0,052	—
Cloruro de sodio.....	0,011	—
<hr/>		
Peso total de las sales....	1,181	gramos.

Vino de Perrières.

Bitartrato de potasa.....	0,335	gramos.
Sulfato —	0,203	—
Fosfato de cal.....	0,310	—
Tartrato de cal.....	0,043	—
— de alúmina.....	0,031	—
Cloruro de sodio.....	0,016	—

Peso total de las sales.... 0,918 gramos.

Los vinos de la Borgoña, analizados por el Sr. De-larne, han dado los resultados siguientes:

Vinos de	Bitartrato potásico.	Tartrato de hierro.	Salas inorgánicas.
Clos-Vougeot.....	0,300 gr.	0,031	0,324
Id.	0,270	0,031	0,326
Id.	0,278	0,030	0,332
La Romanél.....	0,272	0,031	0,330
La Tâche.....	0,300	0,032	0,326
Id.	0,260	0,031	0,336
Id.	0,262	0,032	0,334
Chambertin.....	0,302	0,021	0,340
Id.	0,306	0,023	0,330
Clos de la Mousse...	0,344	0,031	0,340
Les Grèves.....	0,274	0,025	0,330
Cai Lleret.....	0,302	0,033	0,316
Rougiots.....	0,374	0,025	0,312
Chevret.....	0,300	0,026	0,320
Champans.....	0,302	0,026	0,318
St-Georges.....	0,302	0,039	0,333
Corton.....	0,302	0,039	0,342

Para terminar este punto vamos á dar la composicion de algunos vinos enyesados, para que puedan apreciarse mejor las modificaciones que esta operacion introduce en aquella.

Hé aquí la composicion de las cenizas de un vino enyesado, llamado Narbona flojo, segun el análisis del Sr. Marignac:

	Gramos.		Gramos.
Potasa	1,881	Acido sulfúrico ...	1,710
Cal	0,255	— fosfórico	0,220
Magnesia	0,197	Cloro	0,243
Fosfatos de hierro y de alúmina	0,055	Acido carbónico ...	0,069
Peso total de las cenizas	4,63	Bitartrato de potasa.	0,885
		Extracto á 100°	24,20

El Sr. Bran ha obtenido el siguiente resultado al analizar las tres clases siguientes de vinos enyesados:

VINOS ENYESADOS.	DE SAINT-GILES.	DE NIMES.	DEL ROSELLON.
	Tinto límpido, sabor y perfume agradable.	Tinto oscuro sabor seco y astringente.	Tinto oscuro límpido, sabor y perfume buenos.
Alcohol (en volúmen)..	12,0/0	12,50/0	16,50/0
Extracto seco á 100°....	28,40 gr.	31,75 gr.	119,50 gr.
Glucosa.....	2,50	»	95,07
Tártaro.....	»	»	»
Carbonato de sosa anhidro que satura la acidez.....	2,85	4,80	5,60
CENIZAS.			
Potasa.....	2,804 g.	1,700 g.	2,45 gr.
Cal.....	0,315	»	»
Magnesia.....	0,198	»	»
Pirofosfato de hierro y de alúmina.....	0,087	0,046	»
Ácido sulfúrico.....	2,315	1,430	2,01
— fosfórico.....	0,239	»	»
— carbónico.....	0,040	»	»
Cloro.....	0,182	»	0,23
Peso total de las cenizas.	6,18 gr.	4,81 gr.	5,95 gr.
Sulfato de potasa.....	5,02	3,13	4,40

Creemos inútil decir que todos los datos que hemos expuesto respecto á la acidez y composición de los vinos, están calculados en el supuesto de que se trata de un litro de cada uno de los diferentes vinos ensayados.

ÍNDICE.

	Págs.
PRIMERA PARTE.—Análisis químico de los vinos..	7
CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LOS VINOS...	7
CAPÍTULO PRIMERO.—ENSAYOS PRELIMINARES.	11
Caractéres físicos.....	11
Cantidad de extracto.....	13
Incineracion del extracto.....	14
Caractéres organolépticos.....	15
CAPÍTULO II.—DOSADO DEL ALCOHOL.....	17
CAPÍTULO III.—DOSADO DEL AZÚCAR Ó GLUCOSA.	28
CAPÍTULO IV.—DOSADO DE LOS ÁCIDOS LIBRES.	41
Ácido carbónico.....	48
Ácido acético.....	50
Ácido tártrico.....	55
Ácido succínico.....	59
Ácido málico.....	60
Ácido gálico.....	62
Ácido tánico.....	63
Ácido cítrico.....	64
Otros ácidos.....	66
CAPÍTULO V.—DOSADO DE LAS SALES ORGÁNICAS.	68
Tartratos de potasa	69
Tartrato de cal.....	76
Tartrato de magnesia.....	78

Tartrato de alúmina y hierro.....	78
Acetatos.....	80
Otras sales orgánicas.....	82
CAPÍTULO VI.—DOSADO DE LAS SALES ORGÁNICAS.	83
Carbonatos.....	84
Cal.....	85
Alúmina y óxido férrico.....	87
Magnesia.....	88
Potasa y sosa.....	88
Ácido sulfúrico.....	89
Ácido clorhídrico.....	90
Ácido fosfórico.....	91
CAPÍTULO VII.—DOSADO DE LOS CUERPOS NEU- TROS ORGÁNICOS.....	93
Glicerina.....	93
Enantina.—Mucilago.—Goma.....	95
Bouquet.....	96
Materias grasas.....	98
Aldehido.....	99
Materias nitrogenadas.....	99
Glaiadina.....	100
Pectina.....	100
Materia colorante.....	100
SEGUNDA PARTE.—Adulteraciones de los vinos... 105	
CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LAS ADULTE- RACIONES DE LOS VINOS.....	105
CAPÍTULO PRIMERO.—ALTERACIONES PROCE- DENTES DE ALGUNOS VINOS DE FABRICACION... 109	
Mosto con hidrógeno sulfurado.....	111
Mosto azufrado en exceso.....	109
Enyesado del mosto.....	111
Azucarado de los mostos.....	114
Clarificación de los vinos.....	117
Metales nocivos.....	119
Adición de perfumes.....	121
CAPÍTULO II.—ENFERMEDADES DE LOS VINOS... 122	

Acidez.	122
Rebote.	125
Vuelto ó torcido.	126
Astringencia.	127
Ahilamiento ó grasa.	128
Amargo.	129
Coloracion azul.	129
Enmohecimiento.	130
CAPÍTULO III.—MATERIAS AÑADIDAS Á LOS VINOS.	131
Adición de agua.	131
Adición de alcohol.	132
Adición de tanino.	136
Adición de sidra y perada.	137
CAPÍTULO IV.—COLORACION ARTIFICIAL DE LOS VINOS.	142
Vino tinto natural	145
Vino con decoccion de campeche.	145
Vino con decoccion de leño del Brasil (ó Fernambuco.	146
Vino con decoccion de amapolas.	146
Vino con jugo fermentado de bayas de saúco.	147
Vino con jugo de moras negras.	148
Vino con jugo de bayas de arándano.	148
Vino con jugo de bayas de ligustro.	149
Vino con jugo de fitolaca.	150
Vino con jugo de remolacha roja.	150
Vino con infusion de tornasol.	151
Vino con carmin amoniacal.	151
Vino con fuchsina.	152
TERCERA PARTE.—Notas y adiciones.	153
CONSIDERACIONES GENERALES DE LOS VINOS.	153
Cantidad de extracto.	159
Incineracion de extracto.	162
Caractéres organolépticos.	165
DOSADO DEL ALCOHOL,	168
Vinos alemanes.	168

Vinos de Palestina, Asia menor, é Islas Jónicas.....	169
Vinos franceses.....	169
Vinos españoles.....	170
Vinos suizos.....	181
DOSADO DEL AZÚCAR Ó GLUCOSA.....	183
DOSADO DE LOS ÁCIDOS LIBRES.....	187
Acido carbónico.....	194
Acido láctico.....	196
Acido butírico.....	197
SALES DE LOS VINOS.....	197
Vinos de Villandric.....	198
Vinos de Villandric (dos años menos que el anterior).....	198
Vinos de Fronton.....	199
Vinos de Villemur.....	199
Vinos de Grenade.....	200
Vinos de Marville.....	200
Vinos de Cugnoux.....	201
Vinos de Blagnac.....	201
Vinos de Léguevin.....	202
Vinos de Martres.....	202
Vinos de Carbone.....	202
Vinos de Saint-Gaudens.....	203
Vinos de Caruman.....	204
Vinos de Villefranche.....	204
Vinos de Cornebarien.....	205
Vinos de Lardéne.....	205
Vinos de Portet.....	206
Vinos de Portet (un año menos que el anterior).....	206
Vinos de Verfeil.....	207
Vinos de Veille Toulouse.....	207
Vinos de Levignac.....	208
Vinos de Montastruc.....	208
Vinos de Avignonet.....	209
Vinos de Côte Pitois (dos muestras).....	209

Vinos de Bridaines.	210
Vinos de Vautiercelins (dos muestras).	210
Vinos de Charlonts.	210
Vinos de Vaumorillon.	211
Vinos de Tronchoy.	211
Vinos de Olivettes.	211
Vinos de Perrières.	212



1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850

EXTRACTO DEL CATÁLOGO DE LA LIBRERÍA DE CUESTA.

Calle de Carretas, núm. 9.

-
- ACTAS de las sesiones del Congreso médico español celebrado en Madrid en 1864; 1 tomo, 26 reales. En provincias 30.
- ALFABETO (el) fonético de la lengua castellana, por Uricoechea; 4 rs. Prov. 5.
- ALMACEN de las señoritas, por Mad. Wilson; 1 t. tela, 32 rs. Prov. 36.
- de los niños, por Mad. Beaumont; 1 t. tela, 32 rs. Prov. 36.
- AMALIA, novela por Marmol; 2 ts., 30 rs. Prov. 34.
- ARITMÉTICA mercantil, ó tratado del cálculo comercial, por Brost; 1 tomo, 24 rs. Prov. 28.
- ARQUITECTO (el) practico, civil, militar y agrimensor, por Pló; 1 tomo, 18 rs. Prov. 20.
- ARTE del juego de ajedrez, por Filidor; 1 t. con láms., 16 rs. Prov. 18.
- CANCIONERO (el) de Baena; 2 ts., 48 rs. Prov. 52.
- CARTAS provinciales, de Pascal, sobre la moral y la política de los Jesuitas; 1 t., 10 rs. Prov. 12.
- CÓDIGO de comercio, con notas y concordancias. Edicion de bolsillo; 1 t., 8 rs. Prov. 10.
- COMPENDIO de flebotomía y operaciones propias de la cirugía menor ó ministrante, con nociones sobre la Prothesis dentaria, por Ameller; 1 t., 16 rs. Prov. 18.
- COMPOSICIONES jocosas, en prosa; 1 t., 15 rs. Prov. 18.
- CRISTO y la civilizacion, por Torralba; 1 t., 6 rs. Prov. 7.
- CUENTOS fantásticos por Ereckman-Chatrion; 1 t., 4 rs. Prov. 5.
- CULTIVO perfeccionado de las hortalizas, por Navarro Soler; 1 t., 12 reales. Prov. 14.
- CURSO completo de gramática parda, por Cantaclaro; 1 cuaderno 4 reales, Prov. 5.
- de economía y contabilidad rural española, por Hidalgo Tablada; 2 ts., 60 rs. Prov. 68.
- de taquigrafía, por Rivas; 1 t., 8 rs. Prov. 9.
- CIENCIAS (las) ocultas; ensayo sobre la magia, los prodigios etc., por Salverte; 1 t., 28 rs. Prov. 32.
- DE LA VIRILIDAD; causas de su decadencia prematura, medios de remediarla, etc., por Curtis; 1 t., con láminas 14 rs. Prov. 16.
- DICCIONARIO novísimo de la lengua castellana, arreglado á la última edicion de la Academia; 1 t., 30 rs. Prov. 34.
- novísimo de la rima, por Landa; 1 t., 32 rs. Prov. 36.
- general de correos de España; 1 t., 80 rs. Prov. 92.
- DIVINA comedia (la) por Dante; 1 t., con láminas. 16 rs. Prov. 18.
- ESPROPIACION forzosa por causa de utilidad pública, ó sea fórmulas para tasar las fincas urbanas en renta y venta y de la parte legal relativa á esta materia, por Madrazo; 1 t., 8 rs. Prov. 9.
- GRAMÁTICA inglesa, por Urcullu; 1 t., 8 rs. Prov. 10.

- GRAN (el) oráculo de las señoras y señoritas, consejero del bello sexo, por Lemarchand; 1 t., 8 rs. Prov. 10.
- GUIA médica del matrimonio, por Curtis; 1 t., 8 rs. Prov. 10.
- HISTORIA del socialismo y comunismo, por Gragirena; 1 t., 8 rs. Provincias 10.
- LENGUAJE de las flores y de las frutas; 1 t., 10 rs. Prov. 12.
- LIBRO negro ó la magia, ciencias ocultas, la Alquimia, arte de adivinar los naipes, y una nueva llave de sueños; 1 t., 10 rs. Prov. 12.
- LECCIONES de mecánica práctica, por Morin; 1 t., 60 rs. Prov. 64.
- MANUAL de Agricultura, por Sanz; 1 t., 14 rs. Prov. 16.
- de Agrología, por Burgos; 1 t., 12 rs. Prov. 14.
 - de arquitectura y caminos de hierro; 1 t., 12 rs. Prov. 14.
 - de astronomía popular; 1 t., 12 rs. Prov. 14.
 - del cajista ó tipógrafo, por Palacios; 1 t., 6 rs. Prov. 7.
 - del carpintero de muebles y edificios, seguido del arte del ebanista; 2 ts., 24 rs. Prov. 28.
 - de caza y pesca; 1 t., 10 rs. Prov. 12.
 - del cazador, por Bernard; 1 t., 10 rs. Prov. 12.
 - del cazador y armero, por Mangeot; 1 t., 14 rs. Prov. 16.
 - del cerrajero y herrero; 1 t. con láms., 14 rs. Prov. 16.
 - del cervecero y fabricante de bebidas gaseosas y fermentadas; 1 t., 12 rs. Prov. 14.
 - del confitero y repostero; 1 t., 10 rs. Prov. 12.
 - del Constructor, ó recopilacion de datos y sistemas de construcción civil y rural, con la parte legislativa de la construcción, por García Lopez; 1 t., 16 rs. Prov. 18.
 - del cultivo de la caña de azúcar, laboreo y refinacion de esta; 1 t., 12 rs. Prov. 14.
 - del curtidor y zurrador; 1 t., 12 rs. Prov. 14.
 - del fabricante de velas de cera y de sebo; 1 t., 12 rs. Prov. 14.
 - del encuadernador y rayador de papel; 1 t., 16 rs. Prov. 18.
 - de esgrima de toda clase, por Teran; 1 t., 12 rs. Prov. 14.
 - del florista y plumista; 1 t., 10 rs. Prov. 12.
 - de fotografía; 1 t., 12 rs. Prov. 14.
 - de hidropatía; 1 t., 6 rs. Prov. 7.
 - del hojalatero y lamparista; 1 t. 12 rs. Prov. 14.
 - del hortelano práctico, por Sanz; 1 t. 8 rs. Prov. 10.
 - del jardinero, por Sanz; 1 t. 8 rs. Prov. 10.
 - del jardinero de ventanas, balcones y aposentos; 1 t. 6 rs. Provincias 8.
 - del laboreo de minas y beneficio de metales, por Hermosa; 1 tomo 12 rs. Prov. 14.
 - de juegos de sociedad y tertulia y de prendas; 1 t. 8 rs. Prov. 10.
 - de lechería y fabricacion de quesos, y eleccion de vacas lecheras; 1 t. 12 rs. Prov. 14.
 - de mágica blanca, ó arte adivinatoria; 1 t. 12. rs. Prov. 14.
 - de mecánica industrial; 1 t. 12 rs. Prov. 14.
 - de pirotecnia, ó arte del polvorista; 1 t. 10 rs. Prov. 12.
 - del pintor, dorador y charolista; 1 t. 10 rs. Prov. 12.
 - práctico del ganadero, con relacion al boyal y vacuno, por Casal; 1 t. 4 rs. Prov. 5.
 - de la cria lucrativa de las gallinas y demás aves de corral, por Casas; 1 t. 10 rs. Prov. 12.

- MANUAL** de piscicultura, incubacion y fecundacion artificial; 6 rs. Provincias 7.
- de química recreativa; 1 t. 10 rs. Prov. 12.
 - del relojero; 1 t. 12 rs. Prov. 14.
 - del remontista, ó de compra y venta de caballos, por Giles; 1 cuaderno 6 rs. Prov. 7.
 - del secretario español, ó nuevo estilo de escribir cartas, extender letras etc.; 1 t. 8 rs. Prov. 10.
 - de señoritas, 1 t. 14 rs. Prov. 16.
 - de tasacion de montes, por Paniagua; 1 t. 10 rs. Prov. 12.
 - del tintorero y quita-manchas; 1 t. 10 rs. Prov. 12.
 - del tornero; 1 t. 10 rs. Prov. 12.
 - de urbanidad, cortesanía ó el hombre fino; 1 t. 6 rs. Prov. 7.
 - del zapatero y botero; 1 t. 8 rs. Prov. 10.
- MÉTODO** para embocar bien todos los caballos y tratado de equitacion, por Segundo; 1 t. 20 rs. Prov. 24.
- MIL** y un dias; cuentos persas, indios, etc.; 1 t. 54 rs. Prov. 60.
- y una noches; cuentos orientales; 1 t. tela; 32 rs. Prov. 36.
- MONOGRAFIAS** prácticas industriales.—Máquinas de vapor, por Alcover.—Motores hidráulicos, por Vicuña.—Motores diversos, por el mismo.—Fabricacion de las esencias, por Balagner.—Fabricacion y refinacion de aceites, por el mismo.—Fabricacion de jabones de todas clases, por el mismo.—Precio: 8 rs. cada una.
- NOVÍSIMO** Chantreau, ó gramática francesa, corregida y aumentada por Bergnes; 1 t. con la clave de temas 26 rs. Prov. 30
- OBRAS** escogidas de D. J. E. Hartzzenbusch, Edicion alemana dirigida por el autor, con su biografía y retrato; 2 ts., 30 rs. Prov. 34.
- ORÁCULOS** de Napoleon, ó libro de los destinos; 1 t. 12 rs. Prov. 14.
- ORDENANZAS** de Madrid ó de Albañilería; 1 t. 8 rs. Prov. 10.
- ROMANCERO** del Cid (el); 1 t. 15 rs. Prov. 18.
- RUDIMENTOS** de contabilidad comercial, ó teneduria de libros, por partida doble, por Brost; 1 t. 20 rs. Prov. 24.
- SARMENTICIDIO** ó á mal sarmiento buena podadera, por Villergas; 1 tomo tela; 12 rs. Prov. 16.
- TALISMAN** de los sueños y visiones nocturnas, por Nostradamus; 1 t. 6 reales. Prov. 7.
- TABACO**; (el) su historia, cultivo, elaboracion, defectos etc., por Felip; 1 t. 20 rs. Prov. 24.
- TRATADO** elemental de química, por Deguin; 1 t. 12 rs. Prov. 14.
- de astronomía, por Herschel; 1 t. 26 rs. Prov. 30.
 - de vinificacion, ó arte de hacer el vino, por Cortés; 1 t. 14 rs. Prov. 16.
 - del ingerto, por Boutelou, 1 t. 12 rs. Prov. 14.
 - de las flores, por Bouteluo; 1 t. 20 Prov. 24.
 - de arquitectura legal, agrimensura y caminos vecinales, por Cámara; 1 t. 40 rs. Prov. 44.
 - de administracion rural, ó económica de agricultura; 1 t. 15 reales Prov. 16.
 - de caza, por Hidalgo; 1 t. 14 rs. Prov. 16.
 - del estiércol y demás abonos, por Navarro; 1 t. 8 rs. Prov. 10.
 - elemental de química aplicada á las artes, industria, etc., por Troost; 1 t. 48 rs. Prov. 52.
 - de física, por Ganot; 1 t. 48. Prov. 52.

- TRATADO del cultivo de la vid en España y modo de mejorarlo; por Hidalgo Tablada; t. 18 rs. Prov. 20.
- del cultivo del olivo en España y modo de mejorarlo, por Hidalgo Tablada; 1 t. 16 Prov. 18.
- del cultivo de los árboles frutales en España y modo de mejorarlo, por Hidalgo Tablada; 1 t. 18 rs. Prov. 20.
- de la fabricacion de vinos en España y el extranjero, por Hidalgo Tablada; 1 t. 22 rs. Prov. 24.
- de los prados naturales y artificiales y su mejora en España, por Hidalgo Tablada; 1 t. 18 rs. Prov. 20.
- de la fabricacion de aguardientes de vino, orujo, patatas, cereales, etc., por Balaguer; 1 t. 18 rs. Prov. 20.
- completo de sericultura, con los últimos adelantos, por Espejo; 1 t., 16 rs. Prov. 18.
- completo sobre el cultivo de las moreras y cria del gusano de seda, por Ruiz; 1 t. 4 rs. Prov. 5.
- de los gallos ingleses; su cria, pelea, enfermedades, etc., por Adame. 1 t. 6 rs. Prov. 7.
- sobre la cria y aprovechamiento de las palomas, canarios y ruiseñores.—De los ánades ó patos, gansos y pavos.—De las gallinas, gallos y pollos.—Del ganado lanar, cabrío y del perro.—De la caza de lobos y zorras.—A 2 rs. cada uno. Prov. 2,50.
- práctico de la cria del conejo doméstico; 1 cuaderno con 4 láminas, 5 rs. Prov. 6.
- VOZ (la); su mecanismo, fenómenos y educacion, por Yela; 1 t. 16 rs. Prov. 18.

Se hallan de venta en la libreria de la VIUDA É HIJOS DE D. J. CUESTA, calle de Carretas, número 9, donde se dirigirán los pedidos de provincias, remitiendo su importe en libranzas, ó letra de fácil cobro.

- MANUAL del fabricante y clarificador de aceites, y fabricante de toda clase de jabones; 1 t., 8.º, con láminas, 9 reales. En provincias 11.
- MANUAL del jardinero florista, ó el jardinero de balcones, ventanas y aposentos para diversion de las señoras, segunda edición; 1 t., 8.º, 6 rs. En provincias 7.
- MANUAL del cultivador de lino y cáñamo, por Cortés; 1 cuaderno con láminas, 8 rs. En provincias 9.
- MANUAL de Tasacion de montes, por Paniagua; 1 t., 8.º, 10 rs. En provincias 12.
- MANUAL del jardinero, por Sanz, 1 t., 8.º, 8 rs. En prov. 9.
- MANUAL de piscicultura, incubacion y fecundacion artificial por Sanz; 1 t., 8.º, 6 rs. En provincias 7.
- MANUAL del hortelano práctico, por D. José García Sanz; 1 t., 8.º, 8 rs. En provincias 9.
- MANUAL del cazador y del armero, por Mangeot; 1 t., 8.º mayor, con láminas, 14 rs. En provincias 16.
- MANUAL del constructor, 1 t., 8.º mayor, 16 rs. En prov. 18.
- NUEVO tratado de enseñanza del arte de Agrimensor, por Martos; 1 t., 4.º, 18 rs. En provincias 22.
- PRÁCTICA fija de colmeneros; 1 cuaderno, 8.º, 3 rs.
- TESORO del campo.—Agricultura general; 1 t., 4.º, 32 rs. En provincias 36.
- TRATADO completo sobre el cultivo de la vid y elaboracion de vinos, sidras y cervezas, por Aragón; 1 t., 4.º, 30 rs. En provincias 34.
- TRATADO del arbolista teórico y práctico, por D. R. Aguado; 1 t., 8.º mayor, 20 rs. En provincias 22.
- TRATADO teórico y práctico de vinificacion, ó arte de hacer el vino, por Cortés, 1 t., 8.º mayor, 14 rs. En prov. 16.
- TRATADO de administracion rural ó económica de agricultura, 1 t., 8.º mayor, 15 rs. En provincias 18.
- TRATADO de caza, escrito por D. Carlos Hidalgo; 1 t., 8.º mayor, con cuatro láminas, 14 rs. En provincias 16.
- TRATADO del estiércol y demás abonos naturales, artificiales y químicos, por Navarro; 1 t., 8 rs. En prov. 9.
- TRATADO del ingerto, en que se explica todo lo correspondiente al arte de ingertar, por C. Bontelou; 1 t., 4.º, 12 rs. En provincias 14.
- TRATADO de las flores, por id.; 1 t., 4.º, 20 rs. En prov. 24.
- TRATADOS sobre la cria y aprovechamiento de las palomas, canarios y ruiseñores.—De los ánades ó patos, gansos y pavos.—De las gallinas, gallos y pollos.—Del ganado lanar, cabrío y del perro.—De la caza de lobos y zorras. A 2 rs. cada uno. En provincias á 2.50.—Del conejo doméstico; con láminas, 5 rs. En provincias 6.

ULTIMAS PUBLICACIONES.

- TRATADO del cultivo de la vid en España y modo de mejorarlo, por Hidalgo Tablada; 1 t., 18 rs. En prov. 20.
- TRATADO del cultivo del olivo en España y modo de mejorarlo, por el mismo autor; 1 t., 16 rs. En provincias 18.
- TRATADO del cultivo de los árboles frutales en España y modo de mejorarlo, por el mismo autor; 1 t., 18 rs. En provincias 20.
- TRATADO de la fabricacion de aguardientes de vino, orujo, patatas, cereales, etc., por Balaguer. Un tomo, 18 rs. En provincias 20.
- TRATADO de los prados naturales y artificiales y su mejora en España, por Hidalgo Tablada; 1 t., 18 rs. En prov. 20.
- CULTIVO perfeccionado de las hortalizas, con los últimos adelantos en el arte de forzarlas, por Navarro Soler; 1 t., 12 rs. En provincias 14.
- TRATADO completo sobre el cultivo de las moreras para los gusanos de seda, y modo de cuidar estos, etc.; 1 t., 4 rs. En provincias 4 y medio.
- TRATADO de la fabricacion de vinos en España y el Extranjero, por Hidalgo Tablada; 1 t., 22 rs. En prov. 24.
- MANUAL práctico del ganadero, con relacion al boyal y vacuno, bajo sus tres conceptos de ganado de labor, de cebo y vacas paridas, por Casal; 1 t., 4 rs. En provincias 4 y medio.
- MANUAL DE URBANIDAD, cortesanía, decoro y etiqueta, ó el hombre fino; 1 t., 8.º, 6 rs. En provincias 7.
- MANUAL de la cria lucrativa de las gallinas y demás aves de corral, por Casas; 1 t., 10 rs. En provincias 12.
- MANUAL del pintor, dorador y charolista, por Saez; 1 t., 10 rs. En provincias 12.
- MONOGRAFÍAS INDUSTRIALES. Máquinas de vapor, por Alcover.—Motores hidráulicos, por Vicuña.—Motores diversos, por el mismo.—Fabricacion y refinacion de aceites, por Balaguer.—Fabricacion de esencias, por el mismo.—Fabricacion de jabones de todas clases, por el mismo.—Precio, 8 rs. cada una.

Se hallan de venta en la librería de la VIUDA é HIJOS DE D. J. CUESTA, calle de Carretas, número 9, donde se dirimirán los pedidos de provincias, remitiendo su importe en libranzas, ó letra de fácil cobro.