



PRIMERA PARTE

Análisis de los elementos contenidos en los vinos naturales.

Antes de explicar la manera de practicar el análisis de los cuerpos que contienen los vinos es preciso indicar cuales son, es decir, dar á conocer la composición de estos líquidos.

Un vino, cualquiera que sea su origen, contiene cierto número de elementos constantes cuyo conjunto mas ó menos armonioso es característico. Estos elementos necesarios y constitutivos son: agua, alcohol vínico ó etílico acompañado de indicios de alcohol propílico, butílico, amílico, enantílico y de glicol isobutírico; una pequeña cantidad de éteres resultantes de la acción de los ácidos del vino sobre estos mismos alcoholes; glicerina, glucosa, manita, inosita y otros alcoholes poliatómicos; aldehidos principalmente el etílico, acetal en los vinos viejos; furfural, materias pécticas, gomas y dextrinas infermentescibles, ácidos en parte libres en parte combinados; ácidos fórmico, propiónico, málico, tártrico, succínico, enotánico, acético, á veces indicios de ácidos butírico y láctico; materias grasas y albuminoideas en mínima proporción; materias colorantes especiales astringentes y cuerpos muy oxidables parecidos á las catequinas; una esencia de naturaleza probablemente aldehídica de olor análogo á la vainilla; tartrato ácido de potasio; sales de potasa y de cal con pequeñas cantidades de sosa, magnesia, alumina, en parte combinadas á

los ácidos orgánicos, en parte al estado de sulfatos, cloruros y sobre todo fosfatos, estos últimos formando el 75 por 100 del peso de las cenizas; hierro en cantidad bastante regular unido á las materias colorantes en estado de sal ferrosa; por último entre los gases ácido carbónico y nitrógeno.

De todos los cuerpos citados, el agua, el alcohol ordinario, la glicerina, las materias colorantes y los tartratos son los mas importantes con relación á su masa.

El peso del agua varia de 718 á 935 gramos; el de la glicerina de 4 á 10; el de las materias colorantes de 0,^{gr}6 á 1,^{gr}5 á veces mas y el de los tartratos de 1 gramo á 3,75; el conjunto de las demas substancias corresponde de 10 á 130 milésimas del peso total del vino.

Los vinos contienen substancias volátiles y fijas; éstas quedan como residuo cuando se evapora el líquido en baño de maria constituyendo el *extracto seco* cuyo peso varia entre 14 y 90 gramos por litro; sin embargo, existen algunos que no dejan mas de 10 gramos de residuo seco, mientras que hay otros que dan hasta 190 gramos de partes fijas por 1000 centímetros cúbicos; los primeros proceden frecuentemente de uvas que el clima de donde radican no ha podido madurarlas, y los últimos son vinos *generosos* en que el azucar y otras materias fermentescibles se han conservado por la adición de alcohol durante la fermentación: la proporción media de extracto que contienen los vinos españoles es de 25 ^{gr}. por litro.

El alcohol como ya hemos dicho constituye las 50 á 132 milésimas partes del peso total del vino y aquellos como el Jeréz, Madera, Marsala, Oporto etc. que contienen una proporción mayor, es decir, que marcan mas que 17° alcohométricos se supone que han sido alcoholizados; por el contrario aquellos que solo dan 50 gramos de alcohol por litro ó que marcan menos de 6,° 3 alcohométricos proceden de uvas mal maduras ó se les ha añadido agua; sin embargo existen en Francia excelentes vinos de Burdeos que apenas llegan á marcar de 7.° á 8.°

La glicerina existe en todos los vinos, es un cuerpo intermedio entre los alcoholes propiamente dichos y los azúcares, nuestros vinos contienen de 7^{gr.} á 8, los franceses de 4^{gr.} á 8^{gr.} y los italianos de 6,97 á 7,43.

En los vinos de países cálidos ésta substancia se halla mezclada con cuerpos que le son análogos tales como la manita, el glicol, la levulosa y á veces la eritrita con los cuales se la confunde.

La glicerina mezclada con el alcohol y el ácido succínico que acompaña á los vinos les comunica á éstos un sabor vinoso.

Contienen los vinos substancias solubles en el agua, análogas á las gomas é infermentescibles que tienen un ligero poder reductor, materias á las cuales deben los vinos su pequeña desviación hacia la derecha; algunos de ellos como los del Rhin, Burdeos blancos y los fabricados con pasas contienen bien la levulosa bien una substancia difícilmente fermentescible que les comunica un poder rotatorio notable hacia la izquierda, otros muchos contienen una substancia extractiva que goza de un poder reductor tan marcado que si se calcula el peso en glucosa, según la reducción del reactivo cupropotásico, éste peso se eleva amenudo á dos veces el del extracto seco contenido en estos mismos líquidos.

Los ácidos á los cuales es debida la acidez natural de todos los vinos son de dos clases: fijos, *tártrico*, *succínico*, *málico*, *enotánico* y volátiles entre ellos el *acético* que existe en pequeña cantidad en estado normal y á veces también el ácido *butírico*; la acidez atribuida á los ácidos volátiles, representa según los vinos, de una septima parte á dos terceras partes de la acidez total.

Los ácidos orgánicos se hallan en parte libres en parte combinados con las bases minerales, en parte eterificados por los alcoholes, contribuyen mucho al sabor y perfume de los vinos.

El ácido tártrico se halla combinado principalmente con la potasa en estado de tártrato ácido ó tártaro: la acidez debida á esta sal varia de una tercera á dos terceras partes de la acidez total.

El ácido succínico se encuentra en la mayor parte de

los vinos y contribuye en parte á dar á éstos el gusto vinoso característico.

El ácido tánico del vino ó ácido enotánico no es igual al procedente de la nuez de agallas, como éste último es soluble en el éter, pero precipita la gelatina en grumos solubles en caliente y dá con las sales férricas en vez de violeta verde oscuro, se oxida rapidamente y se colora al aire; los vinos tintos astringentes pueden contener hasta 2 gramos por litro.

A medida que el vino envejece su acidez disminuye; en efecto los ácidos y las sales ácidas se combinan lentamente con el alcohol y forman con él éteres de un sabor y olor muy agradables; para una misma dosis de alcohol, la cantidad de éter que se produce es proporcional á la dosis de ácido libre existente después de la fermentación; así los vinos que proceden de uvas recogidas antes de la maduración les falta perfume.

El aroma de los vinos solo es debido en parte al conjunto de estos diversos éteres. Berthelot agitando vino con éter ordinario en una atmósfera no oxidante, ha extraído un conjunto de substancias que forman proximate la milésima parte del peso del líquido; éste extracto de un olor muy suave para los grandes vinos contiene alcohol amílico, un aceite esencial en parte mezclado á los éteres citados, un poco de materia colorante amarilla, en fin un principio neutro que parece pertenecer al grupo de los aldehidos muy oxigenados y que constituye al parecer la verdadera esencia del aroma. La opinión general es hoy día que las materias que contribuyen á dar á los vinos el perfume estan engendradas en parte por levaduras durante la fermentación alcohólica; es pues posible modificar el aroma de un vino, bien comunicarles un perfume determinado á líquidos de estos de los mas comunes gracias á la introducción proporcionada en sus mostos de levaduras particulares en plena actividad.

El vino va precipitando lentamente una parte del bitartrato potásico que arrastra consigo algo de materia colorante parcialmente oxidada, algunas substancias albuminoideas y grasas así como la mayor parte de los

fermentos organizados; las heces ó rasuras contienen de 5 á 30 por 100 de su peso de estas materias orgánicas; el resto está sobre todo formado de bitartrato potásico y según Scheurer-Kestner de bitartrato de cal; además de estas sales se encuentra fosfato de cal sulfato y fosfato de potasa, un poco de magnesia y hierro.

Las sales de ácidos minerales contenidas en los vinos son los fosfatos de calcio, potasio y magnesio, el cloruro de sodio y los sulfatos de potasio y calcio cuyas cantidades varían según el año, la cultura, la edad de la viña el terreno etc.

M H Marty dice que los vinos no enyesados contienen de 0, ^{gr}. 109 á 0, ^{gr}. 308 por litro de ácido sulfúrico normal bajo la forma de sulfato.

El vino nuevo no contiene ni oxígeno ni nitrógeno; está saturado de ácido carbónico; poco á poco este ácido va disminuyendo hasta uno ó dos decigramos por litro y algo de nitrógeno viene á reemplazarle. En cuanto al oxígeno del aire, éste penetra en los toneles por las junturas pero desaparece enseguida actuando sobre las substancias las mas oxidables, contribuye al envejecimiento de este líquido oxidándolo, acetificándolo, precipitando ciertas substancias y modificando afortunadamente otras, de aquí el conservar dos ó tres años el vino en toneles antes de embotellarlo.

El estudio de las materias colorantes de los vinos es bastante complicado.

Glenard llegó á obtener una materia roja que creyó en un principio era homogénea y que la llamó *enolina*; por desecación se convierte en una masa casi negra que aparece de un color rojo-violáceo cuando se pulveriza, es muy poco soluble en el agua, pero se disuelve perfectamente en el alcohol adquiriendo éste líquido un color rojo carmesí; pero en realidad el enólogo no puede llegar más que á separar una mezcla muy compleja de derivados químicos poco estables, de estructura embrollada muy aptos en descomponerse y en transformarse y muy diferentes según las cosechas.

Los vinos blancos contienen una materia amarilla de bastante estabilidad que les dá su aspecto pálido carac-

terístico. Todo lo que podemos decir sobre el particular es que las *enolinas* y las *enocianinas* (éste último término designa según Maumené la materia colorante azul que contiene el mosto y que los ácidos le dan color rojo) se disuelven en el agua alcoholizada, pero no en agua pura.

A medida que el vino de buena calidad envejece, el color amarillo que permanece inalterable va concentrándose cada vez más y el vino toma el color llamado *rancio*; al cabo de un tiempo mas ó menos largo el líquido degenera se hace casi incoloro perdiendo su sabor perfume y propiedades reconstituyentes.

Gautiér en sus estudios sobre materia tan delicada sostiene que lejos de ser único el color de los vinos tintos no solamente difiere en cada cosecha sino que está compuesto de dos y frecuentemente de tres principios en cada vino.

Todas estas materias colorantes rojas, rojas violáceas, fondo de vino ó azules, forman una familia natural de compuestos que es necesario incluirla en la clase de taninos y no lejos de los derivados colorantes de la fuchina y de los fenoles.

Les dá el nombre de ácidos *enolicos* que son sustancias de moléculas muy complejas insolubles ó poco solubles en el agua y en el éter, muy solubles en el alcohol diluido, difícilmente cristalizables, de un sabor astringente; que se unen á las bases y desalojan al ácido carbónico de sus sales. Estos ácidos colorantes son de una gran oxidabilidad, precipitan todos el acetato de hierro en violeta, azul violeta ó verde oscuro, los acetatos de plomo en azul ó verde azulado; se unen á la gelatina formando combinaciones tan pronto solubles, como insolubles, precipitan los alcaloides, el emético, las bases térreas, de la misma manera que los ácidos tánicos á los cuales se parecen según estas diversas reacciones.

Estos pigmentos estan parcialmente unidos al hierro en estado de sales ferrosas ácidas, y parcialmente á la potasa la cal y los fosfatos térreos.

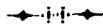
Tienen por origen según el mismo autor la oxidación de los flobafénos y catequinas especiales que existen en la película del grano antes de la maduración.

COMPOSICIÓN DE ALGUNOS VINOS ESPAÑOLES.

Nombre del cosechero ó remitente.	Sr. Raventos.	Sr. Vidal.	Valls.	Maristañ.	Maristañ.	Vidal.	"	González.	Calleja.	Castro.	Ortiz de Zarate.	Alcazar.	Le-canda.	Artajoua.	Valle-penas.	Home-llos.	Velasco.	
Localidad.	Villafranca de Barcelona.	Villafranca de Barcelona.	Taragona.	Culebra de Girona.	Villarreal de Girona.	Villarreal de Girona.	Vall d'Arenós.	Castañola.	Castañola.	Castañola.	Modorra.	Alcazar.	Le-canda.	Artajoua.	Valle-penas.	Home-llos.	Velasco.	
Año.	1883	1883	1883	1884	1884	1883	1883	"	"	"	1885	1886	1890	1890	1891	1891		
Observaciones.	Tinto	Tinto	Tinto	Tinto dulce.	Blan-co.	Blan-co.	Blan-co.	"	"	"	Tinto	Tinto	Tinto	Tinto				
Densidad.	0,995	0,995	0,997	0,999	1,027	0,991	0,994	"	"	"	"	0,993	0,993	0,993				
Alcohol en peso.	9,68	9,79	9	6,95	15,27	9,07	9,12	7,47	"	"	14,3	15,0	11,7	12,4	14,1	12,4	14	
Alcohol en volumen.	11,38	12,13	11,17	8,65	18,80	11,25	11,32	9,29	11,15	13,7	19,92	25,24	19,60	21,18	25,1	24,3	20,2	
Extracto.	26,1	26,3	27,1	34,1	123	15	20,9	355,90	24,04	30,59	3,26	5,32	2,96	2,16	3,2	4,9	5,2	
Cenizas.	1,9	1,9	3,3	4,9	2,5	1,8	3,3	2,3	2,5	2,6	3,00	3,90	4,3	3,82	2,9	3,49	3,8	
Acidez total.	6,0	6,2	4,5	6,8	4,9	5,3	4,1	"	4,0	4,3	"	0,61	0,72	1,28	0,92	0,95	0,90	
Glicerina.	6,8	7,1	9,3	5,5	"	"	6,4	"	"	"	0,72	3,0	1,0	1,82	2,4	1,91	2,0	
Azúcar.	1,8	1,4	1,7	"	90,90	"	1,0	317,7	3,5	2,5	0,12	3,0	1,0	1,82	2,4	1,91	2,0	
Cremor.	2,5	1,9	0,7	2,4	1,3	1,6	0,2	"	4,0	4,0	4,2	1,2	0,72	3,32	0,8	0,047	0,35	
Sulfato de potasa.	0,28	0,19	0,37	"	2,2	0,2	0,25	0,38	1,5	"	0,98	3,82	1,42	1,15	4,6	4,15	4,5	
Tanino.	2,7	3,0	1,8	1,3	4,2	0,3	0,2	0,4	1,00	1,30	0,12	0,14	0,16	0,19	0,16	0,17	1,2	
Suma ácido y alcohol.	17,98	18,39	15,22	15,45	23,70	16,55	15,42	"	17,5	18	"	"	"	"	"	"	"	0,93
Acido fosfórico.	0,2	0,21	0,38	0,09	0,53	0,1	0,14	0,36	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

NOTA. Los gramos centesimales expresan el número de partes de alcohol en volumen, contenidos en 100 partes de vino. Estos análisis pertenecen á los Sres. Mascarñas Santorra Chicote y el autor de esta obra.

DENSIDAD.



Se entiende por densidad de un vino la relación que existe entre el peso de un litro de éste líquido á + 15.° y el peso de un litro de agua destilada á 4.° pesado en el vacío, que es un kilogramo.

La densidad del vino varía según el grado alcohólico y la proporción de substancias disueltas; el alcohol tiende á disminuirla y las materias disueltas por el contrario á aumentarla, de aquí el que cuando estas abundan como sucede con los vinos dulces, resulta que la densidad de estos es superior á la del agua; por el contrario la de los vinos ordinarios es inferior á ella, así se explica que cuando se añade con mucho cuidado vino en un vaso que contenga agua el primero queda un momento sobre la superficie de ésta.

Es interesante el conocer la densidad de estos líquidos pues ésta varía en pequeñas proporciones aun para vinos de la misma cosecha.

De una manera general la densidad de los vinos tintos varía entre 0,991 y 0,999,

Los métodos más prácticos para la determinación de la densidad de estos líquidos son los tres siguientes: *densímetros, el frasco* y la *balanza de Mohr*.

Densímetros. Estos instrumentos son una variedad de los areómetros de peso constante y volumen variable, aparatos estos últimos destinados á indicar la densidad de los líquidos en los cuales se sumergen. Dichos areómetros sirven unas veces para indicar el grado de concentración de ciertos líquidos como por ejemplo el alcohol y entonces reciben el nombre de *alcoholómetros*, otros para determinar directamente el peso específico de los líquidos y se llaman *densímetros*.

Existen una gran variedad de éstos; pero los más conocidos son los de: *Gay Lussac, Baumé y Cartier*.

La discrepancia que presentan estos aparatos entre

si depende de la diferencia en los puntos de partida para la graduación de la escala.

Unos toman para éste el agua destilada á $+ 15.^{\circ}$ bajo la presión de 760 ^{mm} que corresponde á 997, ^{gr}. 9879 de agua por litro; otros el peso del agua destilada á $+ 15.^{\circ}$ pesada en el vacío; lo que dá como peso del agua por litro 999, ^{gr}. 125; por último otros no se ocupan para nada ni de la presión ni de la temperatura.

J. Salleron y su inteligente sucesor Dujardin gradúan sus densímetros según el sistema métrico, es decir, que el cero de sus areómetros. Baumé y el 1000 de sus densímetros indican el peso de un litro (legal) de agua á $+ 4.^{\circ}$ pesado en el vacío, 0,999.125 en el agua á $+ 15.^{\circ}$ y 998,213 en el agua á $20.^{\circ}$. Solo el densímetro de Gay Lussac se ven obligados á arreglar según el peso del agua á $+ 15.^{\circ}$.

De este modo los densímetros dán la densidad absoluta, es decir, que marcan la de los líquidos, tal como se observa cuando se pesa un litro de éste líquido corrigiendo la pesada del que pierde cuando se opera al aire y de la pérdida que experimentan también los pesos en la atmósfera.

Indican la densidad absoluta del líquido en el cual se sumergen cualquiera que sea la temperatura y la presión; sin embargo, es necesario operar siempre á la misma temperatura la que ordinariamente es de $+ 15.^{\circ}$. Dichos aparatos llevan marcada en el tallo la indicación de la densidad del líquido en números enteros, es decir, el peso del litro en gramos: así 995 quiere decir densidad 0,995 y peso del litro 995 gramos.

El densímetro cuyo autor fué el sabio profesor de la Escuela Politécnica de París lleva dos indicaciones á la vez, la división del centro, 1000, representa el peso del agua destilada, sobre ésta cifra van las densidades inferiores y debajo las superiores al agua, está dividido en grados que indican la tercera cifra de la densidad y las décimas de grado la cuarta, así $2.^{\circ}$ 1 quiere decir densidad de 1,021.

Actualmente está muy en boga para determinar la densidad de estos líquidos el enobarómetro de Houdart

que es un densímetro cuya graduación está dividida en cinco partes, correspondiendo el cero á la densidad 0,986, el grado 1.° á la 987 y el 14.° á 1,00.

Para determinar la densidad de un vino con uno de estos aparatos tómesese una probeta limpiese perfectamente con agua destilada y luego con un poco del líquido que se ensaya para quitar que algún resto pudiera quedar; se vierte el vino en la probeta y se introduce el densímetro para líquidos mas lijeros que el agua ó el de líquidos mas densos que el agua cuando el vino que se ensaya es dulce. Hay que procurar que el aparato quede perfectamente á flote y no toque las paredes de la probeta.

Se introduce también en el líquido al mismo tiempo que el densímetro un termómetro con el objeto de ver si la temperatura del vino es de 15," si ésta es inferior ó superior á éste número se procura darle esta temperatura ó se corrigen las indicaciones del aparato por medio de las tablas.

Método del frasco: La determinación de la densidad de los vinos puede practicarse muy exactamente por medio de éste método que es debido á Klaproth. Para ello se introduce este líquido en un frasquito de cuello largo cerrado por un tapon de vidrio esmerilado, el cual está atravesado por un tubo capilar que termina en otro de mayor diámetro.

Se llena con mucho cuidado se pone el tapon procurando que no haya adherencias para evitar las burbujas de aire, se rodea el cuello con papel de filtro para que el vino que escurra al introducir el tapon lo absorva dicho papel y se pesa el frasco por el método de la doble pesada de Borda en una balanza de precisión sensible hasta medio milígramo. Se llena enseguida el frasco de agua destilada que tenga la misma temperatura que el vino ensayado; se pesa de nuevo y del peso del agua destilada comparado con el del vino se deduce la densidad de éste último.

Es preciso para que la experiencia sea exacta que la presión barométrica no varíe durante el trascurso de las dos pesadas.

Hoy día se han perfeccionado de tal modo estos aparatos que generalmente van acompañados de una pesa que representa el peso del frasco lleno de agua destilada y además éste lleva grabado su peso vacío de modo que con dichos frascos se determina la densidad con una sola pesada sea ó no conocido el volumen del frasco.

EJEMPLO: Peso del frasco con el vino.—52,6268/
 Peso que acompaña al frasco.—50 gr. } 1,0525

Balanza de Mohr-Vesphall. Este aparato tanto por su exactitud como por la rapidéz con que se opera ofrece grandes ventajas para la determinación de la densidad de los vinos.

Antes de hacer uso de esta balanza es preciso observar si está bien nivelada, para ello se coloca sobre una mesa cuya posición sea lo más horizontal posible, se suspende el flotador del gancho K y si el aparato está bien nivelado se restablece el equilibrio entre los dos brazos de la balanza y los vértices de los dos conos JJ' estarán en la misma línea horizontal; si estos dos puntos no concuerdan es que no está el aparato nivelado y se restablece éste girando á derecha é izquierda según los casos el tornillo G que ya hemos indicado sirve para restablecer el nivel.

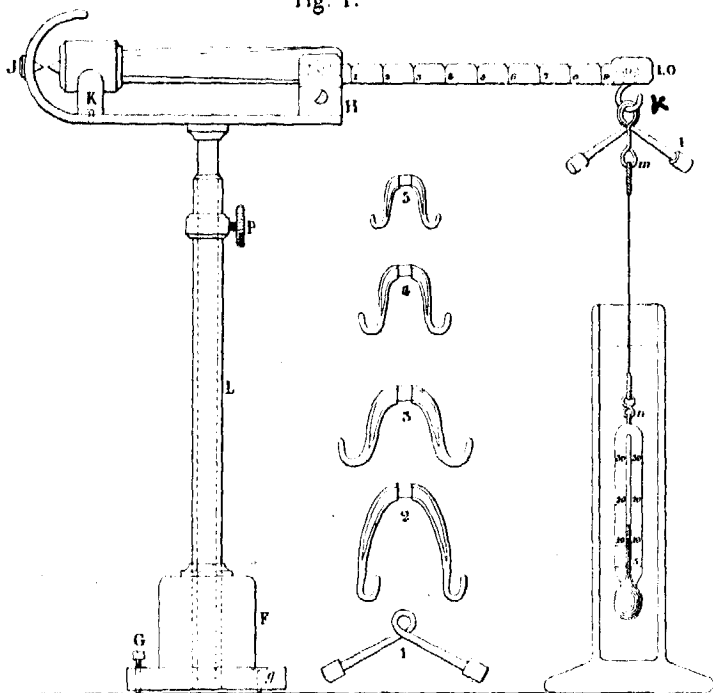
Restablecido éste, si se llenan las dos terceras partes de la probeta con agua destilada á la temperatura de 15° y se sumerge en ella el flotador termómetro desaparece el equilibrio; pero si se suspende la pesa número 1 del gancho del cual pende el flotador se restablece de nuevo éste, los dos conos JJ' coincidirán y el aparato marcará un entero como cifra de la densidad.

Para determinar la densidad de un vino se llenan las dos terceras partes de la probeta con este líquido se restablece el equilibrio del aparato, se sumerge el flotador termómetro en el contenido de la probeta y se van poniendo las pesas respectivas hasta que la balanza quede estable.

Si la temperatura del vino en el momento de la operación no es de 15.° se procura dársela ó mas facilmente se corrige la temperatura obtenida por medio de las tablas.

En el caso en que las pesas n.^{os} 3. 4. 5. son inútiles, es decir, no se usan, y el equilibrio puede restablecerse sin necesidad de ellas se reemplaza por un cero, la cifra que la pesa no empleada representa, en la parte decimal.

Fig. I.



Si por ejemplo la pesa número 5 colocada sobre la división cuarta no es suficiente y sobre la división 5 es

(1) Este aparato se compone de F zócalo sobre el que reposa todo el aparato. G tornillo para nivelar. gg tornillos fijos que forman con el G los tres puntos de apoyo del soporte. L columna en la cual se introduce pudiendo ascender ó descender el pie de la parte superior, JKH, gracias al tornillo de parada P.

demasiado grande se le hace correr entre las dos divisiones hasta obtener el equilibrio perfecto, se escribe la cifra 4 como de las milésimas y se deduce la de las diez milésimas apreciando á ojo la posición de la pesa número 5 suponiendo el intervalo entre las divisiones 4.^a y 5.^a dividido en diez partes.

El hilo de platino que sostiene el flotador termómetro debe cuando esta cargado sumergirse en el líquido lo suficiente para que la espiral inferior del hilo sea cubierta por el vino.

Supongamos que ensayamos un vino y que para obtener el equilibrio de la balanza hemos puesto la pesa de un decígramo en la novena división, la de un centígramo también en la novena y la de un milígramo en la 7.^a la densidad del vino será igual á 0,9975.

H coginetes en los cuales se apoyan los planos de acero sobre los cuales descansan las aristas del cuchillo de la balanza.

K guía del balanceo.

J.J puntos cónicos que indican el equilibrio de los brazos de la palanca.

1, 2, 3, 4, 5, pesas en forma de herradura.

Uno de los brazos de la balanza lleva en una extremidad un contrapeso cilíndrico en el centro del cual se encuentra el punto J' el otro se halla dividido en 10 partes iguales numeradas de 1 á 10; las divisiones tienen unas ranuras destinadas á recibir las pesas cuya parte superior encaja perfectamente en dichas ranuras.

En la décima división hay un gancho del cual se suspende el flotador termómetro por medio de un hilo de platino.

Dos anillos M y N cerrados en forma de S fijos á las extremidades del hilo de platino permiten para la suspensión de este hilo llevando el flotador al gancho del brazo de la balanza.

Una pequeña pinza de mano basta para abrir y cerrar los ganchos en forma de S á fin de cambiar los hilos de platino si hubiese necesidad de ello.

Los pesos 1, 2, 3, son iguales aunque la forma sea diferente, el número 1. lleva un agujero en el vertice para facilitar su suspensión al gancho del brazo de la balanza, esta pesa solo se emplea para determinar la densidad de líquidos mas densos que el agua.

Los números 2, 3, 4, 5, tienen la parte cóncava en forma de cuchillo para que encaje en la ranura que llevan las divisiones, las extremidades tienen en forma de ganchos para suspender unos de otros cuando el mismo decimal se repite en el número que expresa la densidad.

La pesa número 4 es igual á una décima parte de las números 1, 2, 3.

Si se coloca la número 3 en una ranura de las divisiones citadas la cifra de las divisiones indicará décimas, es decir, la primera cifra á la derecha de la coma del número que representa la densidad; la número 4 indica centésimas ó la segunda cifra después de la coma, y la 5 milésimas ó el tercer lugar.

DEL ALCOHOL.

Lo mismo las personas peritas en materias vinícolas como las que no lo son lo primero que les ocurre decir al hablar de un vino, es que tiene tantos ó cuantos grados.

Seguramente que las primeras saben muy bien lo que dicen al hablar del grado alcohólico de un vino; pero es muy posible que las segundas ignoren por completo lo que se entiende por dicho grado. Vamos pues á dar una lijera idea de ello.

Un aguardiente tiene por ejemplo 50 grados cuando dé 100 litros de él se pueden extraer, por procedimientos que veremos en breve, 50 litros de alcohol puro ó absoluto; lo mismo cuando un vino tiene 10 grados quiere decir, que cien volúmenes de este vino contienen 10 volúmenes de alcohol absoluto (la elección de la unidad de volumen es indiferente)

El grado alcohólico de un vino se determina de la manera que vamos á indicar.

La densidad del alcohol es menor que la del agua: 0,795 próximamente, siendo 1000 la de éste cuerpo; una mezcla de agua y alcohol llega á su punto de ebullición antes de 100° y la parte menos densa de esta mezcla se evapora primeramente; sobre éste fenómeno bien conocido esta basada la determinación de la proporción de alcohol por destilación, es decir, la separación por el calor de dos líquidos de densidades diferentes y de puntos de ebullición distintos.

Indudablemente el método más exacto que existe para determinar la riqueza alcohólica de un vino es el de Gay-Lussac que consiste en separar el alcohol por destilación. Se opera del modo siguiente: en una probeta bien seca se toman 200^{cc} de vino que se agitan para hacer homogénea la mezcla pues muchas veces, si el vino está en toneles, las capas superiores no tienen la misma riqueza alcohólica que las inferiores, se vierten

los 200 ^{cc} de vino en un matraz teniendo cuidado de enjuagar la probeta con un poco de agua destilada para recoger el vino que queda en ella y añadirlo al depositado en el matraz; la medición del vino se practica á la temperatura de 15.^o

Después de bien cerrado el matraz se pone en comunicación con un aparato refrigerante se enciende la lámpara de alcohol y bien pronto entra en ebullición el vino; los vapores hidro-alcohólicos atraviesan el serpentín condensándose y el líquido resultante se recoge en un matraz bien seco colocado en la extremidad libre del serpentín, cuando se han destilado próximamente la mitad ó los dos tercios (100 á 120 ^{cc} de líquido) se apaga la lámpara, se añade agua destilada para completar exactamente el volúmen primitivo se hace la mezcla homogénea y se deja reposar hasta que las burbujas de aire introducidas por la agitación hayan desaparecido por completo; luego se traspasa á una probeta y se toma la temperatura del líquido introduciendo un termómetro y el grado alcohólico por el densímetro ó alcohómetro centesimal de Gay-Lussac que es un areómetro de peso constante y volúmen variable (1) Introducido pues el alcohómetro en la mezcla de agua y alcohol obtenida por destilación y leyendo el grado alcohólico en la parte baja del menisco que forma el enrase de la superficie de la mezcla con el tallo del aparato, se tendrá, si el termómetro marca 15.^o, dicho grado alcohólico. Si la temperatura de la mezcla no es de 15.^o es preciso hacer una corrección, pues la densidad de los líquidos varía

1 Consiste est. aparato en un tubito de vidrio que lleva en la base dos ampollitas; en la inferior se encuentra el peso que mantiene el aparato en posición vertical y hace que permeeza en equilibrio la varilla no variando ni el peso ni el volúmen por hallarse el tubo cerrado por ambas extremidades. El punto de partida en que el cero de la escala lo dá el agua destilada á 15 después de haberla hervido y los 100.^o ó sea el máximo, el alcohol absoluto también á 15.^o Para obtener los grados intermedios se toman 5, 10, 15, 20 volúmenes de alcohol absoluto y se mezcla cada uno con agua destilada hasta obtener 100 volúmenes; á 15.^o Sumergido éste alcohómetro en las mezclas de agua y alcohol citadas marcará 5, 10, 15...g. años en el punto de contacto del aparato con la superficie horizontal del líquido, los números así marcados indican pues el volúmen de alcohol á 15.^o contenido en cien volúmenes de estas mezclas.

con la temperatura; para referir la temperatura obtenida, á 15°, se usan las tablas de corrección adjuntas y se sirve de ellas de la manera siguiente: se busca en la primera columna el número leído en el alcoholómetro, y en la primera columna vertical el grado indicado por el termómetro, el número que se encuentra en el punto de intersección de estas dos columnas indica en volúmen y en centésimas la riqueza alcohólica.

A falta de tablas se pueden emplear para corregir las indicaciones del alcoholómetro las fórmulas de Francaeur con las cuales se han hecho las tablas y son las siguientes:

$$x = n - 0,273(t - 15)$$

si la temperatura del líquido alcohólico es superior á 15° y

$$x' = n' + 0,273(15 - t')$$

si la temperatura es inferior á 15°.

En estas fórmulas x y x' representan las riquezas alcohólicas verdaderas á 15°, n y n' los grados observados á las temperaturas t y t' del líquido en el momento de la lectura. Solo sirven entre 10° y 20° pues difieren bastante desde que la temperatura de observación pasa de 15°.

Si los vinos fuesen muy alcohólicos ($+15^\circ$) entonces se toman 100 cc y se mezclan con 100 cc de agua destilada.

Debe tenerse presente que el alcoholómetro no puede emplearse más que para las mezclas de agua y alcohol pues conduciría á resultados inexactos si se aplicase á líquidos que contuvieran en disolución alguna otra substancia, como sucede á los vinos ó á los licores, que contienen además de los cuerpos citados, cierta cantidad de sales y azúcar que hacen variar su densidad.

Por el método que acabamos de indicar hemos determinado la riqueza alcohólica de un vino en volúmen, es decir, en centímetros cúbicos de alcohol puro por decilitro (volúmen por 100): así un vino de 11° en volúmen quiere decir que contiene 11 cc de alcohol en 100 ó

sea en un decilitro por lo tanto en 1000 ^{cc} ó sea en un litro habrá 110 ^{cc} de alcohol.

Si se quiere obtener la riqueza alcohólica en peso se multiplica la densidad del alcohol que es 0,7947 por 1000 y tendremos 794,7 que será el peso de un litro.

Supongamos que el vino es de 11° diremos entonces 1000 ó sea un litro pesa 794,7; ¿cuanto pesarán 11?; pero como 11^{cc} son los contenidos en un decilitro un litro contendrá 110 por lo tanto la proporción será

$$\frac{1000}{794,7} = \frac{110}{x}$$

$$x=87,41 \text{ peso en litro}$$

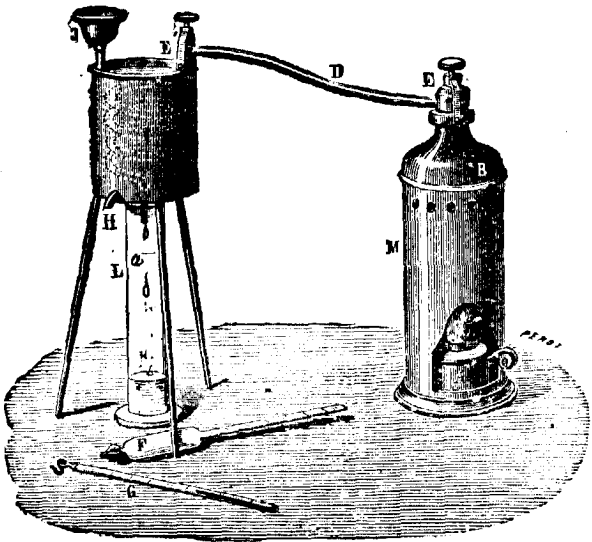
Para evitar estos cálculos hay tablas en las que centésimas en volúmen corresponden á centésimas en peso, para esto se busca en la columna V la riqueza en volúmen corregida de la temperatura, por ejemplo, al grado 11 corresponde en la columna P el número 8,87 lo que quiere decir que 100 gr^{ms}. de líquido cuyo grado alcohométrico es 11 contienen 8 ^{gr} 87 de alcohol absoluto, esto es por 100 en peso, para referirlo á un litro basta multiplicar por 10 y será 88,7.

Conversión de centésimas de alcohol en volumen en centésimas en peso 1.º á 24.º

1.	0.80	4.	3.20	7.	5.620	10.	8.05	13.	10.51	16.	12.98	19.	15.45	22.	17.94
1.1	0.88	4.1	3.28	7.1	5.701	10.1	8.132	13.1	10.592	16.1	13.062	19.1	15.533	22.1	18.024
1.2	0.96	4.2	3.36	7.2	5.782	10.2	8.214	13.2	10.674	16.2	13.144	19.2	15.616	22.2	18.108
1.3	1.04	4.3	3.44	7.3	5.865	10.3	8.296	13.3	10.756	16.3	13.226	19.3	15.699	22.3	18.192
1.4	1.12	4.4	3.52	7.4	5.944	10.4	8.378	13.4	10.838	16.4	13.308	19.4	15.782	22.4	18.276
1.5	1.20	4.5	3.60	7.5	6.025	10.5	8.460	13.5	10.920	16.5	13.390	19.5	15.865	22.5	18.360
1.6	1.28	4.6	3.68	7.6	6.106	10.6	8.542	13.6	11.002	16.6	13.472	19.6	15.948	22.6	18.444
1.7	1.36	4.7	3.76	7.7	6.187	10.7	8.624	13.7	11.084	16.7	13.554	19.7	16.031	22.7	18.528
1.8	1.44	4.8	3.84	7.8	6.268	10.8	8.706	13.8	11.166	16.8	13.636	19.8	16.114	22.8	18.612
1.9	1.52	4.9	3.92	7.9	6.349	10.9	8.788	13.9	11.248	16.9	13.718	19.9	16.197	22.9	18.696
2.	1.60	5.	4.	8.	6.430	11.	8.87	14.	11.33	17.	13.800	20.	16.28	23.	18.78
2.1	1.68	5.1	4.081	8.1	6.511	11.1	8.952	14.1	11.412	17.1	13.882	20.1	16.363	23.1	18.864
2.2	1.76	5.2	4.162	8.2	6.592	11.2	9.034	14.2	11.494	17.2	13.964	20.2	16.446	23.2	18.948
2.3	1.84	5.3	4.243	8.3	6.675	11.3	9.116	14.3	11.576	17.3	14.046	20.3	16.529	23.3	19.032
2.4	1.92	5.4	4.324	8.4	6.754	11.4	9.198	14.4	11.658	17.4	14.144	20.4	16.612	23.4	19.116
2.5	2.	5.5	4.405	8.5	6.835	11.5	9.280	14.5	11.740	17.5	14.128	20.5	16.695	23.5	19.200
2.6	2.08	5.6	4.486	8.6	6.916	11.6	9.362	14.6	11.822	17.6	14.210	20.6	16.778	23.6	19.284
2.7	2.16	5.7	4.567	8.7	6.997	11.7	9.444	14.7	11.904	17.7	14.292	20.7	16.861	23.7	19.368
2.8	2.24	5.8	4.648	8.8	7.078	11.8	9.526	14.8	11.986	17.8	14.374	20.8	16.944	23.8	19.452
2.9	2.32	5.9	4.729	8.9	7.159	11.9	9.608	14.9	12.068	17.9	14.538	20.9	17.027	23.9	19.536
3.	2.40	6.	4.810	9.	7.240	12.	9.69	15.	12.15	18.	14.62	21.	17.11	24.	19.62
3.1	2.48	6.1	4.891	9.1	7.321	12.1	9.772	15.1	12.233	18.1	14.703	21.1	17.193	24.1	19.704
3.2	2.56	6.2	4.972	9.2	7.402	12.2	9.854	15.2	12.316	18.2	14.786	21.2	17.276	24.2	19.788
3.3	2.64	6.3	5.055	9.3	7.483	12.3	9.936	15.3	12.399	18.3	14.869	21.3	17.359	24.3	19.872
3.4	2.72	6.4	5.134	9.4	7.564	12.4	10.018	15.4	12.482	18.4	14.952	21.4	17.442	24.4	19.956
3.5	2.80	6.5	5.215	9.5	7.645	12.5	10.100	15.5	12.565	18.5	15.035	21.5	17.525	24.5	20.040
3.6	2.88	6.6	5.296	9.6	7.726	12.6	10.182	15.6	12.648	18.6	15.118	21.6	17.608	24.6	20.124
3.7	2.96	6.7	5.377	9.7	7.807	12.7	10.264	15.7	12.731	18.7	15.201	21.7	17.691	24.7	20.208
3.8	3.04	6.8	5.458	9.8	7.888	12.8	10.346	15.8	12.814	18.8	15.284	21.8	17.774	24.8	20.292
3.9	3.12	6.9	5.530	9.9	7.969	12.9	10.428	15.9	12.897	18.9	15.367	21.9	17.857	24.9	20.376

Hoy día se opera la destilación del alcohol de los vinos por medio del aparato de Salleron siguiendo las instrucciones de su autor.

La teoría de este aparato es la misma que la del de Gay-Lussac, solo se diferencia de éste en la manera como están dispuestas las piezas.



(Fig. 2) Alambique Salleron.

Este aparato vá encerrado en una pequeña caja que contiene los objetos siguientes: una lámpara alimentada con espíritu de vino, una caldera ó recipiente de cobre, un refrigerante sostenido por tres pies de cobre, el serpentín comunica con la caldera por medio de un tubo de estaño terminado por dos tapones que se adaptan al cuello de la caldera y á la abertura del serpentín por tornillos de presión; una probeta sobre la cual hay gradadas dos divisiones, una sirve para medir el vino sometido á la destilación, la otra marca $\frac{1}{2}$ tiene por objeto valuar el volúmen del líquido recogido bajo el ser-

pentín en una copa que se coloca al efecto, un areómetro cuyas indicaciones se refieren á las del alcoholómetro de Gay Lussac, un termómetro centígrado y en fin un pequeño tubo que sirve de pipeta.

Tanto la caldera para evaporar como la lámpara que la calienta, van dentro de una envoltura tubular para evitar las corrientes de aire y mantener la primera á la misma temperatura en toda su superficie, lo que favorece mucho la evaporación.

Se opera del modo siguiente: se miden exactamente en la probeta 100^{cc} del vino que se trata de ensayar, esta medida debe verificarse con escrupulosa precisión por medio de la pipeta pues de aquella depende la mayor ó menor exactitud de la operación, enseguida se vierte en el recipiente de cobre del alambique y se enjuaga la probeta con un poco de agua destilada para recoger todo el vino que se somete al ensayo y se vuelve á verter en el recipiente donde se vertió ya el vino. Después por medio de un tapón de cauchú provisto de un tubo de estaño se pone el depósito de cobre en comunicación con el refrigerante, el cual se llena de agua que se cambia con frecuencia ó se hace que circule continuamente poniendo el refrigerante en comunicación con un grifo, por medio de un tubo de goma, con lo que se consigue tener siempre frío el serpentín; se coloca la probeta debajo del serpentín y se enciende la lámpara de manera que la ebullición no sea violenta.

El vino entra bien pronto en ebullición, el vapor corre por el serpentín, se condensa y cae en la probeta; se continua la destilación hasta que el líquido recogido en la probeta llegue exactamente hasta la raya inferior (50^{cc}), entonces se apaga la lámpara y se añade agua destilada (50^{cc}) en la bureta hasta la raya superior para tener un volumen igual al del vino primitivo (100^{cc}), se agita la mezcla y se deja reposar durante algunos instantes para que las burbujas de aire introducidas por la agitación desaparezcan, se introduce en la probeta el alcoholómetro y el termómetro simultáneamente se toma nota de las indicaciones de ambos instrumentos y se determina, por medio de las tablas de

corrección que acompañan al aparato, que no son otras que las indicadas anteriormente, la riqueza real del producto destilado. *Ejemplo:* Supongamos que un vino marca 11° en el alcoholómetro y 17° en el termómetro, la intersección de las dos columnas se verifica en el 10°,8; el vino contiene pues 10°,8 por 100 de alcohol, es decir, en términos comerciales el vino que ensayamos es de 10°,8.

Para el ensayo de vinos espirituosos Jerez, Madera y licores azucarados cuya riqueza es generalmente superior á 25 por 100, no puede operarse como acabamos de indicar, porque habría que medir riquezas superiores á 25° para las que el mismo alcoholómetro graduado hasta 25° sería insuficiente, y sobre todo á causa de las pérdidas de alcohol debidas á la evaporación. En este caso se vierte en la caldera la mitad de una probeta del líquido que se ensaya y se añade un volúmen igual de agua. Estas medidas se verifican como ya antes hemos indicado y el resto de la operación no cambia, solamente la indicación del alcoholómetro corregida de la influencia de la temperatura debe ser doble.

En los casos de consultas delicadas ó dudas graves se debe practicar la destilación sobre un volúmen mayor de vino, determinar el grado alcohólico del líquido destilado por medio de un alcoholómetro legal y llevar á cabo las correcciones de temperatura bajo las indicaciones de un termómetro recientemente confrontado.

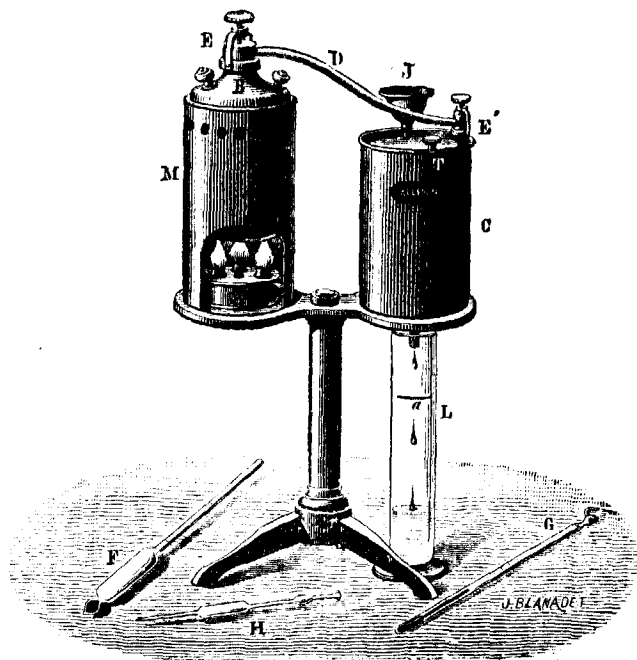
El aparato (Fig. 3) permite realizar estas condiciones, porque sus dimensiones son tales que el volúmen del vino sometido á la destilación se eleva á 300 cc, y la probeta en la cual el alcoholómetro se sumerge no tiene menos de 0, m 31 de altura, lo que explica porque la caldera B y el refrigerante C se encuentran colocados sobre un soporte.

Hasta la fecha no existe otro procedimiento de análisis alcohométrico de mayor precisión.

Cuando hay que determinar la riqueza alcohólica de un gran número de muestras es preciso disponer de medios mas en grande para operar rapidamente.

He aquí el aparato que se emplea en estos casos en el laboratorio municipal de París.

El vino que se vá á analizar se coloca en pequeños matraces de vidrio cerrados por medio de tapones de



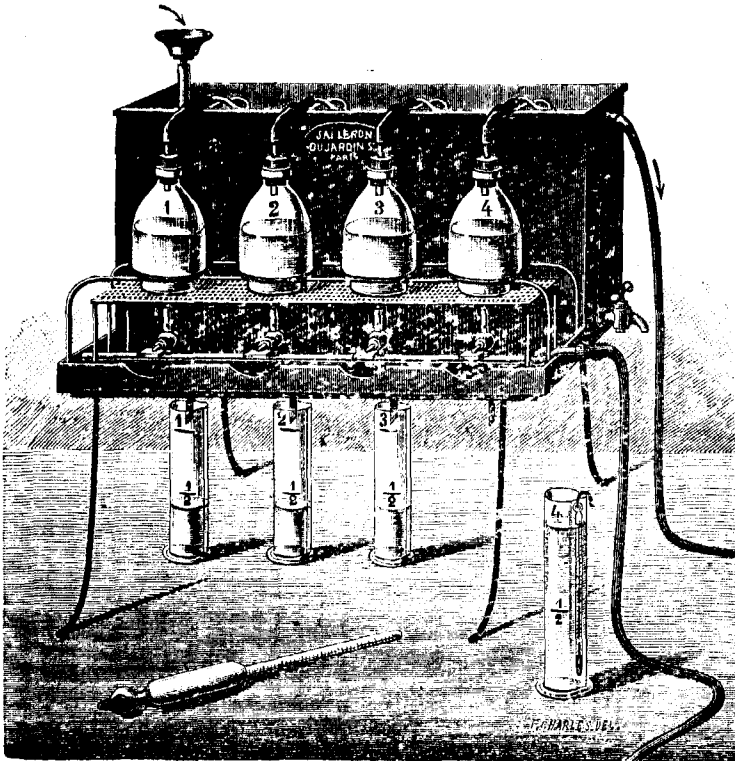
(Fig. 3) Alambique Sallen (gran modelo)

cauchú á traves de cada uno de los cuales pasa un tubo que comunica con un serpentín introducido en un baño refrigerante; el serpentín á traviesa el fondo del baño metálico y deja caer el líquido que se condensa en una probeta colocada en la parte inferior del aparato.

Las operaciones se verifican por baterías de cuatro matraces que forman un conjunto cuya disposición se vé en el adjunto grabado y la ebullición del vino que se analiza se produce por cuatro mecheros de gas correspondientes á cada uno de los recipientes, los cuales vãn

provistos de su respectiva tela metálica para repartir mejor el calor y evitar la ruptura de los matraces.

La figura (4) representa un aparato de estos contruido por Dujardin, sucesor de Sallerón, aparato que se ha establecido ya en varias estaciones agronómicas y laboratorios enotécnicos.



(Fig. 4)

Ebulliómetros. El alcohol puro entra en ebullición á los 78.^o y el agua destilada á los 100.^o una mezcla de esto dos cuerpos empieza á hervir, bajo la presión ordinaria, á una temperatura intermedia entre estos dos

extremos y tanto mas elevada cuanto el agua sea mas abundante; con un vino sucedera lo mismo siempre que no sea ni muy dulce ni muy rico en extracto, Si se observa pues por medio de un termómetro bien sensible el punto exacto de ebullición de un vino, ésta temperatura fija caracteriza la proporción relativa de alcohol y agua es decir, que se podrá conocer la fuerza alcohólica del vino; tal es el principio en que se funda el ebullióscopo.

Existen varios de estos aparatos: Tabarié, Brossard, Vidal, Conaty etc; pero los que vamos á describir que son los de Malligand y Sallerón son los más modernos y los que más se emplean por las muchas ventajas que presentan sobre la generalidad el primero de estos tiene sobre el segundo la de que no hay necesidad de ser químico para manejarlo.

Como la temperatura de ebullición de un líquido no es independiente de la presión atmosférica conviene antes de usar cualquiera de estos dos aparatos hacer un ensayo *en blanco* hirviendo agua destilada y á si aprecia la corrección que sería necesario practicar bien aumentado bien disminuyendo los resultados repitiendo de vez en cuando esta prueba.

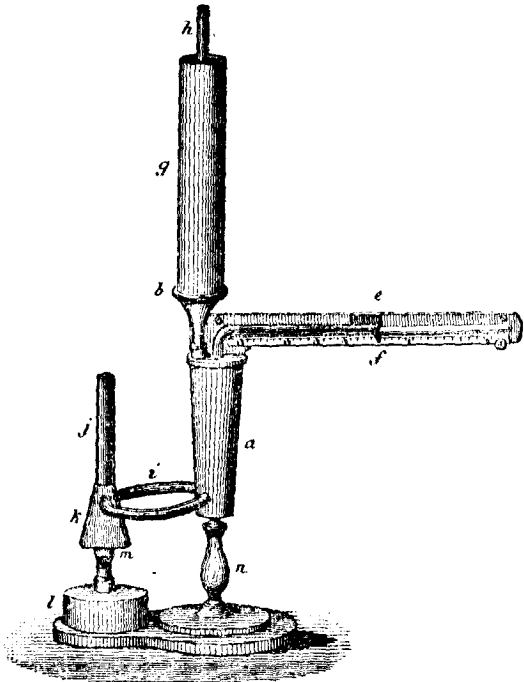
A veces siguiendo las indicaciones de Amagat el aparato es doble y permite ensayar á la vez el agua y el vino simultaneamente calentados.

He aquí las partes de que esta compuesto el ebullióscopo de Malligand.

K, termo-sifon bajo el cual se coloca una lámpara de alcohol, *a*, recipiente cónico en el cual se introduce el vino que se va á ensayar, *g*, condensador lleno de agua fria gracias al cual los vapores de alcohol vuelven al vaso *a*; *e*, tubo horizontal del termómetro cuyo depósito vertical se halla en el vaso *a*, *f*, escala móvil que se fija por medio de un tornillo de presión colocado detras del termómetro los grados de esta escala indican las centésimas de alcohol contenido en el vino, *c*, croredera móvil que permite establecer la coincidencia entre el nivel del mercurio y los grados de escala.

Se fija la escala móvil de manera que el cero coinci-

da con el extremo de la columna mercurial, cuando el agua introducida en el aparato está en ebullición después de algunos minutos, se enjuaga el recipiente *a*, con un poco del líquido que se va á ensayar se vierte éste y después se introduce en él el vino hasta la señal marcada, luego se hierve y se llena de agua fria el refrigerante, una vez fija la columna mercurial durante dos ó tres minutos, se lee el grado sobre la escala y los resultados son exactos si la presión es próximamente de 0,76.



(Fig. 5) Ebullioscopo de Molligand.

Los vinos de color muy marcado y licores, deben mezclarse con un volúmen de agua igual al suyo, estos con tres volúmenes; por el cálculo se refiere el grado al volúmen primitivo.

A falta de un instrumento especial se puede servir de los datos contenidos en el cuadro siguiente:

M Salleron ha encontrado para los puntos de ebullición del alcohol acuoso, estando el termómetro sumergido en el líquido.

Alcohol por 100 en volúmen.	Alcohol por 100 en volúmen.	Punto de ebullición.	Punto de ebullición.	Alcohol por 100 men.	Alcohol por 100 men.	Punto de ebullición.	Punto de ebullición.	Alcohol por 100 men.	Alcohol por 100 men.
0	100								
1	99,1	95,8	10	92,5	15	90,1		20	88,2
2	98,3	95	11	91,9	16	89,7		21	87,9
3	97,4	94,3	12	91,5	17	89,3		22	87,6
4	96,6	93,6	13	91	18	88,9		23	87,3
		93,0	14	90,5	19	88,6		24	87

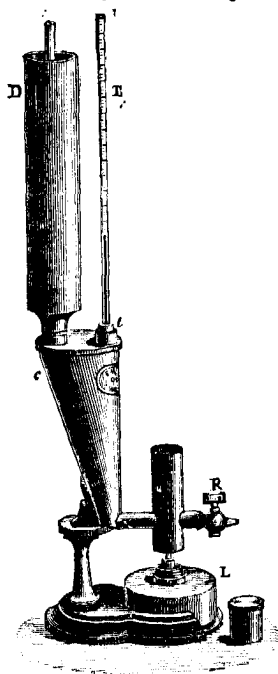
Los vinos ricos en extracto deben mezclarse con agua para ensayarlos en el ebuliómetro.

Puntos de ebullición del alcohol acuosos. (Groning)

Temperatura del vapor.	Alcohol por 100 en el líquido hirviendo.	Alcohol por 100 en el producto que destila.	Temperatura del vapor.	Alcohol por 100 en el volumen en el líquido hirviendo.	Alcohol por 100 en el volumen en el producto que destila.
77,2	92	93	87,5	20	71
77,5	90	92	88,7	18	68
77,8	85	91,5	90,0	15	66
78,2	80	90,5	91,2	12	61
78,7	75	90	92,5	10	55
79,4	70	89	93,7	7	50
80,0	65	87	95,0	5	42
81,2	50	85	96,2	3	36
82,5	40	82	97,5	2	28
33,7	35	80	98,7	1	13
85,0	30	78	100,0	0	
86,2	25	76			

Las calderas del ebulliómetro de Malligand deben lavarse de vez en cuando, así como el termo-sifon, con potasa hasta que esta no disuelva más tartrato y materia colorante que forma una costra sobre las paredes y dá lugar á errores.

Ebulliómetro Sallerón: El nuevo ebulliómetro que acaba de construir este inteligente fabricante reúne grandes ventajas, pues además de una gran precisión y rapidez ofrece la novedad de determinar la riqueza alcohólica en grados del alcoholómetro legal y en los del ebullióscopo Malligand. (La diferencia entre los resultados obtenidos por medio de este aparato y por el ebulliómetro Sallerón es de 3,4 y á veces 5 décimas de grado)



(Fig. 6) Nuevo ebulliómetro Sallerón

Dicho aparato, se compone de una caldera metálica en la cual se vierte el vino sometido al experimento, un

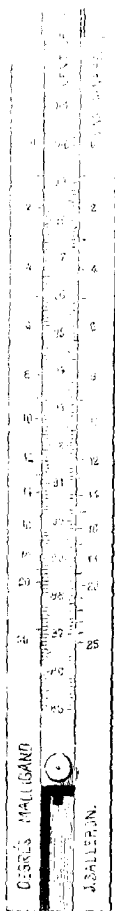
condensador en el interior de un refrigerante D, situado en la parte superior de la caldera. condensa los vapores alcohólicos que se desprenden del vino y mantiene la uniformidad de la temperatura del líquido en ebullición; un termómetro T, cuyas divisiones marcan décimas de centigrado se halla fijo por medio de un tapon de cau-chú en el tubo t' de la caldera sumergiéndose su depósi-to en el seno del líquido contenido en ella.

Una lámpara de alcohol colocada debajo del hornillo calienta el fondo del recipiente y una regla *ebulliomé-trica* de corredera tiene por objeto transformar en ri-queza alcohólica las temperaturas acusadas en grados centigrados por el termómetro T, un tubo de cristal graduado en 100 partes sirve para medir el volúmen del líquido sobre el que se opera, y también se emplea para mezclar líquidos diferentes sometidos al análisis.

Arreglo del aparato: Los cambios de la presión ba-rometrica modifican la temperatura de la ebullición de los líquidos, por lo tanto es preciso diariamente de-terminar la temperatura de la ebullición del agua, antes de proceder á los experimentos.

Se vierte en la caldera por la abertura t, agua pura tu-que se mide por medio del tubo graduado, se cierra el bot, con un tapón de cau-chú que atraviesa el termómetro T, se enciende la lámpara L, previamente llena de alco-hol, la cual calienta rápidamente el fondo del recipiente; al cabo de tres minutos próximamente la columna mercurial del termómetro asciende rápidamente y que-da estacionaria bien pronto indicando la temperatura de ebullición del agua; se aguarda á que el vapor se desprenda por el tubo a, para estar seguros de la inmo-vilidad de la columna, y se lee la división que se halla en-frente del vértice del mercurio. Supongamos que la temperatura leída sobre la graduación del termómetro sea 100" y una décima. El termómetro del ebulliómetro no indica directamente la riqueza alcohólica del líquido sometido al análisis sino su temperatura de ebullición expresada en grados centigrados; cada grupo de 10 di-visions representa un grado y por consiguiente cada pequeña división vale una décima de grado; para tra-

ducir en grados alcohólicos las indicaciones del termómetro se emplea la regla de corredera (fig. 7) que lleva tres diferentes graduaciones; la del centro trazada sobre una regla móvil, corresponde á los grados-centígrados del termómetro y lleva la indicación *centígrado*; la de la izquierda corresponde á las riquezas alcohólicas evaluadas en grados del ebulióscopto Malligand y por lo cual esta señalada con el nombre de *grados Malligand*; por último la derecha representa las riquezas alcohólicas de los *vinos ordinarios*; evaluadas en grados y décimas de grado del alcohómetro legal, resultados obtenidos por la destilación y recibe el nombre de *vinos ordinarios*; las dos últimas escalas estan divididas en grados alcohólicos y cada grado se halla subdividido en 10 partes ó décimas.



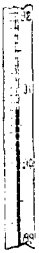
(Fig. 7.)

El uso de esta regla es muy sencillo, se afloja el pequeño tornillo que se encuentra detras de la escala y que mantiene la regleta central inmóvil, después haciendo que ésta resbale se lleva la división 100,1, temperatura que el termómetro marcaba en el agua hirviendo, al par de las divisiones 0 de las escalas fijas y se atornilla; así la regla se halla dispuesta para las experiencias y el aparato está arreglado sin que haya necesidad de renovar este arreglo en cada operación, no produciéndose los cambios atmosféricos generalmente mas que con cierta lentitud.

Ensayo de los vinos.—Supongamos que se quiere operar con un vino ordinario, para ello se deja

escurrir completamente el agua que la caldera pudiese contener se enjuaga con una pequeña cantidad del vino que se ensaya el cual se tira también, se sopla por el tubo superior para arrojar el vapor de agua que la llena,

se introduce una cantidad determinada de vino, se llena por la parte de arriba el refrigerante con agua fría y se introduce el termómetro T en la abertura *l* se enciende la lámpara y se pone en su lugar. A los cuatro minutos empieza á aparecer la columna de Mercurio del termómetro, la que asciende primero rápidamente, enseguida con más lentitud y por fin se estaciona completamente, se esperan algunos minutos para estar seguros de la inmovilidad del mercurio y luego se lee la división que se encuentra enfrente del vértice; supongamos que



(Fig. 8)

sea $90,7$ (fig. 8) se apaga la lámpara y la operación há terminado. Es preciso ahora transformar la temperatura $90,7$ centígrados en riqueza alcohólica: refiriéndose á la escala ebulliométrica cuya descripción acabamos de dar, se lee sobre la escala de la derecha que lleva la inscripción *vinos ordinarios*, la división que se encuentra en frente de la temperatura $90,7$ centígrados de la escala central; se halla $13,5$ los que quiere decir que el vino ensayado contiene $13,5$ de alcohol puro. Si se quiere tener la riqueza alcohólica evaluada en *grados Mulligand*, se lee sobre la escala izquierda de la regla, frente de $90,7$ después de haber puesto $100,1$ frente al cero de esta escala y se encuentra $13,7$. Advertimos para evitar errores de lectura que la escala de las temperaturas esta dividida de abajo arriba, mientras que las escalas alcohólicas lo estan de arriba abajo.

Ensayo de líquidos muy alcohólicos—El termómetro del ebulliómetro y la escala alcohométrica que lo completan no permiten medir riquezas alcohólicas superiores á 25 ; si se quieren ensayar líquidos más espirituosos como por ejemplo los aguardientes azucarados, sería preciso mezclarlos antes con agua en una proporción conocida y multiplicar por la misma cantidad el grado indicado por el ebulliómetro; entonces la lectura de la riqueza alcohólica debe hacerse sobre la escala *agua y alcohol*.

No es posible determinar con exactitud por medio de la temperatura de ebullición, ni con los ebulioscopos Malligand ni con el ebulliómetro, el alcohol contenido

en los líquidos que contienen azúcar de uva; la mezcla del líquido con el agua no basta para corregir los errores causados por la presencia de este azúcar; en este caso solo puede emplearse la destilación.

Observaciones: Es indispensable antes de hacer uso del aparato verter fuera de la caldera las últimas porciones del líquido que ha contenido; las pocas gotas que humedecen las paredes y el vapor que la llena cuando esta caliente, pueden causar errores hasta de $0,2$, se disminuye esta causa de error dejando enfriar la caldera durante algunos minutos antes de comenzar un nuevo experimento.

La comunicación del calor á la caldera, debe ser regular y por eso es indispensable que la mecha de la lámpara conserve siempre las mismas dimensiones.

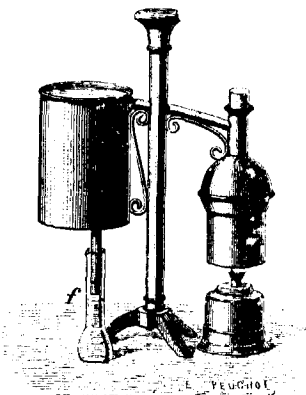
Cuadro comparativo de los grados del alcoholómetro legal y del alcoholómetro centesimal de Gay-Lussac.

Alcoholómetro legal. (¹)	Alcoholómetro de Gay-Lussac.	Alcoholómetro de Gay-Lussac.	Alcoholómetro legal.
0	0	0	0
1	1.04	1	0.96
2	2.03	2	1.97
3	3.06	3	2.94
4	4.05	4	3.95
5	5.09	5	4.90
6	6.11	6	5.88
7	7.11	7	6.89
8	8.15	8	7.85
9	9.08	9	8.92
10	10.15	10	9.85
11	11.11	11	10.89
12	12.14	12	11.86
13	13.14	13	12.85
14	14.13	14	13.87
15	15.19	15	14.81
16	16.24	16	15.76
17	17.27	17	16.73
18	18.29	18	17.71
19	19.41	19	18.59
20	20.43	20	19.57
21	21.43	21	20.57
22	22.33	22	21.67
23	23.34	23	22.66
24	24.25	24	23.75
25	25.26	25	24.74

(1) En Francia.

Existe un procedimiento óptico el del *Refractómetro de Amagat* muy práctico y gracias al que con una pequeña cantidad de vino se puede determinar por destilación su fuerza alcohólica y directamente el valor del extracto seco.

Destilación.—Se practica esta de una manera análoga á la de los alambiques ordinarios: se limpia la pequeña probeta *f*, cogiendo por el cuello, con el vino que se ensaya y se llena con este líquido exactamente hasta la señal superior, se vierte éste en la caldera del pequeño alambique, se limpia la probeta con la cantidad de agua que coge en el cuenta gotas que acompaña al aparato y se agrega ésta agua al contenido de la caldera; ciérrse la abertura de esta con su tapón de cauchú, llénese de

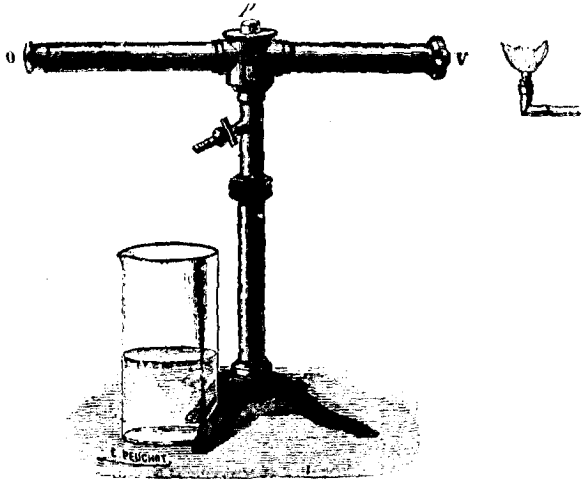


(Fig. 9.)

agua el refrigerante, colóquese la probeta bien limpia debajo de esta parte del aparato de manera que se recoja en ella el líquido que destila y se enciende la lámpara de alcohol colocada bajo la caldera. Cuando el producto que destila llega poco más ó menos á la raya inferior, se apaga la lámpara y termina la destilación; se añade agua destilada con el cuenta gotas hasta la raya superior con lo que se obtiene el volúmen primitivo, se tapa la probeta con el dedo y se agita repetidas veces para hacer la mezcla homogénea; este líquido hidro-

alcohólico es el que sirve para el ensayo en el refractómetro.

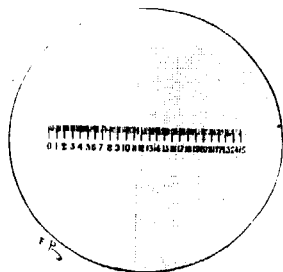
Uso del Refractómetro.—Se empieza llenando de agua destilada la capacidad anular C situada en la par-



(Fig. 10)

te alta del pié del instrumento y se cierra; se llena con el líquido hidro-alcohólico el tubo metálico (extremidad del prisma refractómetro *p*) que atraviesa el cilindro de la tapadera (estando cerrada la llave *g*), se deja correr éste líquido abriendo la llave, se repite dos ó tres veces esta operación cuyo objeto es limpiar el prisma del refractómetro y se llena por último el tubo citado con el líquido restante, se mira entonces por el ocular *o* del aparato estando la otra extremidad en dirección hacia la luz del sol ó de un mechero de gas y se lee sin dificultad el grado encontrado. Arreglado el ocular á la vista del operador verá este con toda claridad en el campo del instrumento una división con cifras de grado en grado desde cero hasta 25, verá además una parte del campo mas obscura que la otra, la línea divisoria de estas dos partes que es vertical indica por la división de la escala sobre la cual cae, el grado en-

contrado. Como cada grado se halla dividido en cinco partes que representan cada una dos décimas, el operador puede leer fácilmente una media división ó sea una décima de grado y con alguna practica se llega á leer hasta la veinteava parte de grado.



(Fig. 11.)

Antes de llevar á cabo la lectura es preciso agitar el líquido vertido en el tubo, con una varilla un hilo de latón ó un alfiler.

Se obtiene la temperatura introduciendo un termómetro en el recipiente *p* que contiene el líquido; las indicaciones del refractómetro solo son exactas á la temperatura de 15.^o por lo tanto es necesario practicar la corrección por medio de las adjuntas tablas.

Ejemplo:—El refractómetro marca 8, 2 de alcohol siendo la temperatura de la mezcla hidro-alcohólica 20.^o Según el cuadro es preciso añadir la cifra 1 y será 8, 2 + 1 = 9, 2 el grado encontrado.

Supongamos que el aparato marca 9,25 de alcohol y la temperatura del líquido sea 12; las tablas dán 0,5. En este caso se resta esta cifra y tendremos

$$9,25 - 0,5 = 9,20$$

Cuadro de corrección para la temperatura.

GRADO Termométrico.	GRADOS DE ALCOHOL LEIDOS EN EL REFRACTÓMETRO.																				
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	LAS CIFRAS ADJUNTAS SE RESTAN DEL GRADO HALLADO EN EL REFRACTÓMETRO.																				
10	0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
11	0	0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,0	5,0	5,5
12	0	0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
13	0	0	0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
14	0	0	0	0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0
15	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0	4,0	4,0
	LAS CIFRAS SIGUIENTES SE AÑADEN AL GRADO ENCONTRADO.																				
16	0	0	0	0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0
17	0	0	0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
18	0	0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
19	0	0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
20	0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
21	0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
22	0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
23	0	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
24	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5

Las correcciones son en décimas: así 2,5 indica dos décimas y media ó sea 0,25

Observaciones: El refractómetro debe marcar cero cuando se vierte agua en el tubo central.

Se arregla el aparato al cero poniendo en el recipiente *p* agua destilada y haciendo girar dos tornillos que tiene en la extremidad opuesta al ocular hasta que la raya vertical coincida con el cero.

Debe emplearse la misma agua para hacer la mezcla hidro-alcohólica y para llenar la cuba anular del refractómetro (1)

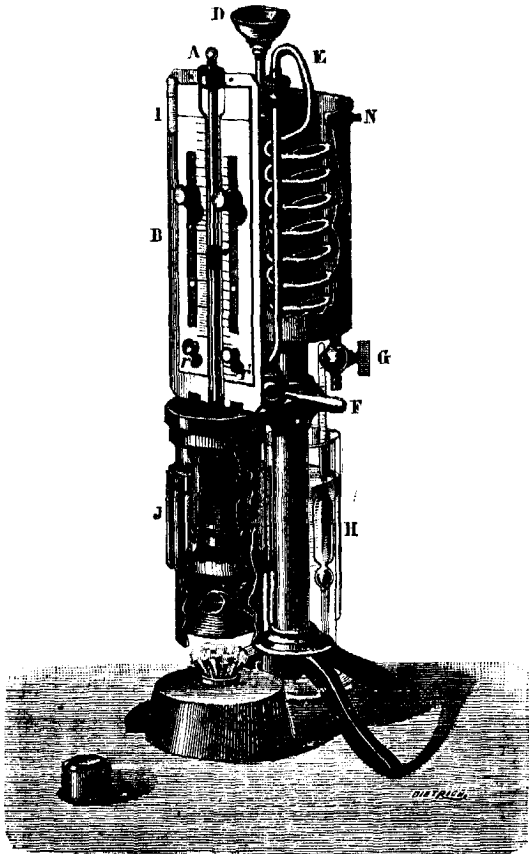
Enómetro L. Rey. Las indicaciones de este aparato, premiado con medalla de oro en la última Exposición Universal de París, son tan exactas como lo pueden ser las que dan los mejores ebulióscofos ó ebuliómetros conocidos y tiene sobre estos la inmensa ventaja de poderse practicar simultáneamente dos determinación; por ebullición y por destilación, confrontables mutuamente.

La práctica de este aparato comprende las tres operaciones siguientes: 1.º el llamado ensayo en blanco ó arreglo del aparato; 2.º determinación del grado alcohólico por el ebulióscofo ó ebuliómetro y 3.º confrontación de este por medio de la destilación.

Manera de funcionar éste aparato: se coloca la llave G horizontalmente con lo que se consigue poner la caldera en comunicación con el condensador (el aparato funciona entonces como ebulióscofo), en la probeta se toman á ojo de 20 á 60 cc de agua, se destornilla la caldera y sin separarla apenas de la placa á la cual esta atornillada, se vierte el agua de la probeta por el embudo D y va á parar por hallarse abierta la llave á la caldera con lo que queda enjuagado el aparato; enseguida se vierten directamente en ella 20 cc de agua medidos en la probeta se atornilla el recipiente á su soporte se llena el refrigerante con agua y se enciende la lámpara; bien pronto el mercurio del termómetro empieza á ascender y cuando permanece estacionario se

(1) Al hablar del extracto nos ocuparemos de la obtención de él por medio de este aparato.

hace coincidir el cero de la escala con el extremo de la columna de mercurio, se fija dicha escala por medio del tornillo en este punto, apáguese la lámpara y tendremos arreglado el aparato ó sea el ensayo del agua



(Fig. 12.)

- J caldera con su envoltura atornillada por la parte superior.
- A termómetro sumergido en la caldera J;
- B soporte de las reglas graduadas;
- D ombudo del condensador del Ebuliómetro;
- E serpiente del alambique;

mientras el barómetro permanece bajo la misma presión, para lo cual se consulta la planchita fija que hay en la parte superior izquierda del aparato para la presión barométrica.

Conviene practicar dos veces este ensayo á fin de evitar errores.

La segunda operación ó sea la determinación del grado alcohólico (de 1° á 30°) del vino se verifica con el ebulióscopto ó ebuliómetro del modo siguiente: destornílese la caldera, arrójese el agua que ha servido para arreglar el aparato, tómesese en la probeta una cantidad á ojo del vino cuya fuerza alcohólica se quiere reconocer, viértase por el embudo y cuando el aparato se ha enjuagado perfectamente se arroja dicha porción de vino, llénese de nuevo la probeta con 60^{cc} del líquido que se ensaya los cuales se añaden directamente á la caldera hasta que no quede nada, atornílese bien ésta á su soporte, póngase agua fria en el refrigerante y se enciende la lámpara; al cabo de siete ó ocho minutos la columna mercurial del termómetro queda estacionaria: *en el punto en que esta columna permanece quieta durante un minuto léase el grado alcohólico en la escala de la izquierda.*

La tercera operación ó sea la *destilación* es la que sirve para la confrontación de la determinación practicada cuando el aparato funcionaba como ebulióscopto; para verificar la destilación consérvese la lámpara encendida, tómensese en la probeta 2^{cc} de agua destilada que se vierten por el embudo con el objeto de arrastrar los vapores de alcohol á la caldera, colóquese la probeta bajo el serpentín, ábrase la llave, es decir, de horizontal que estaba póngase en posición vertical con lo que se pondrá en comunicación la caldera con el ser-

F llave que pone en comunicación la caldera con el ebulióscopto ó el serpentín.

G llavo del refrigerante

H probeta graduada: su densímetro y su termómetro.

I plancha barométrica.

N conducto para que salga el agua cuando se llena demasiado el refrigerante.

P plancha que contiene la escala para el alcohol de 40 á 41.°

P' para el alcohol de 40 á 108.°

pentín y el aparato se convierte en un alambique ordinario.

Cuando la columna mercurial del termómetro llega al cero de la escala (bueno es que pase 2 milímetros con el objeto de arrastrar todo el alcohol contenido en el serpentín) se apaga la lámpara y la destilación ha terminado; se retira entonces la probeta se añade al líquido destilado agua pura hasta completar 60^{cc} se agita para hacer la mezcla homogénea y se sumergen el densímetro, de 0 á 25, y el termómetro de alcohol; se espera á que estos aparatos adquieran la temperatura del líquido, se lee entonces sobre el densímetro el grado indicado y sobre el termómetro la temperatura, verifíquese la corrección por medio de las tablas que acompañan al aparato y el grado encontrado debe ser el indicado por el índice sobre la escala de la izquierda del instrumento; si hay alguna diferencia para disminuir-la se toma la media, pero no debe existir si el aparato esta bien arreglado y si no hay ningún escape sea por el tapon del termómetro ó por el cierre de la caldera.

Si el vino es azucarado éste cuerpo eleva la temperatura y entonces es preciso destilar la mitad ó menos, es decir, 30^{cc}; el termómetro no marca los grados si el líquido contiene mas de 20 por 100 de azucar, se obtendrá entonces el grado destilando.

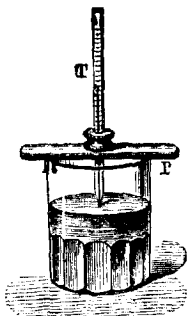
Pueden también muy bien por medio de este aparato determinarse las cantidades de alcohol de 40 á 100 haciendo algunas ligeras modificaciones.

Bajo la dirección del inteligente inventor de éste aparato hemos practicado con su linómetro repetidos ensayos en su pequeño laboratorio del Muelle de los Celestinos y no podemos menos de reconocer las grandes ventajas que presenta éste instrumento por verificar en muy corto tiempo tanto por ebullición como por destilación y con mucha exactitud la determinación del grado alcohólico de un vino.

Para terminar con los distintos métodos que existen de determinación de la fuerza alcohólica de los vinos diremos dos palabras sobre el *Licómetro de Musculus Valson Garcerie* licómetro que dá de una manera bas-

tante aproximada el grado alcohólico de los vinos. Se compone este aparato de un tubo medio capilar T dividido en grados alcohólicos, está graduado de antemano el instrumento sumergiéndolo en líquidos vinosos de grado conocido. Para servirse de él se adapta á un soporte P y se coloca el todo sobre un vaso ordinario que contiene el líquido que se ensaya, se sumerge el extremo en la superficie del líquido, se aspira ligeramente, por el opuesto y la división donde el líquido se detiene en el tubo indica el grado alcohólico.

La temperatura ejerciendo cierta influencia sobre esta operación, los autores del aparato establecieron tablas de reducción semejantes á las de Gay-Lussac. Las leyes de la capilaridad, sobre las cuales es-



(Fig. 13)

ta basado este aparato, son bien precisas para líquidos como el agua, alcoholes, éteres etc; pero para líquido complejos, como las mezclas de sales minerales, de materias albuminosas, de agua alcohol y de azu-

car estas leyes no pueden aplicarse. Es inaplicable por lo tanto á los vinos dulces.

Hemos pues expuesto los métodos más importantes que existen para la determinación del alcohol en los vinos y de todo lo dicho puede afirmarse que los aparatos que dan resultados más próximos á la verdad son los destilatorios.

En la inmensa mayoría de los laboratorios se verifica la determinación de la fuerza alcohólica de los vinos por destilación y se comprueban los resultados obtenidos por medio del ebulióscono ó ebuliómetro.

DEL EXTRACTO.



Uno de los elementos cuya determinación tiene gran importancia es el extracto seco de un vino, entendiéndose por tal la totalidad de las materias contenidas en él y no volátiles á la temperatura de 100."

Si se somete un volúmen determinado de vino á la acción del calor se desprende primero el ácido carbónico y entre 75° y 100 se evaporan el ácido acético, agua, alcohol y los éteres; después no queda en el fondo del recipiente empleado mas que el extracto seco, mezcla de glicerina, crémor, tanino, sales minerales, materias colorantes mas ó menos alteradas, en las cuales se encuentran también substancias pécticas ó albuminoideas, dextrina y azucares acompañados de otros cuerpos mal conocidos ó sin importancia.

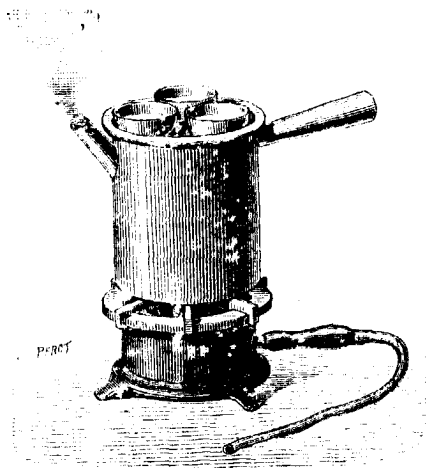
La obtención del extracto fácil en teoría no deja de ser bastante delicada en la práctica pues si la evaporación se lleva de una manera algo rápida arrastra mecánicamente otro líquido mucho menos volatil, la glicerina, que debe de restar en el extracto.

Las materias que componen el residuo por ser en su mayoría cuerpos higroscópicos retienen parte del agua ó se apoderan de la que existe en la atmósfera por eso, pues, es preciso calentar por espacio de bastante tiempo dicho residuo sopena de pesar, al fin de la operación, cierta cantidad de agua que se añade al peso del verdadero extracto,

Si se somete á una temperatura un poco más elevada que la del agua hirviendo, calentando no en el baño de maría sino en la estufa de aire ó de aceite, toda el agua interpuesta se espulsa; pero entonces se arriesga no solamente el alterar ó destruir algunos de los principios colorantes sino también volatilizar una buena parte de la glicerina. Además las sales, gomas y materias colorantes que constituyen el extracto mantenidas du-

rante algún tiempo á la temperatura de 100 ° se alteran bajo la acción del oxígeno del aire y pierden de peso.

De lo dicho se desprende que para la obtención del extracto hay que operar con mucho cuidado procu-



(Fig. 14) Baño-maría y hornillo de gas

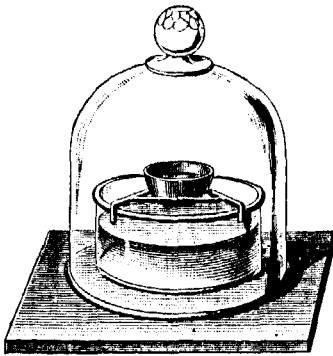
rando que la temperatura no sea superior á 100°, evitando que la evaporación vaya muy rápidamente y no manteniéndolo durante largo tiempo á la acción del calor.

Como el extracto absorbe bastante rápidamente la humedad sin duda por la influencia de la glicerina líquido eminentemente ávido de agua, conviene antes de practicarse la pesada del residuo mantener éste durante un rato en el desecador.

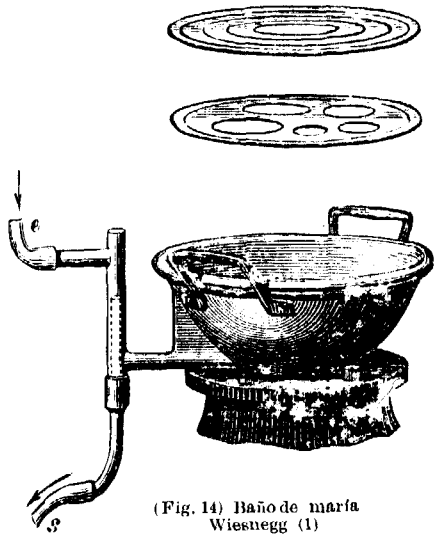
Para llevar á la práctica la determinación del extracto seco se toman 10 ó 25 ^{cc} de vino con una pipeta graduada y se añade, luego de haber vertido el vino en una cápsula de platino de fondo plano, un poco de agua destilada en la pipeta con el objeto de recoger el vino que pudiera quedar en ella y no perder así nada del líquido

Baño de maría Sallerón: Se compone de una caldera, colocada sobre un hornillo de gas ordinario, provista de una chimenea para dar salida al vapor y la parte superior va recubierta de una placa metálica que contiene agujeros sobre los cuales se colocan las cápsulas.

que se ensaya. Se verifica la evaporación en baño de maría y conviene de vez en cuando girar la cápsula para evitar que las corrientes de aire del laboratorio arrastren los vapores del baño de maría siempre en el mismo sentido, termina la desecación cuando la cápsula no acusa mas variación de peso entre dos pesadas sucesivas mas generalmente se deja la capsula sobre el baño de maría cerca de seis horas después de la evaporación; se retira de dicho baño, se limpia rápidamente por fuera y se deja enfriar sobre un vaso que contenga ácido sulfúrico concentrado cubriendo el todo con una campana de vidrio. La cápsula se pesa de nuevo, el aumento de peso multiplicado por 40 ó 100 dá el peso del extracto seco contenido en un litro.



(Fig. 13) Desecador.

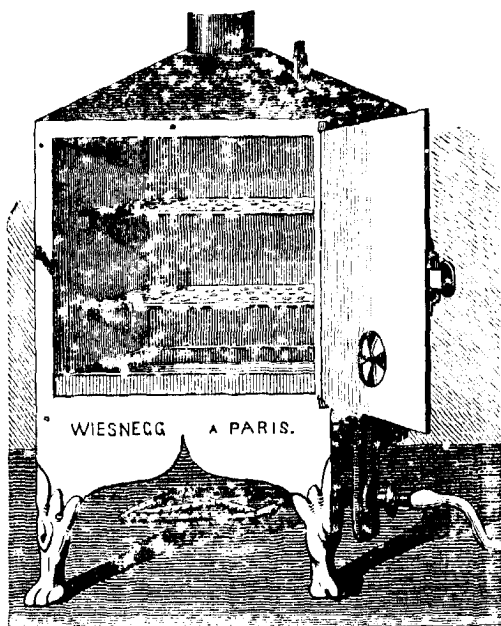


(Fig. 14) Baño de maría Wiesnegg (1)

(1) Se compone de una caldera, que se coloca sobre un horno de gas, provista de una comunicación lateral inferior con un tubo que permitiendo la entrada del agua por e y la salida por s mantiene siempre el mismo nivel en el recipiente, cuya parte superior va recubierta de una placa metálica con agujeros, que se arreglan á voluntad por medio de anillos de metal, en los cuales se colocan las cápsulas de diversas dimensiones.

Por medio de estos aparatos se consigue una temperatura constante de 100° grados y el vío solo recibe el calor necesario para su evaporación.

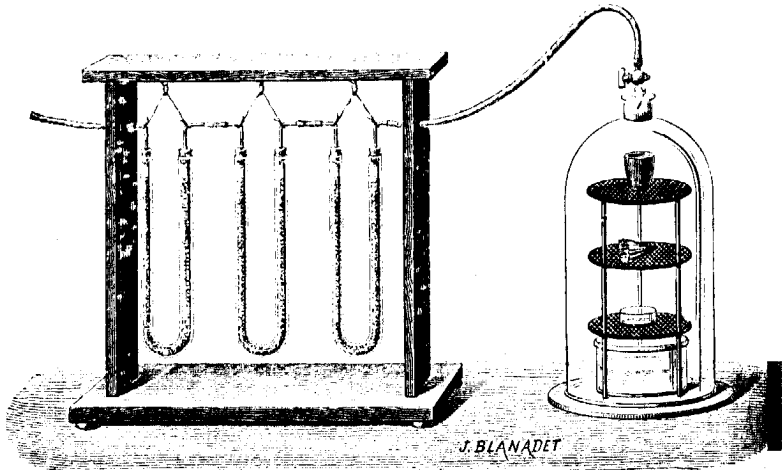
Se obtienen también análogos resultados retirando la cápsula del baño de maría antes del término de la operación y colocándola durante 5 á 6 horas en la estufa de aire caliente (á 100°) de Gay-Lussac ó mejor todavía en la de Wiesnegg, que esta regulada la temperatura del aire, tiene compartimentos movibles y la altura del mechero de gas es variable.



(Fig. 15.) Estufa Wiesnegg.

En el laboratorio municipal de París operan del modo siguiente: en una cápsula de platino de fondo plano, de $0^m,070$ de diámetro y $0^m,025$ de altura, se introducen 25^{cc} de vino, colocan dicha cápsula en un baño de maría de nivel constante y evaporan durante 7 horas.

En Alemania se sigue el siguiente procedimiento: 50^{cc} de vino á 15° se evaporan al baño de maría en una cápsula de platino de 0^m, 085 de diámetro y 0,020 de alto, después de esto se calienta durante dos horas y media en la estufa á 100°. No debiendo pasar de 1^{gr}, 5, la cantidad de extracto que se pesa, se toma una pequeña cantidad de líquido cuando se opera con vinos dulces. Esta cantidad de 50^{cc} de líquido que se evapora es ciertamente muy grande.



(Fig. 15)

Aparato para evaporar el vino en el vacío (Gautier y Magnier de La Source)
El recipiente A contiene el ácido sulfúrico. Los tubos en U, desecan el aire que penetra por B al abrir la llave C al fin de la operación.

Por último el *Congreso de químicos enólogos austriacos* aconseja se opere del modo siguiente: "el extracto de los vinos secos se determinará evaporando 50^{cc} de vino durante dos horas y media en una cápsula de platino colocada en baño de maría; los vinos dulces se diluirán en agua de manera que no dejen mas de 2 á 3 gramos de extracto por 100 y luego son tratados como los vinos secos" Esta manera de operar resulta muy defectuosa.

Procedimiento por el vacío: Gautier y Magnier de la Source, proscriben en absoluto el empleo del calor y aconsejan otro método mucho más lento, pero según ellos más seguro y que es el exclusivamente empleado en el laboratorio municipal de París.

Se toma una pequeña cantidad de vino, 5 ó 10^{cc} solamente, en una cápsula de fondo plano ó mejor en vasitos de cristal de Bohemia de forma cilíndrica y fondo plano (55^{mm} de diámetro y 15^{mm} de altura) que se colocan al lado de su tapadera (tarada de antemano así como la cápsula) durante dos días en presencia del ácido sulfúrico concentrado bajo una campana en la cual se hace el vacío, al cabo de este tiempo se levanta dicha campana y se remplaza el ácido sulfúrico por un poco de ácido fosfórico anhidro. A los dos días en verano y á los seis en invierno el extracto así obtenido es seco y las variaciones en peso referidas á un litro de vino no pasan de 0,5^{gr} en 4 ó 5 días; frecuentemente la pérdida viene á ser nula al cabo de tres días á una temperatura ambiente de 25 á 30.° Se deja penetrar el aire haciendo pasar por tubos en U que contengan piedra pómez impregnada en ácido sulfúrico, pues el extracto es muy higroscópico, se cubre la cápsula con su tapadera y se pesa rápidamente. Gautier dice que para temperaturas de 12 á 16° se necesitan 8 días próximamente para desecar enteramente 5^{cc} de vino.

Los autores de este procedimiento han sacrificado la rapidéz á la precisión y han llegado casi á la perfección teórica.

En los laboratorios enológicos de alguna importancia se utiliza de la trompa aspirante de Alvergniat puesta en comunicación de una especie de estufa con varios compartimentos que cierran herméticamente, para que en ellos pueda hacerse el vacío. Ordinariamente no es necesario colocar ninguna substancia higroscópica pues al mismo tiempo que la absorción del aire se verifica la de la humedad.

Tiene la ventaja este método sobre las campanas que sirven para desecar, de ocupar un espacio reducido, de poder contener un gran número de cápsulas y ser de una manipulación menos frágil y más fácil.

También se utilizan de otro procedimiento, este es, la máquina neumática ordinariamente del modelo de Bianchi. En los laboratorios bien dispuestos como el de San Sebastian esta máquina es movida por un motor de gas sistema Ottó.

El procedimiento por medio del vacío debe emplearse en los laboratorios de las grandes capitales donde existen los medios de acción necesarios para llevar á la práctica estos trabajos.

Observando los pesos de los extractos obtenidos desecando volúmenes iguales de un mismo vino primero en corriente de aire seco y luego en la estufa, se ve que el residuo obtenido en el vacío es mas pesado que el obtenido por medio del calor; la diferencia media se eleva proxímanamente á un quinto y la razón de esta diferencia es bien sencilla, el primer residuo se compone de las partes fijas del vino las cuales se hallan intactas ó casi intactas, mientras que en el segundo estas mismas materias se hallan más ó menos alteradas.

Según Gautier y la mayoría de los autores competentes cuando se analiza una muestra de vino que no sea ni muy azucarado ni muy viejo, basta multiplicar el peso del extracto obtenido por medio del vacío seco por el factor 0,785 para encontrar el valor aproximado del peso del residuo á 100.º

Determinación del extracto seco por medio del refractómetro.

Para obtener el número de gramos por litro de extracto seco por medio de este aparato, se opera directamente con el vino de la misma manera que lo hicimos con el líquido hidro-alcohólico resultante de la destilación al ocuparnos de esta en el capítulo referente al alcohol, es decir, que se vierte el vino en el tubo central dos ó tres veces para lavarlo y luego se opera dejando dicho tubo lleno de este líquido, se resta del grado así obtenido el grado alcohólico encontrado para el vino y se multiplica esta diferencia por 4,2.

Ejemplo: Grado alcohólico del vino igual 10,88 hecha la corrección como ya vimos. El vino directamente puesto en el aparato dá 17,25 (hecha la corrección de

temperatura considerando el vino como una mezcla hidro-alcohólica á 10,85)

$$\begin{array}{r} 17,25 \\ 10,85 \\ \hline \text{diferencia } 6,40 \end{array}$$

$6,40 \times 4,2 = 26,88$ peso encontrado.

En general la temperatura será la misma en las dos lecturas, para el vino y para el líquido hidro-alcohólico, por lo tanto no habrá más que verificar la diferencia de ambas lecturas sin ocuparse de la corrección.

El coeficiente 4,2 es un poco pequeño para los vinos blancos es preferible adoptar para éstos el número 4,4

El peso del extracto así obtenido corresponde al que dá el método de desecación en el vacío.

Para obtener el peso que resultaría por el método de desecación en la estufa, basta multiplicar el primero por 0,8; pero es preferible adoptar como peso del extracto seco el que se obtiene en el vacío.

Procedimiento Houdart: En vista de las dificultades que presentan los demás métodos de determinación del extracto seco de los vinos, E Houdart inventó un nuevo procedimiento de análisis que por su rapidez por lo práctico y por su sencillez nada deja que desear.

Las descripciones que de él hacen la mayoría de los autores apesar de ser un método casi empírico y al alcance de un lego en química, son tan largos y confusos que le hacen aparecer difícil.

Inútil nos parece desarrollar aquí las consideraciones que han servido á Houdart para la construcción de su aparato, nos limitaremos á dar una ligera idea de la parte teórica deteniéndonos bastante más en la parte práctica.

El fundamento de este método estriba en el sencillo principio de considerar al vino como una mezcla en proporciones variables de tres elementos distintos: alcohol, agua y extracto. Se determina primero la densidad del vino á la temperatura de 15° por medio de un areómetro especial muy sensible y que se llama enobarómetro; se-

gundo la riqueza alcohólica de este mismo vino á igual temperatura, determinación que se practica con los aparatos destilatorios ó por los ebuliómetros y tercero por medio de unas tablas especiales calculadas tomando por base la densidad que debería tener el vino si no contuviese más que agua y alcohol y la que posee realmente, se determina el peso del extracto seco disuelto en el vino ó sea el número de gramos de materia extractiva que éste contiene.

Manera de operar con el enobarómetro. Se sumerge el enobarómetro en una probeta que contenga un volumen suficiente de vino para que flote el aparato, se lee el grado en la parte superior del menisco pues muy amenudo la coloración del vino impide ver la división á través del líquido, se toma también la temperatura del vino introduciendo al mismo tiempo ó mejor después que el enobarómetro un termómetro. Conviene repetir la operación y tomar en definitiva la media de las dos lecturas verificadas.

Si no se conoce el grado alcohólico referido á 15°, del vino que se ensaya, se determina por cualquiera de los procedimientos ya indicados al ocuparnos del alcohol.

Si la temperatura observada al verificar la inmersión del enobarómetro en el vino es superior ó inferior á 15°, es preciso corregir la cifra indicada por el enobarómetro por medio de las tablas I y II, añadiendo en el primer caso el número encontrado en el cuadro I en la intersección de la columna vertical que corresponde al grado alcohólico y la horizontal que corresponde al grado de temperatura, y restando en el segundo el número encontrado en el cuadro II en la intersección de las mismas columnas; así con esta corrección tendremos la indicación del enobarómetro referida á la temperatura de 15°.

En el tercer cuadro hay dos series de columnas, la horizontal corresponde como en los anteriores al grado alcohólico y la vertical á los grados enobarométricos corregidos, es decir, referidos á 15°; en la intersección de estas dos columnas se encuentra la cifra correspondiente al peso del extracto.

TABLA I.

TABLA que indica el aumento de densidad (en gramos) causado por la disminución de la temperatura inferior a 15.º E. t. t. cantidades han de restarse de los números suministrados por el enobarómetro.

		5.º	6.º	7.º	8.º	9.º	10.º	11.º	12.º	13.º	14.º	15.º	16.º	17.º	18.º	
Temperatura	5.º	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	2,0	2,2	2,3	
	6.º	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,2	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	2,0	2,1	
	7.º	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	1,2	1,1	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	1,8	
	8.º	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	1,2	1,1	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	1,5	
	9.º	0,7	0,8	0,7	0,9	0,9	1,1	1,2	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	
	10.º	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1
	11.º	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9
	12.º	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	13.º	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
	14.º	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Ejemplo.—La lectura del Enobarómetro ca 7.º la del termómetro 12.º la riqueza del vino 14.º la corrección encontrada 0,6. La densidad enobarométrica á los 15.º será 7 - 0,6 = 6,4.

TABLA II.

CUADRO indicando la disminución de densidad (en gramos) causada por la elevación de la temperatura inferior á 15.º

Estas cantidades deben añadirse á las cifras suministradas por el Enoharómetro.

Fuerza alcohólica de los líquidos

	5.º	6.º	7.º	8.º	9.º	10.º	11.º	12.º	13.º	14.º	15.º	16.º	17.º	18.º
16.º	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
17.º	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
18.º	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
19.º	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9
20.º	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1,1	1,2	1,2
21.º	0,9	1	1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,4
22.º	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,6
23.º	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,9	2	1,9
24.º	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,9	2,1	2,2	2,1
25.º	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2	2	2,1	2,1	2,1	2,2	2,4	2,5	2,3

Temperatura.

CUADRO III.

Cuadro enobarométrico que dá el peso del extracto seco de los vinos.

		Riqueza alcohólica á 15°																					
Indicaciones del enobarómetro.		6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15	15.5	16	
1.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3.6	4.87	6.0	7.1	8.2	9.3	10.5	11.7	12.7	13.7	14.8	15.8	16.8
1.5	"	"	"	"	"	"	"	"	3.3	4.6	5.9	7.0	8.16	9.3	10.5	11.6	12.7	13.8	14.8	15.8	16.8	17.8	18.9
2.0	"	"	"	"	"	"	"	"	3.3	4.6	5.7	6.9	8.06	9.2	10.3	11.5	12.6	13.8	14.8	15.8	16.8	17.8	18.9
2.5	"	"	"	"	"	"	"	3.2	4.3	5.5	6.7	7.9	9.1	10.2	11.36	12.5	13.6	14.8	15.8	16.8	17.9	18.9	19.9
3.0	"	"	"	"	"	"	"	4.25	5.4	6.5	7.7	9.0	10.1	11.3	12.4	13.5	14.7	15.8	16.8	17.9	18.9	19.9	21.0
3.5	"	"	"	"	"	"	"	3.9	5.3	6.4	7.5	8.7	10.0	11.1	12.3	13.4	14.6	15.7	16.8	17.9	18.9	19.9	21.0
4.0	"	"	"	"	"	"	"	3.6	5.0	6.3	7.4	8.6	9.8	11.0	12.2	13.3	14.5	15.6	16.7	17.9	18.9	19.9	21.0
4.5	"	"	"	"	"	"	"	3.4	4.7	6.0	7.3	8.5	9.6	10.8	12.1	13.2	14.4	15.6	16.6	17.8	18.9	19.9	21.0
5.0	"	"	"	"	"	"	"	3.2	4.4	5.7	7.0	8.37	9.5	10.6	11.8	13.1	14.2	15.4	16.5	17.6	18.8	19.9	21.0
5.5	"	"	"	"	"	"	"	4.2	5.5	6.7	8.1	9.4	10.5	11.7	12.9	14.2	15.4	16.5	17.6	18.8	19.9	21.0	23.0
6.0	"	"	"	"	"	"	"	3.9	5.3	6.5	7.7	9.1	10.4	11.6	12.7	13.9	15.2	16.3	17.4	18.6	19.7	20.8	22.0
6.5	"	"	"	"	"	"	"	3.6	5.0	6.3	7.5	8.8	10.1	11.5	12.6	13.7	15.0	16.2	17.3	18.5	19.6	20.7	21.9
7.0	"	"	"	"	"	"	"	4.7	6.0	7.3	8.6	9.8	11.2	12.5	13.6	14.8	16.0	17.3	18.4	19.5	20.6	21.8	22.9
7.5	"	"	"	"	"	"	"	5.7	7.0	8.37	9.6	10.8	12.2	13.5	14.7	15.8	17.0	18.3	19.4	20.5	21.6	22.8	23.9
8.0	"	"	"	"	"	"	"	6.7	8.07	9.4	10.6	11.9	13.2	14.6	15.7	16.8	18.1	19.3	20.4	21.6	22.7	23.8	25.0
8.5	"	"	"	"	"	"	"	7.76	9.10	10.4	11.7	12.9	14.2	15.6	16.7	17.8	19.1	20.3	21.4	22.6	23.7	24.8	25.9
9.0	"	"	"	"	"	"	"	8.8	10.1	11.5	12.7	13.9	15.3	16.6	17.7	18.9	20.1	21.4	22.5	23.6	24.8	25.9	27.9
9.5	"	"	"	"	"	"	"	9.8	11.2	12.5	13.7	15.0	16.3	17.6	18.8	19.9	21.2	22.4	23.5	24.6	25.8	26.9	29.2

CUADRO III
(Continuación.)

Riqueza alcohólica á 15.°

Indice- ciones del Eno- baróme- tro.	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	
10,0	9,5	10,9	12,2	13,6	14,8	16,0	17,4	18,7	19,8	21,0	22,2	23,4	24,6	25,7	26,8	28,0	29,1	30,2	31,5	32,3	33,3	33,3
10,5	10,6	11,9	13,3	14,6	15,8	17,0	18,4	19,7	20,8	22,0	23,2	24,4	25,6	26,7	27,8	29,0	30,1	31,0	32,3	33,3	34,5	34,5
11,0	11,6	12,9	14,3	15,6	16,8	18,1	19,4	20,7	21,9	23,0	24,3	25,5	26,6	27,7	28,9	30,0	31,1	32,3	33,3	34,3	35,4	35,4
11,5	12,6	14,0	15,3	16,7	17,9	19,1	20,5	21,8	22,9	24,1	25,3	26,5	27,7	28,8	29,9	31,1	32,2	33,4	34,4	35,4	36,5	36,5
12,0	13,7	15,0	16,3	17,7	18,9	20,1	21,5	22,8	24,0	25,1	26,3	27,6	28,7	29,8	31,1	32,1	33,1	34,4	35,4	36,4	37,5	37,5
12,5	14,7	16,0	17,4	18,7	20,0	21,2	22,5	23,9	25,0	26,2	27,4	28,6	29,8	30,9	32,0	33,2	34,3	35,4	36,5	37,5	38,6	38,6
13,0	15,8	17,1	18,4	19,7	21,0	22,2	23,5	24,9	26,0	27,2	28,4	29,6	30,8	31,9	33,0	34,2	35,3	36,4	37,5	38,5	39,5	39,5
13,5	16,8	18,1	19,4	20,7	22,0	23,2	24,6	25,9	27,1	28,2	29,4	30,7	31,9	33,0	34,1	35,2	36,4	37,5	38,5	39,6	40,6	40,6
14,0	17,8	19,1	20,4	21,8	23,0	24,3	25,6	27,0	28,1	29,2	30,5	31,7	32,8	33,9	35,1	36,2	37,4	38,5	39,5	40,6	41,6	41,6
14,5	18,8	20,1	21,5	22,8	24,1	25,3	26,7	28,0	29,8	30,2	31,5	32,7	33,9	35,0	36,2	37,5	38,4	39,6	40,6	41,6	42,6	42,6
15,0	19,9	21,2	22,5	23,8	25,1	26,3	27,6	29,0	30,1	31,3	32,5	33,8	34,9	36,0	37,1	38,3	39,1	40,6	41,6	42,6	43,6	43,6
15,5	20,9	22,2	23,6	24,9	26,1	27,3	28,7	30,0	31,2	32,3	33,5	34,8	35,9	37,1	38,2	39,3	40,5	41,6	42,6	43,7	44,7	44,7
16,0	22,0	23,2	24,6	25,9	27,1	28,3	29,7	31,0	32,2	33,3	34,5	35,8	36,9	37,9	39,2	40,3	41,4	42,6	43,6	44,6	45,7	45,7
16,5	23,0	24,3	25,7	26,9	28,1	29,4	30,7	32,1	33,2	34,3	35,6	36,8	37,9	39,1	40,2	41,3	42,5	43,6	44,6	45,7	46,7	46,7
17,0	23,9	25,3	26,6	27,9	29,1	30,4	31,7	33,1	34,2	35,3	36,6	37,8	39,0	40,1	41,2	42,4	43,5	44,6	45,7	46,7	47,7	47,7
17,5	24,9	26,3	27,6	29,0	30,2	31,4	32,8	34,1	35,2	36,4	37,6	38,9	40,0	41,1	42,3	43,4	44,5	45,7	46,7	47,7	48,7	48,7
18,0	26,0	27,3	28,6	30,0	31,2	32,5	33,8	35,1	36,3	37,4	38,7	39,9	41,0	42,2	43,3	44,4	45,6	46,7	47,7	48,8	49,8	49,8

Ejemplo. Supongamos que el enobarómetro marca 7°, el termómetro 12, y sea el grado alcohólico del vino 14. En la intersección de la columna horizontal que empieza en el grado termométrico (12) (cuadro I) y el de la columna vertical que corresponde al grado alcohólico (14), se encuentra el número 0,6 que representa la corrección que hay que hacer al grado enobarométrico encontrado á 12° para referirlo á 15°. En este caso puesto que la temperatura observada es inferior á 15° se resta la corrección encontrada 0,6 de la densidad enobarométrica y tendremos.

$$7 - 0,6 = 6,4$$

Teniendo ya el grado enobarométrico corregido 6,4 y el grado alcohólico 14, acudiremos al cuadro III y en la intersección de las dos columnas correspondientes, la una vertical ó alcohólica y la otra del grado enobarométrico corregido, se encuentra el peso del extracto por litro que en este caso particular es igual á 18,5.

Se emplea también la regla enobarométrica construida por Sallerón.

Los pesos del extracto seco obtenidos por medio del enobarómetro pueden muy bien transformarse en los pesos del extracto seco obtenido en el vacío multiplicando los primeros por el coeficiente 1204, (') ó inversamente multiplicando por 0,830 los segundos.

(b) Podemos obtener el mismo resultado que si se emplease el enobarómetro Houdart valiéndonos de las tablas anteriores de un densímetro ordinario graduado de 0,987 á 1,002 y de la fórmula general que sirvió á este autor para la construcción de las mismas y que es:

$$P = 2.062(D - D')$$

en que

- P, peso de la materia extractiva
- 2 062 coeficiente calculado por Houdart y que depende de la densidad de las sales del vino
- D, densidad del vino
- D', densidad de una mezcla de agua y alcohol puros cuya riqueza alcohólica es igual á la del vino.

Supongamos que el grado alcohólico (á 15°) de un vino dado sea 9, la tabla adjunta nos indica la densidad correspondiente D' = 0,988. Supongamos por otra parte que el densímetro sumergido en el vino á 15° marque 0,999, el peso del extracto será: extracto = 2062 × (D - D') = 2062 × (0,999 - 0,988) = 22,68.

Ejemplo. Supongamos que empleando el enobarómetro hemos obtenido como valor del extracto seco de un vino dado el número 25, multiplicando pues por 1,204 tendremos:

$$25 \times 1204 = 30,1$$

lo cual indica que este vino contiene 30^{gr},1 como extracto obtenido en el vacío y si reciprocamente empleásemos este último método y nos hubiese dado, por ejemplo, 30^{gr},1 de extracto, bastaría multiplicar este número por 0,830

$$30,1 \times 0,830 = 24,9$$

para encontrar la cifra 24,9^{gr} correspondiente al método enobarométrico.

Cuadro comparativo de los grados del alcoholómetro de Gay Lussac y de las densidades correspondientes de los líquidos alcohólicos.

Grado del alcoholómetro Gay Lussac.	Peso específico ó densidad.	Grado del alcoholómetro Gay Lussac.	Peso específico ó densidad.
0	1,000	11	0,986
1	0,999	12	0,984
2	0,997	13	0,983
3	0,996	14	0,982
4	0,994	15	0,981
5	0,993	16	0,980
6	0,992	17	0,979
7	0,990	18	0,978
8	0,989	19	0,977
9	0,988	20	0,996
10	0,977	21	0,975

Resumiendo diremos que el primer procedimiento ó sea el de evaporación á 100°, dá resultados inciertos y

Si la densidad del vino es superior ó inferior á 15° (para lo cual se sumerje en el vino al mismo tiempo ó después que el densímetro un termómetro) se verifican las correcciones de temperatura añadiendo ó restando de la densidad los números que dan los cuadros ya indicados.

poco concordantes, puesto que dependen del volúmen del líquido, de la naturaleza y dimensiones de la cápsula, de la duración de la experiencia etc, además cuando se opera con vinos muy azucarados (75, 100, 150, 180 gr por litro) los extractos resultan muy voluminosos, fusibles, casi imposibles de desecar y nunca sin grandes alteraciones; el de la evaporación en el vacío da por el contrario números más exactos y constantes, pero tiene el mismo inconveniente respecto á los extractos azucarados y además exige mucho tiempo; por último el método por medio del enobarómetro Houdart debe en general preferirse, á pesar de que tiene el mismo inconveniente respecto á los vinos muy azucarados, á los dos precedentes, por ser el más breve, fácil, menos sujeto á variaciones y que dá con una aproximación suficiente el peso.

Cuando los ensayos son muy delicados, en los casos de duda y consulta, conviene, pudiendo disponer de grandes elementos de trabajo, emplear los tres procedimientos indicados para la determinación del extracto.

Supongamos que la densidad del vino de 20° sea 0,998 y su grado alcohólico 8, en la intersección de la columna vertical 8 (cuadro 11) y de la columna horizontal 20 se encuentra la cifra 0,9; esta cifra dividida por 1000 debe añadirse á la densidad.

$$\begin{array}{r} \cdot \quad 0,998 \\ \hline \text{Densidad del} \\ \text{vino observa-} \\ \text{da á } 20^{\circ} \text{ C} \end{array} + \begin{array}{r} 0,0009 \\ \hline \text{Corrección da-} \\ \text{da por el cua-} \\ \text{dro} \end{array} = \begin{array}{r} 0,9989 \\ \hline \text{Densidad} \\ \text{del vino á} \\ 15^{\circ} \end{array} \quad (1)$$

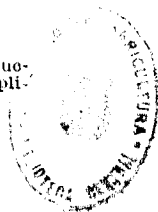
Si la temperatura es inferior á 15.º es preciso restar de la densidad la cifra que nos dá el cuadro I.

$$\begin{array}{r} 0,999 \\ \hline \text{Densidad del} \\ \text{vino á } 8^{\circ} \text{ C} \end{array} - \begin{array}{r} 0,0009 \\ \hline \text{Corrección} \\ \text{indicada por} \\ \text{el cuadro} \end{array} = \begin{array}{r} 0,9981 \\ \hline \text{Densidad} \\ \text{del vino} \\ \text{á } 15^{\circ} \end{array} \quad (2)$$

En ambos casos el peso del extracto por litro será:

$$\begin{array}{l} \text{extracto} = 2062 \times (D - D^1) = 2062 (0,9989) - 0,989) = 20, \text{gr } 41 \\ \text{extracto} = 2062 \times (D - D^1) = 2062 (0,9981) - 0,989) = 18, \text{gr } 76 \end{array}$$

Bueno es advertir que las cifras que han servido de base para la construcción del enobarómetro. (densidad de la materia extractiva del vino) no se apli-

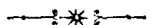


Las indicaciones obtenidas por este método con los vinos dulces pueden perfectamente corregirse por medio del cuadro siguiente:

Gramos de extracto seco.	GRAMOS DE AZUCAR POR LITRO				
	1	2	3	4	5
15	14,2	13,4	12,7	11,9	11,1
16	15,2	14,4	13,7	12,9	12,1
17	16,2	15,4	14,7	13,9	13,1
18	17,2	16,4	15,7	14,9	14,1
19	18,2	17,4	16,7	15,9	15,1
20	19,2	18,4	17,7	16,9	16,1
21	20,2	19,4	18,7	17,9	17,1
22	21,2	20,4	19,7	18,9	18,1
23	22,2	21,4	20,7	19,9	19,1
24	23,2	22,4	21,7	20,9	20,1
25	24,2	23,4	22,7	21,9	21,1
26	25,2	24,4	23,7	22,9	22,1

can al análisis de vinos de pasas y de vinos ricos en materias sacarinas con una precisión igual á la que se aplica á los vinos ordinarios pues dicho método está basado sobre densidad media del extracto seco de mas de quinientas muestras elegidas entre los vinos comunes de todos los países.

ACIDEZ TOTAL.



Un vino, cualquiera que sea su origen, es un líquido esencialmente ácido; basta humedecer con él una tira de papel de tornasol azul para ver que se enrojece inmediatamente.

La teoría de los procedimientos de la determinación de la acidez total de los vinos está basada en la saturación de esta acidez por una base cuyos compuestos sean bien conocidos. Es pues preciso elegir una base que se pueda procurar fácilmente, de una conservación segura y que dé sales solubles, porque las que dan sales insolubles ocasionan errores. Entre las bases que se emplean citaremos la potasa, sosa y el agua de cal, esta última dá resultados infinitamente mas sensibles que las dos primeras á causa de la gran masa de reactivo con que se opera.

Como los resultados que se tratan de apreciar, traducidos en sosa, potasa ó cal, varían según el líquido analítico de que el químico hace uso, todos los principales enólogos han adoptado la regla siguiente: después de la operación determinan, sea por medio de un cálculo de proporción, sea experimentalmente, el peso de ácido sulfúrico puro susceptible de neutralizar la dosis de alcali que el vino absorbe, y enuncian el resultado diciendo que un litro de tal vino equivale como acidez á tantos gramos de ácido sulfúrico.

Vamos ahora á indicar como se preparan los líquidos valorados, lo cual es de grandísima importancia puesto que de su buena preparación depende la exactitud del resultado.

Empecemos pues preparando el ácido sulfúrico normal: sabemos que el equivalente de dicho ácido es 49, pero en vez de tomar 49 gramos de ácido sulfúrico del comercio se toman 60 gramos porque por puro que sea éste casi nunca es monohidratado, es decir, de la fór-

mula $\text{SO}^4 \text{H}^2$ á que corresponde el equivalente 49. Estos 60 gramos se vierten por partes sobre agua destilada, colocada en un matraz de fondo plano de capacidad de un litro, agitando á cada adición para hacer homogénea la mezcla; terminada la adición de los 60 gramos de ácido sulfúrico, añádase agua destilada hasta completar un litro. Por otra parte sabemos que el equivalente del carbonato de sosa es 53, se toma para evitar un gran volúmen la décima parte del equivalente ó sean 5, ^{gr}. 3 de carbonato y se disuelven en 100^{cc} de agua destilada, se colocan en un matracito de capacidad de cien gramos los 5, ^{gr}. 3 de carbonato, si es menester se calienta un poco para disolver y se deja enfriar hasta 15,° así tendremos una disolución normal de carbonato.

Valoremos ahora el ácido sulfúrico.

Se emplea como indicador la tropeolina, se toman 2^{cc} de disolución (1) y se colocan en una copa á la cual añadimos agua destilada.

Sabemos que el equivalente del ácido sulfúrico satura al equivalente del carbonato, por lo tanto 10^{cc} de la disolución ácida que contiene 0,49 de equivalente saturarán si la disolución ácida tiene su verdadero título, 10^{cc} de disolución alcalina que contiene 0,53 del equivalente. Veamos pues; para ello se toman en una copa 10^{cc} de la disolución normal de carbonato á los cuales se les añade con una pipeta 2^{cc} de la disolución de tropeolina y se agita la mezcla con una varilla para hacerla homogénea, enseguida se coloca en una bureta de Mohr la disolución de ácido sulfúrico teniendo cuidado de que la parte convexa del menisco enrase con el centro de la bureta, se va añadiendo poco á poco con mucho cuidado la disolución ácida sobre la disolución normal de carbonato contenida en la copa agitando continuamente la masa hasta que el color amarillo de la disolución cambie en rojizo, se lee en la bureta la cantidad de disolución ácida empleada y supongamos sea 8,6

(1) Un gramo se disuelve en un litro, pero basta tomar 0,1 y disolverlo en 10,cc de agua destilada.

Vuélvase á repetir la operación para cerciorarse si está bien hecha y admitamos que en este segundo tanteo se obtiene el número 8,9; entonces se toma la media de estas dos cantidades, es decir, 8,7. Luego vemos que para que la disolución ácida tenga su valor es preciso añadir agua. La determinación de la cantidad de este líquido que hay que añadir se practica del siguiente modo; la disolución normal de carbonato contiene en los 10^{cc} 0,53, luego 8,7 de disolución ácida saturan 0,53 de carbonato. Como sabemos que el equivalente del ácido sulfúrico satura al equivalente del carbonato, naturalmente la centésima parte de este, ó sea 0,53, satura á la centésima parte del equivalente del ácido sulfúrico ó sea 0,49, por lo tanto los 8,7 de disolución ácida que saturan 0,53 (10^{cc}) del carbonato contendrán 0,49 de ácido sulfúrico.

Diremos pues:

$$\frac{8,7}{0,49} = \frac{1000}{x} \quad x = 56, \text{gr. } 1$$

luego 1000 ^{cc} contienen 56, ^{gr.} 1 de ácido sulfúrico.

Refiramos ahora á volúmenes y tendremos

$$\frac{1000}{49} = \frac{x}{56,1}; \quad x = 1144 \quad \text{volumen lí-}$$

quido que contendrá 56, ^{gr.} 1 de ácido sulfúrico en la relación normal de 49 por 1000.

Se ve pues que por litro hay que añadir 144 ^{cc} de agua para que resulte normal ó 14,4 por cada 100. ^{cc}

Del litro de disolución ácida que preparamos tómense por ejemplo 750 ^{cc} y diremos: si á 100^{cc} de disolución hay que añadir 14 ^{cc}, 4 de agua á 750 habrá que agregar $7,50 \times 14$ ^{cc}, 4 = 108 de agua destilada. Una vez añadida dicha cantidad se vuelve á repetir el tanteo y se verá que esta vez 10 ^{cc} de disolución ácida saturan los 10 ^{cc} de carbonato, por lo tanto la disolución ácida es normal.

Tómense 100 ^{cc} de la disolución normal y añadamos agua destilada hasta completar un litro y así se tendrá el ácido *sulfúrico décima*.

La preparación de la disolución de *alcali normal* se practica del modo siguiente.

Se toma un matraz de fondo plano de capacidad de un litro, se limpia bien con agua destilada y se seca perfectamente; tómese sosa caústica anhidra (Na O), pero como la del comercio nunca corresponde á esta fórmula, pues contiene agua y otras substancias, en vez de tomar el equivalente 40 se toma una cantidad un poco mayor, por ejemplo 60^{gr.} los cuales se pesan rápidamente, pues el tiempo empleado para pesar basta para hidratarla en parte y se disuelve en una cápsula calentando un poco para expulsar el ácido carbónico de la atmósfera que actúa sobre ella. Conseguida la disolución, se introduce ésta en el matraz de fondo plano y se añade agua destilada hasta completar un litro.

Valoremos esta solución. Para ello se toman exactamente 10^{cc.} del ácido sulfúrico normal ya preparado, los cuales se vierten en una copa, se añade un poco de agua destilada y cuatro ó cinco gotas de phtaleina del fenol y se agita el todo con una varilla de vidrio; se llena una bureta de Mohr hasta que enrase bien con el cero la disolución de sosa que acabamos de preparar y añádase sobre la disolución ácida gota á gota agitando continuamente el contenido de la copa.

Si la disolución alcalina tuviese su verdadero valor, 10^{cc.} de ella harían virar la coloración de roja á azul, es decir, neutralizarían exactamente los 10^{cc.} de disolución ácida tomados; mas si por ejemplo no sucede así y se necesitan 10^{cc.} 9, diremos que falta sosa y añadiremos á la disolución preparada 10^{gr.} más de dicha substancia y se repite el ensayo. Supongamos que empleamos 8,005 de disolución alcalina para saturar los 10^{cc.} de ácido normal, esta disolución de sosa es demasiado concentrada, hay pues que añadirle agua para hacerla normal y se determina la cantidad de este líquido que hay que agregar del modo siguiente.

Vemos que 8,005 de disolución alcalina neutralizan 10^{cc.} (0,49) de ácido sulfúrico, es decir, la centésima parte del equivalente y como estos 0,49 de ácido sulfúrico neutralizan la centésima parte del equivalente de la so-

sa ó sea 0,40 los 8^{cc.} 5 contendrán 0,40 de sosa.

Diremos pues:

$$\frac{8,5}{0,40} = \frac{1000}{x}; \quad x = 47^{gr.}$$

Para referir á volúmenes diremos:

$$\frac{1000}{40} = \frac{x}{47}; \quad x = 1175^{gr.}; \text{ volúmen lí-}$$

quido que contendrá 47^{gr.} de sosa en la relación normal de 40 por 1000.

Se ve pues que por litro hay que añadir 175^{cc.} de agua para que resulte normal ó 17,5 por cada 100^{cc.}

$$1000^{cc.} = 175^{cc.}; \quad 100 = 17,5$$

Vamos á obtener esta disolución.

De la disolución de sosa que preparamos en un principio tomemos 800^{cc.}, luego habrá que añadir de agua $8,00 \times 17,5 = 140^{cc.}$, verificada esta adición vuélvase á repetir el tanteo y supongamos que 10^{cc.} de la disolución preparada saturan los 10 de ácido normal, tendremos entonces un reativo conteniendo $\frac{1}{1000}$ de equivalente de sosa por centímetro cúbico ó sea 0,001.

Como la sosa se combina con los ácidos á equivalentes iguales para formar sales simples, basta para conocer las proporciones en peso de estos equivalentes ácidos, determinar el peso equivalente de sosa que ha sido necesario para saturarles.

Diremos pues, si el equivalente de la sosa satura al equivalente del ácido 1^{cc.} de sosa á cuanto ácido saturará?

$$\frac{31}{49} = \frac{1}{x}$$

$$1^{cc.} = 0,031; \quad x = \frac{49 \times 0,031}{31} = 0,049$$

luego 1^{cc.} de sosa ó sea 0,031 satura el peso 0,041 del equivalente del ácido sulfúrico.

La determinación de la fuerza acidimétrica de un vino se practica de la manera siguiente: tómense exactamente 30^{cc} del vino que se ensaya, si éste es blanco se emplea como indicador uno ó dos centímetros cúbicos de tintura de tornasol, que pasa de rojo vivo á azul; si por el contrario el vino es tinto se vierten los 30^{cc} en una copa de tres cuartos de litro y se añade agua destilada hasta completar medio litro, se agita la mezcla para hacerla homogénea, se coloca la copa sobre una hoja de papel blanco y se añaden al líquido cinco ó seis gotas de phtaleína del fenol.

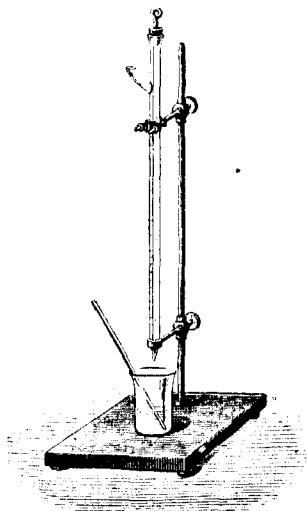


Fig.—16

Supongamos que apesar de esto no se viese claramente, lo que no es probable, el cambio de color de la phtaleína, entonces se añaden 50^{cc} de una disolución de gelatina bastante concentrada. Generalmente basta con esto para decolorar el vino y poder determinar sin dificultad su acidez; pero si no fuese bastante se opera del modo siguiente: á cada adición de sosa introduciré-

mos una varilla bien limpia en el líquido que se ensaya y trazaremos líneas sobre una hoja de papel de tornasol rojo, mientras las líneas permanezcan rojas la saturación no ha terminado, se verifica ésta cuando las líneas resulten azules.

Si la materia colorante del vino es artificial entonces se procede de la manera que aconseja Girard decolorando el vino con carbon animal bien lavado.

Con una bureta dividida en décimas de centímetro cúbico se toma la solución de sosa normal de manera que enrase exactamente con el cero, se pone el vaso que contiene el vino que se ensaya sobre una hoja de papel blanco para que se vea mejor el cambio de color del tornasol, se vierte la sosa normal en el vino gota á gota agitando con una varilla de vidrio, cuando la phtaleina cambia de color la neutralización es completa y para cerciorarnos podemos introducir una tirita de papel de tornasol. Léase entonces sobre la bureta el número de centímetros cúbicos de sosa normal empleados y supongamos que sean 2, ^{cc} 9 dirémos:

$$\frac{1^{cc}}{0,049} = \frac{2,9}{x} ; x=0,1421$$

refiramos á un litro y será:

$$\frac{30}{0,1421} = \frac{1000}{x} ; x=4,7$$

Luego la acidez total en ácido sulfúrico referida á un litro es 4^{gr}, 7

Frecuentemente se hierve el vino un instante antes de determinar la acidez, con objeto de eliminar el ácido carbónico disuelto.

Algunos calculan la acidez en ácido tártrico ó en ácido acético; los datos siguientes sirven para operar la conversión necesaria en ciertos casos y hacer los análisis comparables:

Acidez sulfúrica $S O^2 H^2 \times 1,53 =$ acidez tártrica
 Acidez tártrica $\times 0,653 =$ acidez sulfúrica $S O^2 H^2$
 Acidez sulfúrica en $S O^2 \times 1,875 =$ acidez tártrica
 Acidez acética $\times 0,817 =$ acidez sulfúrica en $S O^2 H^2$

Vemos pues que si la acidez en ácido sulfúrico queremos referirla al tártrico no tenemos más que multiplicar el número obtenido más arriba $4,7 \times 1,53 = 66,32$.

Pasteur en su interesante obra sobre los vinos describe un procedimiento acidimétrico, fundado en el empleo del agua de cal, que sustituye á veces con ventaja al de la sosa que es el que con más frecuencia se emplea. Se empieza preparando y valorando el agua de cal, para lo cual se toma la cal viva, se introduce en un frasco de uno á dos litros se añade una gran cantidad de agua, agítese y al cabo de 24 horas de reposo se filtra. De éste modo tendremos una agua de cal perfectamente limpia que para evitar su alteración se guarda en frascos que cierren muy bien.

Para valorarla se toman 10^{cc} de la disolución normal de ácido sulfúrico y se saturan por el agua de cal puesta en una pipita graduada; léase el número de centímetros cúbicos empleados y tendremos que x de agua de cal saturaron $0,49$ ó sean 10^{cc} de ácido sulfúrico normal.

Ejemplo: supongamos que 10^{cc} de ácido normal han sido saturados por 20^{cc} de agua de cal, tendremos pues si 20 saturan á 10^{cc} ($0,49$) de ácido, 10^{cc} de cal á cuanto saturarán?

$$\frac{20}{0,49} = \frac{10}{x} ; x = 0,245$$

luego 10^{cc} de agua de cal saturan $0,245$ de ácido; 1^{cc} saturará á $\frac{0,245}{10} = 0,0245$.

En vez de tomar el ácido sulfúrico normal se puede tomar el ácido sulfúrico décimo (en litro $4,9$); luego $10^{cc} = 0,049$ y en $1^{cc} = 0,0049$

Diremos pues:

$$\frac{20}{0,049} = \frac{10}{x} \quad ; \quad x = \frac{0,049 \times 10}{20}$$

$$x = 0,0245$$

Esto es para 10^{cc} de agua de cal para 1^{cc} será 0,00245

Para remplazar el ácido sulfúrico por el oxálico no tenemos más que tomar el equivalente del oxálico, 13 en vez del sulfúrico.

$$\frac{20}{0,63} = \frac{10}{x} \quad ; \quad x = 0,315$$

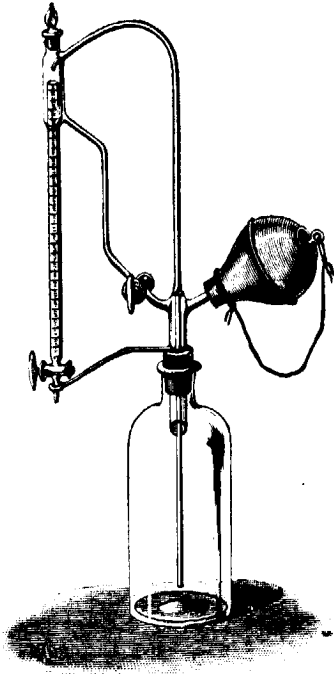
Si se emplea el ácido oxálico décima tendremos:

$$\frac{20}{0,063} = \frac{10}{x} \quad ; \quad x = 0,0315$$

$$10^{\text{cc}} = 0,0315; \quad 1^{\text{cc}} = 0,00315$$

Una vez valorada el agua de cal se determina la acidez del vino del modo siguiente: después de filtrada la muestra de vino que se ensaya se toman 10^{cc} con una pipeta de capacidad conocida y se vierten en un tubo de ensayo, ó mejor en un pequeño frasco esmerilado se añaden unas pocas fibras de amianto se agita fuertemente y se tiene durante un momento el frasco abierto en el vacío, estas precauciones tienen por objeto quitar al líquido el ácido carbónico libre á veces muy abundante en los vinos nuevos en particular. Hecho esto se llena una bureta dividida en décimas partes de centímetro cúbico hasta la división cero con agua de cal y se vierte ésta ya valorada gota á gota en el frasquito que contiene el vino, coloreado con tintura de tornasol si es blanco ó directamente si es tinto, agitando continuamente hasta que aparezca, cualquiera que sea el vino, un enturbiamiento grueso de color gris obscuro, lo cual indica que la totalidad del ácido ha sido neutrali-

zado. Si por haber precipitado algunas sales de cal ó por que haya variado el tono, hubiese dudas, es preciso filtrar; si se ha operado bien, el líquido filtrado presentará un tinte gris, será verde, azulado ó violaceo, según que se haya añadido poca ó mucha agua de cal.



(Fig. 17)

Para la conservación tanto de éste reactivo como de los demás líquidos valorados se emplea actualmente la bureta Dupré que dá excelentes resultados (fig. 17.)

La acidez así determinada representa la acidez total del vino valuada en ácido sulfúrico.

Este método que acabamos de indicar es muy bueno cuando se analizan vinos puros; pero deja bastante que

desear en el caso en que los vinos esten coloreados artificialmente.

Se determinan los *ácidos volátiles* saturando por un álcali 20^{cc} de vino que se concentran al baño de maría en una retorta atravesada por una corriente de aire, se añade un exceso de ácido fosfórico siruposo y se destila en seco; en el producto destilado se determina la acidez que se calcula en ácido acético.

Según la vejez de los vinos se encuentra 0,^{gr}4 á 0,^{gr}5 de ácido acético por litro.

Gautier determina la acidez correspondiente á los ácidos volátiles y libres, añadiendo al líquido un volúmen perfectamente conocido de agua de barita valorada lo suficiente para alcalinizar dicho líquido ligeramente, se destila casi á sequedad y se añade una cantidad de ácido sulfúrico valorado justamente equivalente al agua de barita que se vertió en el vino; volviendo á destilar de nuevo, pero esta vez hasta sequedad, añadiendo un poco de agua y destilando de nuevo, se tendrá un líquido que contendrá todós los ácidos volátiles que se determinarán por medio del método del agua de cal que acabamos de exponer.

La acidez correspondiente á éstos ácidos volátiles es en general muy pequeña, salvo para los vinos enfermos sobre todo los picados; representan de una cuarta á una veintea parte de la acidez total.

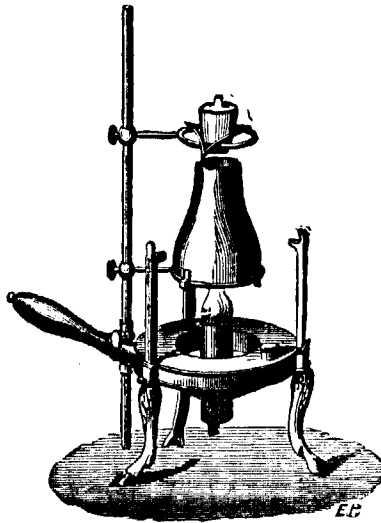
DETERMINACION DE LAS CENIZAS.



Las cenizas totales de un vino se obtienen por incineración del residuo al rojo sombra.

El extrato seco obtenido á 100 determinado con todas las precauciones indicadas en el párrafo referente á esta operación, es decir, desecando en la estufa á 120^{gr.}, dejando en el desecador hasta que adquiera la temperatura ambiente y pesando exactamente en una balanza de precisión, sirve para la determinación de las cenizas. Pa.a ello se calienta lentamente la cápsula de

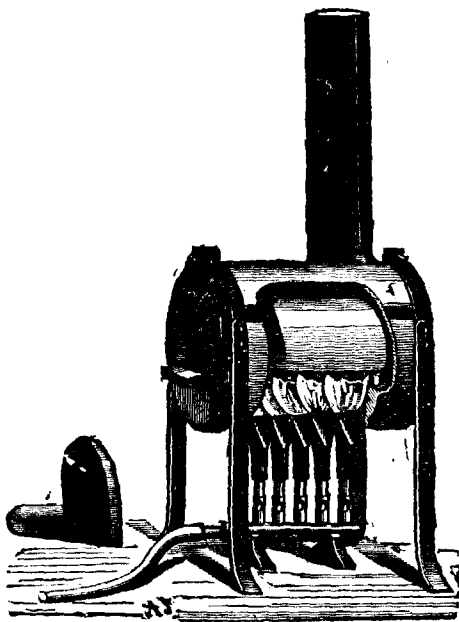
platino que le contiene, en un mechero de gas ó en una lámpara de alcohol y cuando todos los principios orgánicos y volátiles se han quemado ó volatilizado se coloca la cápsula sobre la llama de una lámpara de Berzelius (fig. 18) recubierta la llama de una chimenea de hierro ó mejor todavía se introduce en la mufla de un horno de magnesita á gas (Wiesnegg fig. 19.) calentado al rojo sombra, temperatura que hay que mantener mientras el residuo contenga carbon; pero cuando éste se ha quemado por completo se eleva algo más la tempera-



(Fig 18.) Lámpara de Berzelius.)

tura con el objeto de completar la combustión. Cuando las cenizas son bien blancas se retira la cápsula y se deja enfriar, se humedecen con una disolución de carbonato amónico para remplazar el ácido carbónico de los carbonatos que ha sido expulsado, se desecan á una baja temperatura y se somete de nuevo la cápsula al rojo sombra naciente durante un momento, al cabo del cual, se puede admitir que la totalidad de la materia combustible contenida en el vino se ha quemado sin que

se hayan descompuesto los carbonatos; se retira la cápsula del horno se deja enfriar bajo una campana que contenga ácido sulfúrico, se pesa en una balanza de precisión y el peso encontrado, descontado el de la cápsula, multiplicado por 10 ó 40, según se hayan tomado para la determinación del extracto 10^{cc} ó 25^{cc} de vino, dá la cantidad de cenizas correspondientes á un litro.



(Fig. 19) Horno á gas de Wicnegg)

El exámen detallado de las cenizas solo se practica en ciertos casos especiales; en general basta, después de haberlas pesado, añadirles algunas gotas de ácido nítrico y observar si hay ó no desprendimiento de ácido carbónico. Las cenizas dán siempre efervescencia con los vinos naturales ó ligeramente enyesados, por el contrario no dán lugar á desprendimiento de ácido carbó-

nico con los vinos fuertemente enyesados, por pasar los alcalis á sulfatos.

Alcalinidad de las cenizas.

Conviene á veces determinar la alcalinidad de las cenizas la cual se expresa en carbonato potásico.

Para ello se toman 50^{cc} de vino en una cápsula de platino pesada de antemano y se evaporan á sequedad; cuando se carboniza todo el contenido de ella sin elevar mucho la temperatura se añade agua destilada y se calienta suavemente, después se filtra y se lava repetidas veces el contenido del filtro, las aguas filtradas arrastran consigo las sales solubles; cloruros, sulfatos, silicatos y fosfatos alcalinos. Con el líquido filtrado fórtese un volúmen igual á 100^{cc} y tórnense de este volúmen, con el objeto de operar con pequeñas cantidades, 50^{cc}. Por medio del ácido sulfúrico décimo colocado en una bureta se va neutralizando gota á gota la alcalinidad de los 50^{cc} y supongamos que empleamos 2^{cc} de ácido para la neutralización. Tomamos 50^{cc} de vino, pero del volúmen formado con el líquido filtrado que contenía los 50^{cc} solo tomamos la mitad por lo tanto solo se refieren á 25^{cc} de vino, diremos pues; si las cenizas de 25^{cc} de vino necesitan para neutralizar su alcalinidad 2^{cc} de ácido sulfúrico décimo, un litro necesitará 80^{cc}. Se emplea como indicador la phtalenia.

La alcalinidad de las cenizas es debida al carbonato de potasa que resulta en gran parte de la incineración de la crema de tártaro, de aquí el que ésta alcalinidad se determine en carbonato de potasa.

<i>Ejemplo:</i>	Equivalente	C O ³ K . . .	69	}
		S O ³ H . . .	49	}

$$x = \frac{69 \times 80}{100} ; x = 5,520 \text{ que es la alca-}$$

lidad en carbonato potásico.

También puede trabajarse de este otro modo: las cenizas que dejan 20^{cc} de vino trátense por 10^{cc} de ácido clorhídrico normal décima, el líquido ácido, calentado hasta cerca de la ebullición con el objeto de que se desprenda todo el ácido carbónico, se neutraliza en presencia de la phtaleina ó tornasol por una solución normal décima de sosa pura. Del volúmen de sosa empleado se deduce por diferencia el volúmen del líquido alcalino equivalente á la alcalinidad primitiva de las cenizas.

La alcalinidad puede calcularse á la vez en carbonato potásico y en crema de tártaro.

Determinando las cenizas como acabamos de indicar resulta que á causa de la temperatura elevada á que se somete el extracto seco del vino se volatilizan los cloruros, se reducen los fosfatos alcalinos y se descomponen los sulfatos, de aquí el que convenga operar separadamente el análisis de las cenizas solubles en el agua y el de las insolubles.

Cenizas solubles. Para ello se toman del volúmen 100 que hicimos para determinar la alcalinidad, 30^{cc}, se evaporan en una cápsula de platino pesada de antemano, llevando la evaporación á cabo en baño de maría á sequedad.

Ejemplo: Peso de la cápsula con el contenido de la evaporación. 20,500
 Peso de la cápsula. 20,450
—————
0,050

$$x = \frac{0,050 \times 100}{30} = 0,16$$

50^{cc} de vino contienen 0,16 de cenizas solubles 1000 contendrán 3,2

Cenizas insolubles. Séquese el filtro donde se filtran las cenizas solubles introduciendo en la cápsula donde quedaron parte de las cenizas insolubles, déjese todo ello en la estufa y una vez seco se pesa. Del peso obtenido descúntese el peso del filtro y el de la cápsula.

<i>Ejemplo:</i>	Peso de la cápsula con el contenido	32,012
	Peso cápsula y filtro.	31,977
		0,035

Como tomamos 50^{cc} se multiplica por 2 para tener 100 y por 10 para tener un litro, luego será

$$0,35 \times 2 \times 10 = 0,70$$

luego las cenizas insolubles pesan 0,70

<i>Insolubles</i>	0,70	} 3,90	Peso total de las cenizas
<i>Solubles</i>	3,2		

Así puede comprobarse el peso total obtenido directamente para las cenizas.

La determinación del peso de las cenizas es muy importante en el ensayo del enyesado de los vinos pues el de las cenizas de estos últimos es en general casi doble del de las cenizas de los vinos no enyesados.

El peso de las cenizas es en general la octava parte del peso del extracto.

Para determinar los fosfatos se incineran 25 á 50^{cc}; si las cenizas son alcalinas se tratan por el ácido nítrico y se determinan los fosfatos por el molibdato, si por el contrario las cenizas son poco alcalinas se incineran con un poco de carbonato de sosa y de salitre.

Para un análisis completo de las cenizas se necesitan por lo menos 100 á 200^{cc} de vino y hay que determinar el ácido sulfúrico, fosfórico, la potasa, sosa, cal, sílice, magnesia, alumina y el óxido de hierro.

He aquí un cuadro de las sales contenidas en las cenizas de un vino.

Cenizas solubles	}	Sulfato potásico	0,260	
		Carbonato potásico	1,092	
		Fosfato potásico	0,064	
Cenizas insolubles	}	Fosfato de cal.	}	0,376
		» magnesia.		
		» alumina.		
		Alumina.	indicios.	
		Cal.	0,064	
Magnesia.	0,044			
Silice y sexquíóxido de hierro.	0,080			
		<hr/>	1,980	

GLICERINA.

Por más de que éste producto industrial se pueda hoy día añadir al vino con gran facilidad en proporciones convenientes, es muy interesante su determinación por los datos que facilita este cuerpo para averiguar las manipulaciones á que se someten los vinos. Para ello se opera del modo siguiente: satúrense 250^{cc} de vino por agua de barita, añádase arena, evapórese en el vacío y tratése el residuo sólido por una mezcla de 100^{cc} de alcohol á 92° y 150^{cc} de eter á 62°; fíltrese, evapórese sin calentar, pásese á una cápsula tarada, evapórese en el vacío sobre ácido sulfúrico después sobre el anhídrido fosfórico y pésese la glicerina pura.

Si los vinos estan enyesados, este procedimiento es inaplicable, en este caso se evaporan 250^{cc} de vino hasta la quinta parte de su volúmen, se añade ácido hidrofluosilícico, un volúmen de alcohol, se filtra luego se añade un exceso de agua de barita, se evapora en el

vacío sobre arena cuarzosa, en fin se trata por 300^{cc} de una mezcla de alcohol y eter puros y ánhidros en volúmenes iguales.

Se evapora este líquido y se mantiene 24 horas el residuo en el vacío seco sobre el anhídrido fosfórico en una navecilla tarada, bastante grande, que se introduce enseguida en un tubo calentado á 180° y en el cual se hace el vacío, se pesa después de dos horas y la diferencia de peso dá exactamente la glicerina.

En Alemania, se evaporan 100^{cc} de vino en una cápsula espaciosa de fondo redondo y cuando no quedan mas que 10^{cc} se añade un exceso de lechada de cal y de arena lavada, después se termina la evaporación; el residuo pulverizado se trata en baño de maria por 50^{cc} de alcohol á 96,° recogido sobre un filtro y tratado por pequeñas cantidades de alcohol en que se tiene en total 100—200^{cc}, se destila y trata el residuo siruposo por 10^{cc} de alcohol absoluto, filtrese, añádanse 15^{cc} de eter, se deja depositar se filtra y evapora, séquese una hora en la estufa y pésese.

Se admite que la glicerina constituye de 7 á 14 partes por 100 del vino y que si el análisis acusa para una muestra de este líquido menos de 5 por 100 el vino esta alcoholizado.

Los procedimientos que acabamos de exponer son algo incompletos y ademas para obtener con ellos resultados positivos se necesita mucho tiempo y una gran práctica; de aquí que aconsejemos á nuestros lectores sigan el método que vamos á indicar el cual lo hemos practicado repetidas veces en colaboración conel eminente Dr. F. Jean y nos ha dado excelentes resultados.

Se evaporan 200^{cc}. de vino primero á fuego desnudo y luego en baño de maria hasta reducir su volumen proximately á 100^{cc}, agítese el vino asi reducido con óxido de plomo recientemente precipitado, (para lo cual se trata una disolución de acetato de plomo con amoniac y se lava el precipitado) á la mezcla se añade agua de barita hasta que quede ligeramente alcalina se filtra lava el precipitado y se neutraliza el líquido filtrado por ácido sulfúrico diluido, consentrese en una cápsula

plana de porcelana; cuando el volúmen del líquido se ha reducido proximamente á 50^{cc.} se añaden 5^{gr.} de óxido de plomo, 10^{gr.} de arena ó amianto y 20^{gr.} de sulfato de barita, se evapora y seca á 100° removiendo la masa con una varilla para evitar las proyecciones.

Cuando el contenido de la cápsula estaya bien secose pasa á un mortero y se pulveriza perfectamente conseguido lo cual se vuelve á pasar á la cápsula y se trata durante un rato por una parte de alcohol á 36° y una parte de eter sulfúrico á 52°, se filtra y con el líquido etereo-alcoholico se completa un volúmen de 60^{cc.} Tómense dos capsulitas de cristal de Bohemia como las usadas para obtener los extratos, en la primera se ponen 20^{gr.} de litargirio en polvo seco y se añaden 30^{cc.} de la mezcla etereo alcohólica, concéntrese en baño de maria y luego se mantiene en la estufa á una temperatura de 105 á 110° hasta obtener un peso constante conseguido el cual se pone la cápsula en un desecador hasta que adquiera la temperatura ambiente, se pesa y se anota el aumento de peso del litargirio; en la segunda cápsula se evaporan al baño de maria las 30^{cc.} restantes de la mezcla etereo-alcohólica y se mantienen en la estufa á 160—170° hasta obtener un peso constante en cuyo caso enfriada en el desecador se pesa. El litargirio se apodera de la glicerina en la primera cápsula y en la segunda se desprende la glicerina quedando solo las materias fijas por lo tanto el aumento de peso del litargirio disminuido del peso de las materias no volátiles á 160—170° multiplicado por el número 1,243 y después por 8 dá el peso de la glicerina contenida en un litro de vino.

Ejemplo Tomamos 250^{cc.} vino que se reducen á 60^{cc.}

Para el litargirio 30 ^{cc.}	}	Cap. ^a + litargirio + residuo á 105	34,086
		Cap. ^a + litargirio (tara)	33,560
			<u>0,526</u>
Extracto directo 30 ^{cc.}	}	Cap. ^a + materias no volátiles	
		á 160—170.°	14,090
		Cápsula (tara)	13,825
			<u>0,265</u>

Residuo glicerina en el litargirio.	1,052
Materias fijas en la glicerina.	530
	<u>0,522</u>

$$0,522 \times 1,243 = 0,649246 \times 8 = 5,19396$$

luego la glicerina que hay en el litro de vino que ensayamos es igual á 5,19396

Recientemente M. V. Planchon en vez de obtener directamente la glicerina ha inventado un nuevo método de deteminación basado en el hecho de que la glicerina se oxida, por el permanganato potásico en disolución ácida, se destruye totalmente y se transforma en agua y ácido carbónico

Para valuar la proporción de ácido carbónico se hace pasar este gas por una serie de tubos de absorción.

La experiencia dura media hora y la exactitud de los resultados es muy satisfactoria.

MATERIAS AZUCARADAS Y REDUCTORAS.



Este análisis comprende el conjunto de materias reductoras que contiene el vino entre las cuales se hallan la *glucosa*, *levulosa*, *taninos muy oxidables*, *dextrinas*, *gomas etc. etc.*

El procedimiento que hasta la fecha ha dado mejores resultados para determinar en gramos la cantidad de materias reductoras contenidas en un litro de vino es el de Neubauer y Vogel por medio del líquido cupro-potásico.

Antes de entrar de lleno en la exposición de este método vamos á explicar como se practica la preparación del líquido cupro-potásico: se toman 17^{gr}. 30 de sulfato de cobre cristalizado y bien puro los cuales se disuelven en 100^{cc} de agua destilada, en seguida se prepara una legía de 240^{cc}. de sosa de una densidad de 1,14 para lo cual sabemos por la tabla de densidades alcalinas

que 1,14 de densidad de sosa contienen 48 por 100 luego diremos:

$$x = \frac{240 \times 48}{100} = 115^{\text{gr.}}$$

Tómense pues 115^{gr.} de sosa los cuales se disuelven en 240^{cc} de agua destilada y agréguese á esta lejía 86^{gr.}, 5 de sal de Seignette (tartrato doble de potasa y sosa). La disolución se practica en caliente y una vez terminada se le añade poco á poco, agitando continuamente, la disolución del sulfato ya preparada y cuando hayamos añadido toda déjese enfriar y dilúyase en agua á la temperatura de 15,^o hasta formar medio litro. Conviene antes de hacer uso de este líquido, ver si haciéndolo hervir precipita el óxido de cobre; si tal sucede es inservible.

Bueno es también advertir que los líquidos que se ensayen no deben tener más de cinco por 100 de azúcar.

Una vez preparado el líquido cupro-potásico se valora; para ello sabemos que 10^{cc} de este líquido son reducidos por 0,^{gr} 05 de glucosa, sabemos también que 10^{cc}, que contienen 0,0475 de azúcar de caña, se transforman en 0,05 de glucosa en presencia de los ácidos.

Como la cantidad de azúcar de caña 0,0475 es muy pequeña se toma una mayor, por ejemplo, cien veces dicho número ó sea 4^{gr} 75 y en vez de disolver en 10^{cc} de agua destilada se disuelven en un litro.

Pésense pues 4,^{gr} 75 de azúcar de caña y disuélvanse en 1000^{cc} de agua, tómense en un matracito 100^{cc} de ésta disolución y añádanseles 10^{cc} de ácido clorhídrico, introdúzcase el matraz en un baño de agua á 70,^o durante diez minutos y al cabo de este tiempo se habrá verificado la transformación del azúcar de caña en glucosa. Tendremos pues que 10^{cc} de líquido cupro-potásico han de ser reducidos por 11^{cc} de disolución para que dicho líquido sea normal. Veamos si tal sucede y para ello una vez que se haya enfriado el contenido del matraz se llena con dicho líquido una bureta; en un pequeño matraz se toman 10^{cc} de líquido cupro-potásico

se añada un trocito de potasa y caliéntese hasta hervir; viértase el contenido de la bureta gota á gota hasta que desaparezca el color azul visto el matracito colocado sobre una hoja de papel blanco. Repetimos la misma operación para cerciorarnos y tómesese la mediana. Supongamos que ésta sea igual á 12,5 y diremos:

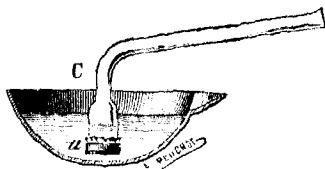
$$\frac{11}{0,05} = \frac{12,5}{x}; x = 0,056$$

luego 10 de líquido cupro-potásico reducen 0,056 de glucosa, por lo tanto dicho líquido es normal. Con estos datos bien podemos ahora determinar la cantidad de materias reductoras que contiene un vino; para ello se toman en un matracito de fondo plano 50^{cc} de vino á los cuales se añaden 50^{cc} de subacetato de plomo, déjense en reposo después de haber agitado y filtrese teniendo cuidado de no mojar antes el filtro con agua destilada, éste se cubre así como la copa donde se recoge el líquido filtrado para que no haya pérdidas por evaporación, se añade en la copa á ojo carbonato de sosa en polvo puro y seco con el objeto de precipitar el exceso de plomo y se termina la adición cuando no haya más precipitado. Procúrese agregar la menor cantidad de sub-acetato para evitar luego el añadir demasiado carbonato que aumentaría el volúmen; de aquí el que se agregue á la cifra encontrada $\frac{1}{3}$ ^e para compensar el volúmen. Filtrese y el líquido filtrado se coloca en la bureta después de haberla lavado con agua destilada y un poco del líquido que se va á introducir.

En una cápsula de porcelana se toman 10^{cc} de líquido cupro-potásico, á los cuales se añade un poco de agua destilada y un pedacito de potasa sólida, se calienta la cápsula y cuando el contenido está hirviendo se empieza á añadir gota á gota el líquido que se halla en la bureta hasta que desaparezca el color azul característico del líquido contenido en la cápsula.

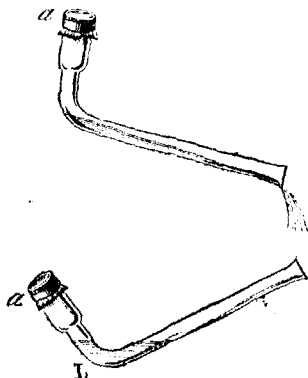
Como á veces es difícil ver el momento de la desaparición completa del color azul del líquido, se emplea

para ello la pipeta-filtro que consiste en un tubo de vidrio encorvado en ángulo casi recto, uno de los extremos está recubierto por dos discos superpuestos de papel fino de filtro y sujetos por medio del anillo *a*, la extremidad opuesta está abierta. Se introduce la primera de estas ramas en el contenido de la cápsula y al cabo de un instante se retira con un poco del líquido privado ya del polvo rojo, gracias al filtro, y se coloca la pipeta en la posición *L* para distinguir mejor el co-



(Fig. 20)

lor que todavía tiene el líquido y verter éste en la cápsula por la rama abierta, caso de que haya que continuar la reducción; si ésta se opera en un matraz se emplea entonces una pipeta recta.



(Fig. 21)

Ciertos papeles de filtro reducen las sales de cobre, no hay pues que fijarse en el color que toman las primeras gotas del líquido que pasan en la pipeta; para evi-

tar ésto la primera porción del líquido filtrado se vierte en la cápsula y se filtra de nuevo una vez perdida la acción reductriz de dicho papel.

Si el líquido cupro-potásico es normal:

1 ^{cc}	de dicho líquido	será reducido por	0,05	de glucosa	
5 ^{cc}	»	»	»	»	por 0,025
10 ^{cc}	»	»	»	»	por 0,050
20 ^{cc}	»	»	»	»	por 0,1000

Supongamos que sea N el número de centímetros cúbicos de vino que empleamos para reducir 5^{cc} 10^{cc} ó 20 de líquido cupro-potásico.

Diremos: si N de vino reducen á 5^{cc} 10 ó 20 de líquido cupro-potásico contienen 0,025, 0,050, 0,100 de glucosa, un litro de vino ó sea 1000^{cc} cuanto contendrá?

$$\frac{N}{0.025} = \frac{1000 \text{ cc.}}{x} = \frac{1 \text{ litro vino examinado}}{\text{glucosa que contienen}}; x = \frac{0.025 \times 1000}{N} = \frac{25}{N}; \text{ (A)}$$

$$\frac{N}{0.050} = \frac{1000}{x} = \text{---}; x = \frac{0.050 \times 1000}{N} = \frac{50}{N}; \text{ (B)}$$

$$\frac{N}{0.100} = \frac{1000}{x} = \text{---}; x = \frac{0.100 \times 1000}{N} = \frac{100}{N}; \text{ (C)}$$

Si la cantidad de glucosa que contiene el vino es inferior á medio gramo ó superior á 2^{gr.} por litro, se repite la operación empleando 5^{cc}, 20^{cc} ó mas de líquido cupro-potásico y se aplica la fórmula (A) en el primer caso y la (B) en el segundo. Esta precaución es indispensable, pues se sabe que la cantidad de cobre reducido varia con la disolución de los líquidos.

Ejemplos. Supongamos que hemos empleado 32^{cc} para reducir 10^{cc} de líquido cupro-potásico; aplicando la formula (B) tendremos de glucosa ó azucar reductor

$$\text{por litro de vino: } \frac{50}{32} = 1,56 \text{ gr. } 55$$

Supongamos que empleamos 12^{cc} 8 para reducir 10^{cc} de líquido cupro-potásico, tendremos de glucosa por li-

$$\text{tro: } \frac{50}{12,8} = 3,90 \text{ gr. } 90$$

Repetiremos la operación empleando 5^{cc} de líquido

cupro-potásico y tendremos de glucosa por litro empleando la fórmula (A): $\frac{25}{12,8} = 1,95$

Puede también operarse de la siguiente manera: á 100^{cc} de líquido Fehling, se añaden 20^{cc} de agua destilada y 4^{cc} de una disolución de ferrocianuro potásico vigésima, se somete á la ebullición y se vierte gota á gota una disolución de glucosa ó de azúcar invertido valorado de antemano; se forma inmediatamente un precipitado de oxidulo de cobre que se redissuelve enseguida en el ferrocianuro agregado, y se continua añadiendo el líquido azucarado hasta que desaparezca por completo la coloración azul; así se valora el líquido Fehling. Repitiendo ésta operación con una disolución azucarada de riqueza desconocida se obtendrá su cantidad en azúcar. Esta manera de operar presenta sobre la anterior la ventaja de conocer perfectamente el fin de la operación.

Cuando el vino es bastante dulce la decoloración se efectúa del modo siguiente: se toman 100^{cc} de vino y se añade gota á gota una solución diluida de carbonato de sosa hasta que por agitación el líquido tome un tinte violado, azulado ó verdoso; se añaden entonces 10^{gr} de carbón animal bien puro, se hierve hasta que queden próximamente unos 50^{cc} se filtra y se lava el carbón con agua destilada hirviendo, con la cual se completa exactamente el volumen primitivo de 100^{cc} después de haber dejado enfriar.

En muchos casos suele prescindirse de la decoloración con carbón y aún del tratamiento por el acetato de plomo sobre todo operando con vino diluido, cosa ésta favorable á la exactitud de la determinación.

Por medio del líquido cupro-potásico hemos determinado el conjunto de sustancias que reducen dicho líquido; pero no la cantidad real de glucosa y levulosa que contienen los vinos, para determinar exactamente los azúcares fermentescibles propiamente dichos hay que recurrir al procedimiento de la fermentación que es el que vamos á describir.

Determinación del azúcar por fermentación. 250^{cc} de vino evaporados hasta la tercera parte de su volúmen, se tratan hasta neutralizarlos con un poco de sosa y se precipitan por un pequeño exceso de acetato de plomo, el precipitado se pone en un filtro y se lava, las aguas de loción se evaporan de nuevo hasta reducirá la tercera parte de su volúmen, después de haber alcalinizado ligeramente por carbonato de sosa, se filtra todavía para separar un poco de plomo, se acidula la disolución con ácido acético y se deslien 3 ó 4 decigramos de levadura fresca; esta mezcla se coloca en un matraz provisto de un tapón con dos aberturas, una recibe la extremidad de un tubo en U conteniendo piedra pómez embebida en ácido sulfúrico, la otra deja paso á un tubo recto sumergido en la disolución y cerrado por un tapón su parte superior.

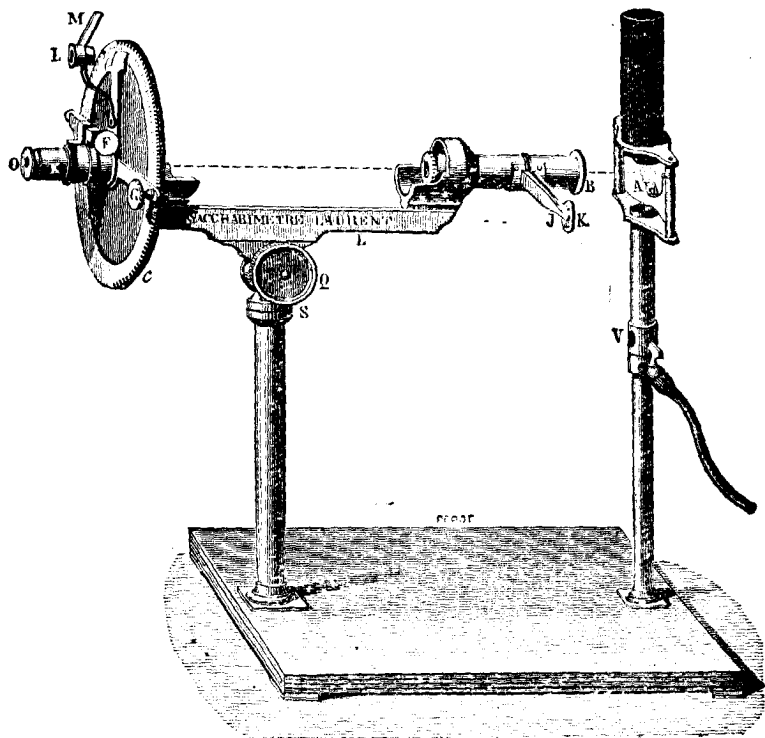
El aparato así preparado medio lleno de su líquido con la levadura, se pesa exactamente y después se coloca en una estufa ó un baño de maria cuya temperatura sea de 35 á 38°, al cabo de 24 horas toda la fermentación ha terminado; se lleva el contenido del matraz á la ebullición y se vuelve á pesar el aparato después de hacer circular lentamente, gracias al tubo recto que se destapa, una corriente de aire seco que espulsa el ácido carbónico; la pérdida de peso del aparato indica la cantidad de gas producido. Se deduce el de la glucosa correspondiente, sabiendo que 1 gramo de ácido carbónico proviene de 2^{gr}, 155 de glucosa anhidra.

Sacarímetro. La aplicación de éste instrumento al análisis de los vinos es muy reciente, por lo tanto no estará de más que demos aquí una ligera descripción de éste aparato y la manera de practicar con él.

La figura (22) representa dicho instrumento en conjunto, se compone éste de un mechero de gas dispuesto de manera que dé una llama poco clara, pero cuya temperatura sea muy elevada, en su interior se encuentra suspendida una navecilla de platino A en la cual se poren unos cristales de sal comun que al evaporarse iluminan la llama de gas y la coloran de amarillo, llama amarilla que recibe el nombre de monocromática

porque se compone de uno solo de los colores del espectro: los rayos amarillos proxivamente.

Frente al mechero de gas existe un tubo cuyo orificio B, está cerrado por una lente convexa que concentra en el aparato la luz emitida por el mechero, para que ésta sea todo lo monocromática posible atraviesa ade-



(Fig. 92)

mas una pequeña lámina delgada de bicromato potásico colocada detras de la lente ya citada; el color que tiene esta sal absorbe los pocos rayos rojos y verdes que quedan de la llama. Obtenida así la luz amarilla y reunida en haz convergente atraviesa un prisma birrefrin-

gente de espato de Islandia que la polariza y que por ello recibe el nombre de polarizador; termina la parte anterior del sacarímetro un diafragma cuya mitad está recubierta por una placa de cuarzo llamada de *media onda* que cambia el plano de polarización de la luz y permite así obtener las dos mitades del campo observado de la misma intensidad luminosa. En la ranura L, se coloca un tubo de metal en cuyo interior existe otro de vidrio de 20 centímetros de longitud que se llena, como luego veremos, del vino que se somete á la experiencia; las extremidades de este tubo terminan por dos discos de vidrio que permiten el paso á la luz á través de la columna líquida.

Al salir de éste tubo el rayo luminoso atraviesa un segundo prisma birrefringente polarizador análogo al primero; pero como este tubo sirve para analizar la acción que la luz ha sufrido atravesando el líquido recibe el nombre de *analizador*; éste prisma se halla fijo al tubo K y puede girar alrededor del círculo graduado c, arrastrando consigo una alidada, la cual lleva un índice que mide sobre la división del círculo el ángulo de rotación que describe por medio del botón cremallera G. El círculo está dividido en 360' y un nonius ó vernier permite apreciar una sesentava parte de grado ó un minuto. Un pequeño antejo, cuyo ocular se halla en o, sirve para graduar la vista del observador y como piezas accesorias indicaremos una lente L y un pequeño reflector M, que facilita la lectura de los ángulos medidos sobre el círculo c.

Dos palancas J y K, dán al prisma polarizador pequeños movimientos rotatorios alrededor de su eje y un botón F imprime al analizador movimientos análogos que sirven para arreglar el aparato, el cual está sostenido por una columna S en cuyo extremo tiene una charnela gracias á la cual se sube ó baja el instrumento.

Manera de operar. Se empieza arreglando el aparato de manera que el cero del vernier coincida con la división cero del círculo graduado, lo cual se consigue girando el botón G, se coloca el tubo de 20 centímetros, cuyo interior se halla vacío ó mejor lleno con agua des-

tilada, en la ranura L, se enciende el mechero de gas después de haber colocado en la navecilla sal común fundida, para que no decrepite tanto, y se arregla la altura de la llama para que la luz amarilla que ella emita sea lo mas viva posible. Se coloca el orificio B del aparato en dirección á la llama del mechero y si se mira enseguida por el anteojo o, se vén en general, las dos mitades del campo alumbradas desigualmente; el aspecto de una de ellas es amarillento y el de la otra grisamarillento. Adelantando ó atrasando el ocular del anteojo se encuentra una posición en que la línea de separación de las dos mitades del campo aparece bien clara, es preciso además que estos dos medios discos sean absolutamente idénticos, como color y como intensidad, para que esté arreglado el aparato, lo cual se consigue girando el tornillo F, que arrastra consigo al prisma analizador solo, sea en un sentido sea en otro, hasta que se obtenga exactamente la igualdad de tonos ó sea la uniformidad del campo.

Una vez arreglado así el aparato se llena el tubo de 20 centímetros con el vino que se somete al análisis, preparado como luego veremos, teniendo mucho cuidado al llenarlo de que no quede niuguna burbuja de aire, para lo cual antes de cerrarlo se tapa con un disco de vidrio que se coloca resvalando por las paredes del tubo, cerrado el cual, se coloca en su lugar se mira por el anteojo o y se vé que la imagen ya no es clara, además las dos mitades del campo se hallan desigualmente alumbradas. Es preciso pues restablecer la igualdad de color y de intensidad para lo cual se gira, sea á derecha sea á izquierda, el tornillo G que pone en movimiento el prisma analizador y su alidada, hasta anular la acción de la columna líquida, es decir, hasta que el campo del anteojo haya adquirido el mismo matiz gris-amarillento uniformemente aclarado y coloreado.

Si la alidada se ha inclinado hácia el lado derecho del círculo, se dice que el líquido obra sobre la luz polarizada desviando el plano de polarización hácia la derecha: entonces el líquido ó el cuerpo activo que contiene en disolución es dextrogiro. Si por el contrario, la

alidada gira hácia la izquierda del círculo el cuerpo activo es *levogiro* y el ángulo indicado por las divisiones del círculo mide, en grados y minutos, la desviación sufrida por el rayo polarizado.

Por último, si el aspecto del campo no ha cambiado, es decir, si la alidada permanece en el cero del círculo graduado, el líquido sometido á la experiencia no desvía el plano de rotación, es *inactivo*.

Conviene pues que los sacarímetros que se emplean para el análisis de vinos lléven además de la escala sacarimétrica la división de la circunferencia, pues 100° de la escala sacarimétrica corresponden á 22° de la circunferencia.

Ejemplo. Supongamos que el vino que se ensaya marca 5°, diremos:

$$\frac{100}{22} = \frac{5}{x}; \quad x = 1,^{\circ} 10$$

Casi todos los vinos son inactivos ó desvían muy ligeramente el plano de polarización hácia la derecha del observador, y esto sucede á causa de la presencia de una especie de materias gomosas mal conocidas y de un poco de glucosa.

Sin embargo, la composición del fruto puede ser tal que las influencias inversas de los cuerpos *destro* y *levogiros* se equilibran exactamente como sucede con la mayoría de los vinos ordinarios.

Para ensayar un vino en el sacarímetro se toman 100^{cc}, se decoloran con 5 gr. de subacetato de plomo sólido, se filtra y el líquido filtrado bien claro se pone en el tubo de 20 centímetros.

Un vino puro ensayado directamente sin someterlo á evaporación, desvía ligeramente á la derecha 0,° 1 á 0,° 2 el plano de polarización; mientras que los vinos á los cuales se les ha añadido glucosa desvían hasta -1-9°

Quando se quieren encontrar pequeñas cantidades de glucosa en un vino se evaporan 200^{cc} de este líquido hasta cristalización, luego el residuo, 50^{cc} próximamente, se disuelven en agua que contenga 50 10^{gr}, de carbon animal, se

filtra, lava, se evapora hasta consistencia siruposa y se añade alcohol de 95°, se decanta el depósito, se trata con agua, se decolora, filtra y se pone este líquido en el tubo del sacarímetro; si el vino es puro desvía de + 0,5 á 1,0, 8 hacia la derecha.

Aconsejamos que se use la menor cantidad de carbon animal pues arrastra consigo parte de la glucosa como lo indican los dos casos siguientes: un vino blanco ensayado en el sacarímetro, sin decoloración, dió una desviación de + 18', éste mismo líquido solo dió 6 minutos después de decolorado con carbon y un vino tinto, ligeramente decolorado, dió + 12 y fuertemente decolorado + 4 minutos.

Para determinar las proporciones de sacarosa, glucosa y dextrina contenidas en el vino, M. W. Bishop aconseja seguir la siguiente marcha fundada en la acción del ácido clorhídrico sobre estos cuerpos.

Empieza decolorando el vino por medio del subacetado de plomo, examina una porción en el sacarímetro empleando el tubo de 0,120 de longitud; la desviación observada puede ser según los casos: *hacia la derecha, hacia la izquierda ó nula.*

1 *La desviación sacarimétrica es hacia la derecha.*—En este caso el vino contiene sacarosa, glucosa, dextrina ó una mezcla de estos tres cuerpos.

Se toman en un matraz graduado, de 100^{cc} de capacidad, 50^{cc} más 1^{cc} de ácido clorhídrico cuya densidad sea 1,090; se pasa al baño de maría, calentado á 60°, se eleva la temperatura hasta los 95°, la que se mantiene durante 10 minutos, pasados los cuales, se retira el matraz del fuego, se añaden algunas gotas de legía de sosa con el objeto de neutralizar el líquido, se deja enfriar hasta que adquiriera la temperatura ambiente y con agua destilada se completan 100^{cc}; ésta nueva solución se lleva al sacarímetro y se observa la desviación que imprime al plano de polarización. Pueden presentarse tres casos: (a), (b), (c).

(a) *La desviación continúa hacia la derecha.* Sensiblemente és mitad de la desviación primitiva y la proporción de azúcar reductor es mitad del que contiene el líquido primitivo; de aquí se deduce que hay *ausencia de sacarosa.*

Visto esto se va á buscar la *dextrina* y para ello se toman 50^{cc} del líquido primitivo, en un matraz graduado de 100^{cc} de capacidad, á los cuales se les añaden 4^{cc} de ácido clorhídrico cuya densidad es 1,090; se une el matraz á un refrigerante ascendente destinado á prevenirla evaporación del líquido, condensando los vapores que éste emita, y se mantiene todo ello durante tres horas en el baño de maria á la temperatura de 95 á 100°; al cabo de este tiempo el matraz se retira del baño, el líquido se neutraliza con un poco de sosa, y cuando adquiere la temperatura normal, se completa el volumen 100^{cc} añadiendo agua destilada, se agita y filtra el líquido, si está turbio, y el líquido filtrado se lleva al sacarímetro. La desviación sacarimétrica debe ser próximamente la mitad de la del líquido primitivo, será tanto mas inferior á éste número cuanto el líquido ensayado contenga mas *dextrina*, y en este caso el líquido sacarificado contiene una proporción de materias reductoras superior á la mitad de las que contiene el líquido primitivo.

Si llamamos *P* el peso de materia reductriz que contiene un litro del líquido primitivo, y *p* el que existe en un litro de líquido sacarificado, la proporción de *dextrina* que contiene el litro del líquido examinado lo dará la fórmula siguiente:

$$Dextrina \text{ por litro} = 0,9 \times (2p - P) \quad (1)$$

Si no hay ni sacarosa ni *dextrina*, y si el líquido primitivo desvía más de dos grados sacarimétricos hácia la derecha, si al mismo tiempo reduce el líquido de Fehling en una cantidad tal que indique una proporción de materias reductoras superior á 3 gramos por litro, *el vino está glucosado*.

(b) *Después de la acción del ácido clorhídrico diluido, la desviación viene á ser izquierda*—Resulta entonces: *presencia de sacarosa*.

(1) Se sabe que 90 de *dextrina* producen 100 de glucosa, pues 1 de glucosa representa 0,9 de *dextrina* y $(2p - P)$ de glucosa representa $0,9 \times (2p - P)$ de *dextrina*.

Se determina la proporción de materias reductoras que contiene éste líquido: sea p ese número por litro y P la proporción de azúcar reductor que contiene un litro del líquido primitivo, se tiene:

$$\text{Sacarosa por litro} = (2p - P) \times 0,95 \quad (')$$

Se puede verificar aproximadamente éste resultado por medio de los números obtenidos por el exámen sacarimétrico; se sabe, en efecto, que cuando 16^{er} , 19 de sacarosa contenidos en 100^{cc} de líquido son invertidos, el líquido que en un principio desviaba á la derecha $100''$, desvía después de la inversión próximamente como $30''$ hácia la izquierda, es decir, una diferencia algébrica de $+ 130''$; si pues $+ D$ es la desviación del líquido primitivo y d la del líquido invertido, la proporción de sacarosa por 100^{cc} se tendrá por la fórmula:

$$\text{Sacarosa por litro} = (2d + D) \times \frac{16,19}{13} \quad (')$$

(c) Después de la acción del ácido clorhídrico diluido la desviación hácia la derecha disminuye, es inferior á la mitad de la desviación primitiva. En este caso el vino contiene azúcar cristalizable mezclado con glucosa ó bien dextrina, ó ambas cosas reunidas.

Se determina el azúcar reductor: sea p el peso de éste azúcar que contiene 1000^{cc} del líquido invertido, y P el que contiene un litro de líquido primitivo, se tendrá:

$$\text{Sacarosa por litro} = (2p - P) \times 0,95$$

(1) 109 gr. de azúcar invertido corresponden á 95 de sacarosa, pues 1 gr. de azúcar invertido proviene de $0,95$ de sacarosa. y $(2p - P)$ resultan de $(2p - P) \times 0,95$ de éste azúcar.

(2) En efecto, se tendrá evidentemente después de lo dicho; sacarosa por 100 cc. $= D - (-2d) \times \frac{16,19}{130}$ y por litro, 10 veces más sea: $(2d + D) \times \frac{16,19}{13}$

La determinación de la dextrina se practica como hemos explicado en (a); pero hay que tener cuidado que el líquido no contenga más de tres gramos de materias azucaradas por 50^{cc}.

Cuando en el líquido ensayado se encuentra á la vez mucha sacarosa y poca dextrina, es muy difícil determinar ésta á causa de la levulosa que es atacada y destruida parcialmente.

II La desviación sacarimétrica es hácia la izquierda.

En éste caso, el líquido puede contener á la vez glucosa, levulosa (procedente de azúcar intervertido), sacarosa y dextrina.

50^{cc} de líquido se someten á la inversión como hemos dicho en el párrafo I; se presentan entonces dos casos: *a'* y *b'*

(*a'*) *La desviación continúa siendo izquierda, es sensiblemente mitad de la desviación producida por el líquido primitivo: ausencia de sacarosa.*

(*b'*) *La desviación izquierda es superior á la mitad de la desviación del líquido primitivo. Sea P, el peso de las materias reductoras del líquido primitivo y p, el del líquido invertido; se tendrá:*

$$\text{Sacarosa por litro} = (2p - P) \times 0,95$$

La glucosa no se puede determinar así, porque el azúcar que existe en los vinos incompletamente fermentados no es, como el azúcar invertido, una mezcla de pesos y moléculas iguales de glucosa y de levulosa, sino una mezcla de estos dos cuerpos en proporciones ponderales que dependen de la marcha de la fermentación del mosto.

Si por la sacarificación, la desviación hácia la izquierda y la proporción de azúcar reductor vienen á ser tales que multiplicadas por 2 son más considerables que las medidas correspondientes hechas sobre el líquido primitivo, éste indicará la presencia de la dextrina, cuya cantidad se aprecia de la manera siguiente:

$$\text{Dextrina por litro} = 0,9 (2p' - 2P') = 1,8 (p' - P)$$

III. *La desviación es nula:* Entonces pueden presentarse dos casos: *a*^{II} y *b*^{II}.

(*a*^{II}). El líquido contiene menos de tres gramos de materias reductoras por litro; se deduce entonces *ausencia de azúcares adicionales en proporciones sensibles.*

(*b*^{II}). El líquido contiene más de tres gramos de materias reductoras por litro: en este caso *es probable la presencia de levulosa y de sacarosa ó de glucosa y de dextrina,* quizá las cuatro á la vez; en éste líquido se determina la sacarosa y la dextrina operando como ya hemos indicado.

El cuadro siguiente da cuenta de las variaciones del poder rotatorio y de la reducción del líquido cupro-potásico provocadas por la acción en caliente del ácido clorhídrico diluido sobre los azúcares y dextrinas.

Determinación de las gomas.—M A Béchamp llama á las gomas *materias dextrogyras A* y *materias dextrogyrias B*, y recomendamos á nuestros lectores la memoria presentada á la Academia de ciencias de París (1) por dicho autor para verificar el análisis de dichas substancias.

M Bechamp ha encontrado por litro en algunos vinos de 1874 en que la totalidad del azúcar reductor había desaparecido las cantidades siguientes de estas materias gomosas:

Vino de Alicante.	. . .	gr.
» de Cariñán.	. . .	1,00
» de Aramón.	. . .	0,95

El vino contiene normalmente, en proporción diversas, una goma formada de dos substancias incristalizables, blancas, insípidas y inodoras, una soluble, la otra insoluble en el alcohol; estas substancias existen en pequeña cantidad en los vinos naturales y su peso no pasa mas que rara vez de 2^{gr} por litro. Existe una cantidad mayor en los vinos de pasas.

(1) Academia de Ciencias de París t XXX p 938.

NATURALEZA de la SOLUCION.	DESVIACION SACARIMÉTRICA.		ACCIÓN SOBRE EL LÍQUIDO FEHLING.	
	Directamente.	Después de inversión.	Después de inversión.	Después de Sacarificación.
Azúcar invertido.	Izquierda.	Novaria sen- siblemente.	Reduce.	La proporción de azúcar reductor disminuye.
Glucosa pura	Derecha.	No varia	Reduce	No varia
Levulosa.	Izquierda.	Novaria sen- siblemente.	Reduce	La proporción de azúcar reductor disminuye.
Sacarosa.	Derecha.	Izquierda.	Nada	Reduce algo menos que por la inver- sion.
Dextrina.	Derecha.	No varia.	Nada	Reduce

(1) J—H Vogel ha observado que los análisis que se practican por los métodos ordinarios para la determinación del azúcar dejan bastante que desear cuando los vinos son ricos en materia colorante y tanino, como sucede á una gran parte de nuestros caldos y algunos portugueses

Es muy difícil conseguir la decoloración absoluta del vino y la precipitación del tanino por medio del acetato de plomo.

El citado autor ha pu esto en evidencia que una disolución de azúcar bien puro tratada por el acetato de plomo, en gran cantidad, dá un número muy elevado en azúcar, hasta 0,4 por 1000.

Como para los vinos cuya coloración sea muy intensa hay que emplear, no como ordinariamente se aconseja 6^{cc} de acetato por 60^{cc} de vino, sino dosis mucho mas elevadas de acetato (hasta 75^{cc} por 25^{cc} de vino y 50^{cc} de agua) este error será mas considerable. El origen de este exceso depende de la presencia del carbonato de plomo que queda en el líquido y que no se precipita sino al cabo de un largo rato de reposo. Aun empleando un filtro Schleicher ha encontrado un exceso de 0,2 por 1000, operando sobre una solución de azúcar puro.

En cuanto al tanino, es precipitado por completo de una solución á 1 por 1000, por 3^{cc} de acetato de plomo en 60^{cc} de líquido tánico

Experiencias practicadas directamente por dicho autor han venido á demostrarle que el tanino actúa sobre el líquido de Fehling y que 25^{cc} de una disolución de tanino á $\frac{1}{1000}$ reducen tanto reactivo cupro-potásico como si contuviese 0,91 por 1000 de dextrosa. Como el vino contiene de 2 á 3 milésimas de tanino, es preciso eliminar completamente este cuerpo antes de determinar el azúcar

La materia colorante reduce también el líquido de

Fehling y cuando se conoce de antemano la cantidad real de tanino y su poder reductor, según las experiencias precedentes, se puede evaluar la influencia perturbatriz del color. Un vino cuya coloración sea muy intensa y marque 60" en el vino colorímetro de Salleron no conteniendo más que 1,6 por 1000 de azúcar y 3,9 por 1000 de tanino, indica un poder reductor de 8,28 por 1000 calculado en dextrosa.

El uso del carbón animal permite eliminar el tanino y también la materia colorante por más que la eliminación de esta última sea más difícil.

Esta absorción del tanino y de la materia colorante por medio del carbón animal *depende del tiempo de contacto*; prolongando largo rato esta digestión se llega á decolorar hasta el vino que marque 63" en el colorímetro.

Verdad es que la dextrosa es absorbida por el carbón animal, absorción que varía con la concentración del líquido azucarado y el peso del carbón empleado; en todo caso, la pérdida no pasa casi nunca de 0,6 por 100 para los járabes que contienen 5 por 1000 de azúcar y 120^{gr} de carbón animal por 200^{cc} de vino.

Esta absorción de la dextrosa no parece que dependa del tiempo de contacto.

Conviene pues practicar la determinación del azúcar con las siguientes precauciones.

1.^o *Se tratan 200^{cc} de vino por 50^{gr} de carbón animal prolongando el contacto hasta la decoloración, en general, media ó una hora.*

2.^o *Los vinos que contengan hasta 5 por 1000 de azúcar pueden perder mediante este tratamiento hasta 0,3 por 1000 de azúcar; pero esta pérdida es generalmente menor cuando la dosis de tanino contenido en el vino es pequeña. Con 0,9 de este cuerpo por litro el error no pasa de 0,01 de azúcar por litro, lo cual no tiene gran importancia.*

DETERMINACIÓN DEL TÁRTARO

Ó BITARTRATO POTÁSICO.

Tómense en un pequeño matraz de fondo plano 20^{cc} de vino y se les añade una pequeña cantidad de arena (6 á 8 ^{gr}), después de habernos cerciorado que con los ácidos dicha arena no da efervescencia, señal evidente de que no contiene carbonatos. En una probeta bien lavada con un poco de eter, tómanse volúmenes iguales de alcohol y eter absolutos; primero 50^{cc} de alcohol y luego 50^{cc} de eter, estos 100 volúmenes viertánse en el matraz el cual se tapa bien y se deja en reposo 48 horas al cabo de las cuales se filtra con mucho cuidado solo el líquido y se lava el contenido del filtro con una mezcla de volúmenes iguales de eter y alcohol; también con una mezcla análoga se lava el residuo contenido en el pequeño matraz. Este último líquido se vierte sobre el filtro y se continúa el lavado hasta que el líquido filtrado sea neutro.

Terminado el lavado, se recoge el filtro y se introduce en el matraz, se añaden 20^{cc} de agua destilada, se calienta el matraz con el objeto de disolver y al cabo de un rato se deja enfriar se añaden unas gotas de tintura de tornasol ó phtalina del fenol, después se opera la saturación colocando en una bureta bien limpia y añadiendo gota á gota disolución de sosa décima, líquido preparado con 10^{cc} de disolución potásica correspondiente á 10^{gr} de ácido sulfúrico por litro y 90^{cc} de agua destilada. Supongamos que de la disolución valorada empleamos 1^{cc},8 para la saturación. Sabemos que 1^{cc} de potasa décima es igual á 0,01881 de tártaro, diremos pues:

$$\frac{1^{\text{cc}}}{0,01881} = \frac{1,8}{x} ; x = 0,033858$$

Como hemos tomado 20^{cc} de vino, es preciso para referirlo á un litro, multiplicar por 50 el número 0,033858

$$0,033858 \times \text{por } 50 = 1,692900$$

En todas las determinaciones es preciso añadir al número encontrado por litro la fracción $0^{\text{gr}}, 052$, acidez bitárrica de los $0^{\text{gr}}, 2$ de tártaro que se disuelven en la mezcla etereo-alcohólica, tendremos pues en definitiva el número 1,744900 que es el peso del tartrato contenido en un litro de vino.

Cuando no se tiene disolución décima de potasa se puede emplear la de sosa y referir esta á la primera ó á la de barita, pues sabemos que 100 de barita corresponden á 245,81 de crema de tártaro.

Cuando el vino está enyesado es preciso someterle antes al siguiente tratamiento; se añade á este líquido una pequeña cantidad de acetato potásico, se precipita la cal al estado de oxalato y después de filtrado se reduce el vino al volumen primitivo.

Determinación del ácido tártrico libre.

Para determinar el ácido tártrico libre, se saturan exactamente 10^{cc} de vino por la potasa pura, se añaden 40^{cc} de vino no saturado y se toman 20^{cc} de mezcla sobre la cual se opera como acabamos de indicar en el párrafo anterior.

Si esta nueva determinación concuerda con la precedente, se deduce que todo el ácido tártrico del vino se encuentra en estado de crema de tártaro; si por el contrario la segunda determinación dá una cifra superior á la primera, la diferencia corresponde al ácido tártrico libre.

Se encuentra también el ácido tártrico libre, saturando 200^{cc} de vino por tártrato puro finamente dividido, filtrando después de seis horas y añadiendo dos gotas de acetato de potasa; el ácido tártrico libre dá un precipitado al cabo de 12 horas si la temperatura no ha cambiado.

Para determinar la cantidad de ácido se añaden á 20^{cc} de vino dos gotas de una disolución alcohólica al 20 por 100 de acetato potásico y 80^{cc} de alcohol etereo, se termina como una determinación de tartrato. Restando del número de centímetros cúbicos encontrados, los que necesita el tartrato, la diferencia multiplicada por $0^{\text{gr}}, 75$ dá el ácido tártrico en gramos por litro.

DETERMINACIÓN DEL SULFATO

DE POTASA.

La presencia en un vino de una cantidad exagerada de sulfatos es la prueba de que este líquido ha sido en yesado ó que contiene vino enyesado, importa pues mucho determinar exactamente la cantidad de sulfato potásico en él contenido.

El método ponderal ordinario que se emplea para la determinación exacta de este sulfato es el siguiente: una vez obtenido el extracto y después las cenizas de 50^{cc} de vino según los métodos indicados anteriormente, pero añadiendo un poco de nitrato potásico, se tratan dichas cenizas por agua acidulada con unas gotas de ácido clorhídrico; se filtra este líquido y se lava el filtro con agua hirviendo; el líquido filtrado hirviendo se pasa á una cápsula de porcelana, se añade un exceso de cloruro bórico y el precipitado que resulta, si se calienta ligeramente, se deposita en el fondo de la cápsula; se decanta con mucho cuidado el líquido sobre un pequeño filtro sin pliegues de papel Berzelius (el peso de las cenizas del filtro es preciso que sea conocido: 3 mg por 4^{da} de papel), después de lavar dos ó tres veces con agua destilada hirviendo, se vierte el precipitado sobre el filtro y se lava la cápsula también con agua caliente hasta que todo el precipitado haya pasado al filtro, se continúa lavando el contenido del filtro hasta que las aguas de loción no den precipitado con el nitrato de plata. Conseguido esto se coloca el precipitado con el filtro en una cápsula de platino, tarada de antemano, se incinera sobre un mechero de Bunsen y luego se calienta en la misma cápsula en un horno de magnesita á media llave para que la temperatura no pase del rojo sombra. Verificada la calcinación, es decir, cuando es bien blanco el contenido de la cápsula y antes de que se enfrie por completo ésta se lleva á la balanza.

$$\frac{\text{S O}^4 \text{ B}}{\text{S O}^4 \text{ K}^2} = \frac{233}{174}$$

El peso del sulfato de barita obtenido (diferencia entre el peso de la cápsula con el contenido y el peso de ella juntamente con el de las cenizas del filtro) multiplicado por la constante 0,746772, dá el peso del sulfato potásico correspondiente y para referir este peso á un litro basta multiplicarlo por 20. También se puede dejar en maceración el vino con carbón animal purificado, se filtra y trata por el cloruro bórico ó el oxalato amónico.

Hay otros laboratorios donde se trabaja del modo siguiente: toman cierta cantidad de vino y tratan directamente por el cloruro bórico hasta que no dé más precipitado, hierven, filtran y lavan con agua hirviendo hasta que las aguas de loción no den precipitado con el nitrato argéntico ó evaporada una gota en el cuchillo de platino no deje residuo, incineran, calcinan y pesan el todo; del número que resulte restan el peso del filtro y la diferencia multiplicada por la constante 0,74772 dará el peso del sulfato potásico correspondiente.

DETERMINACION DEL TANINO.

Este es un cuerpo que interviene en la conservación del vino insolubilizando las substancias orgánicas albuminosas y fermentescibles que contiene el mosto, y que son la causa de la mayor parte de las enfermedades de los vinos; es pues indudable que, estos se conservan mejor cuanto mas ricos son en tanino y buena prueba de ello son los vinos de Burdeos que, por ser muy ricos en este cuerpo, se conservan durante muchos años sin descomponerse y tienen un sabor *sui generis*; los de Champagne y otros blancos que si artificialmente no se les añadiese dicho elemento sería muy difícil su conservación. Gran número de enólogos admiten hoy que los principios astringentes que contiene el vino no son en absoluto análogos al tanino.

Las repetidas experiencias que hemos practicado en el laboratorio del distinguido químico F. Jean, bajo su dirección, nos han demostrado de una manera palpable

que un vino que no contiene tanino puede contener un ácido análogo á éste; pero que no goza de las mismas propiedades y al cual para distinguirlo de este y del obtenido por la infusión de las agallas le llama ácido *enogálico*. Esta opinión esta bien fundada puesto que el tanino se combina con las materias orgánicas para formar tannatos insolubles que se precipitan; además se encuentran generalmente en el vino ya hecho, que no se haya clarificado, principios albuminosos no precipitados juntamente con un principio astringente que posee la mayor parte de las propiedades del tanino; pero puesto que la adición á este mismo vino de una pequeña cantidad de ácido tánico basta para enturbiarlo y no precipitar estos mismos principios albuminosos, hay necesariamente que convenir que el tanino libre en el vino no es idéntico al procedente de las agallas. La determinación del tanino en los vinos ofrece bastantes inconvenientes pues si se precipita la materia colorante de estos, resulta que gran parte de este cuerpo es arrastrado por ella.

Hemos estudiado muy detenidamente los diferentes métodos que indican los autores para la determinación de dicho elemento en los vinos, y en honor de la verdad diremos que tan solo los de Jean y Faure nos han dado resultados positivos. El primero de estos enólogos determina al mismo tiempo el *enotánino* y el ácido *enogálico*.

He aquí como nos ha enseñado á operar nuestro eminente maestro.

◀ *Determinación del enotánino.* = Concéntrense 250^{cc} de vino, hasta obtener proximamente un volúmen de 100^{cc}, agítese con un exceso de sulfuro de arsénico recientemente precipitado, añádase amoniaco hasta que la reacción sea alcalina, conseguido lo cual, se agregan unas gotas de ácido acético para precipitar, se filtra, la va y concentra de nuevo hasta obtener un volúmen de 50^{cc} proximamente, añádanse enseguida 10^{gr} de sílice, 20^{gr} de sulfato de barita, se deseca en la estufa á 100°, se pulveriza la masa en un mortero se pasa luego á un matraz en el cual se lava repetidas veces con eter sulfúrico, calentado en baño de maría, se filtra y se pasa eleter á una cápsula en la cual se evapora; el residuo se trata por alcohol en el cual se disuelve.

Por otra parte se toma un gramo de piel de vaca en polvo, se lava en una cápsula con alcohol, se seca en la estufa y se deja en el desecador hasta que se enfríe; conseguido esto, se añade un poco de agua destilada hasta formar una pasta y se deja en maceración, con el extracto alcohólico obtenido, durante un cuarto de hora. Se pesa una capsulita cilíndrica de cristal de Bohemia con un pedacito de muselina que este bien seca, se comprime en este tejido la pasta formada con la piel, se seca cuando ya ha escurrido perfectamente al baño de maría y luego en la estufa á 100°, se vuelve á pesar una vez seca en la capsulita de cristal y el aumento de peso que experimenta dicha piel multiplicado por 4 dá la cantidad de enotano contenido en un litro de vino.

La piel puesta en contacto con la disolución de tanino, absorbe este cuerpo rápida y completamente formando una combinación impermeable é imputrescible (cuero).

Con una sal ferroso-férrica dá un principio negro azulado.

Determinación del ácido enogálico.—Con la disolución alcohólica separada de la piel por la muselina se completa con agua destilada un volúmen igual á 50^{cc}, en un matraz de dicha capacidad, sobre 10^{cc} de esta disolución se determina el ácido enogálico por medio de una disolución de yodo valorada con el ácido gálico. Esta disolución de yodo se obtiene disolviendo 2^{gr}, 5 de este cuerpo en yoduro potásico y añadiendo agua destilada hasta completar un litro; para valorar esta disolución se pesa exactamente un decigramo de ácido gálico puro y seco y se disuelve en 100^{cc} de agua destilada. Se vierten en un vaso que lleva una señal que indica 50^{cc}, (puede emplearse para este uso un vaso cualquiera vertiendo en él, para obtener el volúmen buscado, 50^{cc} de agua y pegando exteriormente en la superficie del líquido una tirada de papel de goma que marque los 50^{cc}) 10^{cc} de la disolución de ácido gálico á la cual se añaden 3^{cc} de una disolución de bicarbonato de sosa saturado en frío, después se vá agregando gota á gota por medio de una bureta y agitando continuamente al

contenido del vaso la disolución yódica hasta que una de las gotas de la mezcla llevada con la varilla sobre una hoja de papel de filtro, doblada en cuatro pliegues, y frotada la cara superior con polvo de almidón deje una mancha vinosa con un cerco azul, se añade entonces agua destilada hasta la señal del recipiente y se continúa de nuevo la adición de la disolución de yodo hasta que se obtenga una mancha análoga á la anterior sobre el papel de filtro. El valor encontrado debe ser corregido, es decir, disminuido del volúmen de la disolución de yodo que es preciso emplear, operando sobre 50^{cc} de agua destilada á la que se han añadido 3^{cc} de disolución de bicarbonato, para producir la aureola azul en el papel almidonado.

Para determinar el ácido enogálico contenido en la disolución alcohólica, y separado del tanino por la piel en polvo, se vierten en un vaso análogo al citado 10^{cc} de esta disolución que se neutralizan por 3^{cc} de la de bicarbonato y se valora por la disolución yódica, siguiendo la misma marcha que acabamos de indicar.

El volúmen de yodo empleado hecha la corrección, permite determinar la cantidad de ácido enogálico que contiene el vino.

Ejemplo: 250^{cc} de vino se han reducido á 50^{cc}.

11,4 disolución de yodo—á—0,01 (tomamos 0,1 en 100)

De los 50^{cc} de vino tomamos 10^{cc}, empleamos 3^{cc} de disolución yódica. Corrección 11,4 3

$$\begin{array}{r} 0,4 \\ \hline 11 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 3 \\ \hline 2,6 \end{array}$$

Diremos pues hecha la corrección:

$$\frac{11^{\text{cc}}}{0,01} = \frac{2,6}{x}; \quad x = 0,002363$$

$$\text{si } \frac{10}{0,002363} = \frac{50}{x}; \quad x = 0,0118150 \text{ y } 250^{\text{cc}}.$$

$$0,0118150 \times 4 = 0,047260 \text{ de ácido enogálico}$$

Tanino:

Peso cápsula con la piel en polvo y la muselina des-

pués de haberse fijado el tanino.	. 22,642
Peso de la piel.	. 1
	<hr/>
	21,642
Peso cápsula más muselina.	. 21,577
	<hr/>
	0,065
En 250 ^{cc} .	. 4
	<hr/>
	0,260

Luego los 250^{cc} de vino contienen por litro 0,260 de tanino.

El método de Faure aunque no es tan recomendable como el que acabamos de exponer dá sin embargo bastantes buenos resultados.

Tómense seis gramos de gelatina pura, disuélvase en agua al baño de maria y añádamos á esta disolución 1^{gr}, 5 de alumbre de potasa. Una vez disuelta toda la gelatina se retira la capsula del fuego y se añade agua destilada hasta completar un litro.

Valoremos pues esta disolución de gelatina.

Para ello pesemos un gramo de tanino bien puro y disolvamos en un litro de agua destilada. Tomemos 100^{cc} de esta disolución y vamos añadiendo, de la disolución de gelatina puesta en la bureta, poco á poco hasta que no dé más precipitado, lo cual se ve bien claramente ó se toma en caso contrario un tubito con un trapo al extremo y se absorbe, si no precipita más se lee la cantidad de gelatina empleada y supongamos sea 9^{cc}. Diremos pues que, 0,1 de tanino corresponden 9^{cc} de disolución de gelatina.

Tómense 50^{cc} de vino, dilúyanse en una buena cantidad de agua y añádase de la disolución de gelatina hasta que no precipite mas. Supongamos que empleamos 6^{cc}, diremos:

$$\frac{9}{0,1} = \frac{6}{x}; \quad x = 0,062$$

pero esto es con 50^{cc} de vino con 1000 ó sea un litro cuanto sera.

$$\frac{50}{0,062} = \frac{1000}{x}; \quad x = 1,2^{\text{gr}} \cdot 20$$

Un litro de vino en este caso contiene pues 1,^{gr.} 3 de tanino.

DETERMINACIÓN DE LOS ÁCIDOS SUCCÍNICO Y MÁLICO.

La presencia de este cuerpo es bastante difícil de establecer y se ignora actualmente el papel que desempeña éste ácido en los vinos, salvo el sabor vinoso característico que les comunica.

He aquí el método que emplea Girard para el reconocimiento de éste cuerpo: mezcla 200^{cc} de vino con arena y evapora en el vacío, la masa así obtenida trata por el eter absoluto varias veces, empleando de 200 á 250^{cc} de esta substancia, y continua el tratamiento hasta que el eter se acide, filtra y deja evaporar espontáneamente hasta sequedad al abrigo del polvo; el ácido succínico se deposita bajo la forma de pequeños cristales. Determina la acidez de estos cristales disueltos en agua, multiplica la cifra encontrada por 4 y calcula dicha acidez en ácido succínico.

El método de M Macagno es el siguiente: se pone en digestión un litro de vino con hidrato de plomo, se evapora en baño de maría y se trata por alcohol muy concentrado; las sales de plomo que quedan se hierven con una disolución decima de nitrato de amoniaco que disuelve los succinatos, se filtra y el líquido filtrado trátese por el hidrógeno sulfurado para separar el exceso de plomo, luego se somete á la ebullición, se satura por el amoniaco y se precipita por el cloruro férrico; el succinato férrico formado se lava y calcina. Del peso del óxido férrico obtenido se deduce el del succinato correspondiente.

Dicho autor ha encontrado de 1 á 2 gramos de ácido succínico por litro en los vinos ordinarios.

Berthelot ha reconocido el gusto vinoso y el sabor característico del ácido succínico en un vino, encontrado en una tumba galo-romana, que tenía 1600 años de existencia.

Determinación del ácido málico.—Cuando se sospecha la adición al vino de sidra ó perada, es necesario practicar el análisis de éste cuerpo; sin embargo, hay que tener en cuenta que este ácido existe en ciertas proporciones en muchos vinos naturales.

He aquí el método de Berthelot para la determinación de este cuerpo: se evapora el vino hasta reducirlo á la décima parte de su volúmen, se añade al residuo un volúmen igual de alcohol de 90° y se deja en reposo; se separan así el ácidotártrico, tartratos, y la mayor parte de las sales de cal, se decanta y se añade al líquido una pequeña cantidad de lechada de cal muy clara; el malato de cal se precipita mezclado con un exceso de cal, se recoge y se le hace cristalizar en ácido nítrico diluido en 10 partes de agua. Así se obtiene un bimalato de calcio, cuyo peso multiplicado por 0,59 dá el del ácido málico.

DETERMINACIÓN DEL CLORO.

Los vinos naturales contienen una cantidad de éste cuerpo, que determinado bajo la forma de cloruro de sodio, no pasa de dos decigramos según el análisis de varios autores; sin embargo, los procedentes de vides cultivadas en terrenos próximos al mar ó que se hayan empleado abonos marinos, pueden contener una proporción de cloro superior á la que hemos indicado; de aquí que mientras estos líquidos no contengan más de 5 decigramos de cloruro de sodio por litro se pueden considerar como naturales, es decir, que no ha habido adición de cloruro sódico.

La determinación de éste cuerpo es muy necesaria pues con mucha frecuencia emplean los falsificadores el agua del mar con el objeto de avivar el color y aumentar el extracto de los vinos.

El siguiente método dá muy buenos resultados para obtener la cantidad de cloro que contiene un vino; á una parte del líquido que contiene las cenizas solubles del vino se le añade gota á gota una disolución de nitrato argéntico hasta que el líquido agitado continua-

mente no de más precipitado, se continua agitando y después de algún tiempo de reposo se calienta evitando la acción de la luz; el líquido aparece entonces perfectamente limpio, se decanta sobre un pequeño filtro y selava el precipitado repetidas veces con agua hirviendo que contenga unas gotas de ácido nítrico, hasta que las aguas de loción no den precipitado con el ácido clorhídrico; se deseca el filtro en la estufa, se separa el precipitado del papel el cual se quema aparte, el filtro calcinado se reúne al precipitado y se calcina todo junto después de haber añadido algunas gotas de ácido nítrico; después de desecado y calcinado se pesa el todo y se obtiene así el peso del cloruro de plata que multiplicado por 0,24724 dá el peso del cloro y por 0,254 el del ácido clorhídrico.

Existe un procedimiento, el de Volhard, que es muy elegante, pero que no lo describimos por ser un poco largo; está fundado en la precipitación de la plata por los sulfocianuros y la descomposición del sulfocianuro de plata por los cloruros: el exceso de sulfocianuro se reconoce por una sal férrica.

En la segunda parte de esta obra nos ocupamos de un método muy práctico para la obtención directa del cloro en los vinos

DETERMINACIÓN DEL HIERRO Y NITRÓGENO.

Determinación del hierro.

El óxido férrico existe en casi todos los vinos y á su presencia se atribuyen las propiedades fortificantes que tienen gran número de ellos.

Nuestros vinos contienen de 0,030 á 0,091 de óxido, ó sea 0,027 á 0,063 de hierro y los de Burdeos, que son los mas ricos en este metal, de 3, á 15 miligramos, como término medio, 9 miligramos de metal por litro.

Para la determinación de éste cuerpo se evaporan 500^{cc} de vino y se incinera el residuo con precaución; las cenizas se tratan en caliente dos veces por 25^{cc} de

una disolución de ácido clorhídrico centésima, en el líquido ácido se introduce una lámina de zinc que se deja hasta que desaparezca por completo el precipitado azul por el ferrocianuro y se valora enseguida por medio del camaleón.

El líquido valorado se prepara con una solución clorhídrica, también centésima, de manera que se tenga exactamente la misma cantidad de ácido en el líquido que se ensaya.

Determinación total del nitrógeno.—Uno de los métodos más sencillos para esta determinación es el de Kjeldahl que es como sigue: se disuelven 200 gramos de ácido fosfórico anhidro en un kilogramo de ácido sulfúrico ordinario y se vierten 20^{cc} de éste reactivo en un matraz en el cual se han concentrado próximamente, hasta reducirlos á cinco centímetros cúbicos, 30^{cc} de vino, manteniendo en ebullición en un baño de arena hasta que el líquido presente un aspecto amarillo claro y transparente. Una vez frío el líquido diluido se le añade un exceso de sosa suficiente para alcalinizar éste, hasta formar un volumen de 100^{cc} y el matraz se pone rápidamente en comunicación con un refrigerante ascendente de Schläsing. Se destilan 100^{cc} de líquido los cuales se recogen en una solución valorada y exactamente medida de ácido sulfúrico.

Cuando la operación ha terminado, se hierve durante muy corto tiempo el líquido sulfúrico y se determina el ácido que queda volviéndolo á valorar con una disolución de sosa. El nitrógeno encontrado debe multiplicarse por 6,25; el número así obtenido expresará la *materia nitrogenada*.

MATERIAS COLORANTES

COLORIMETRIA.

En ésta parte de la obra solo vamos á ocuparnos de las materias colorantes de los vinos bajo el punto de vista de su tono é intensidad, reservando el estudio de ellas para cuando hablemos de ello en la segunda parte de éste trabajo.

Empleando para la determinación de las citadas materias el sulfuro arsénico, como aconseja Mounet, nos ha sido imposible conseguir la fijación completa de la materia colorante, el inteligente químico F^t Jean nos aconsejó modificáramos éste procedimiento de la manera siguiente: 250^{cc} de vino se reducen á un volúmen próximamente de 100,^{cc} pero teniendo cuidado que no haya ebullición durante la evaporación, se alcaliniza ligeramente por medio del amoniaco, después se agitan fuertemente con sulfuro de arsénico recientemente precipitado, se filtra, lava con agua destilada y el líquido filtrado se acidula por el ácido acético que precipita el sulfuro de arsénico disuelto por el amoniaco; se filtra, lava el precipitado y el líquido filtrado presenta un tinte amarillo claro. El sulfuro de arsénico que queda sobre los dos filtros se deja en digestión, al baño de maria, en un matraz con alcohol á 36.^o acidulado el líquido con ácido acético; se filtra y lava con alcohol caliente hasta que toda la materia colorante se disuelva y la disolución alcohólica, evaporada en una cápsula de cristal de Bohemia tarada de antemano, deja como residuo la materia colorante, que se pesa después de haberla desecado á 105.^o

Colorimetria.—La colorimetría tiene por objeto la determinación de la intensidad colorante de los vinos. Se puede apreciar el poder colorante de estos líquidos por los *colorímetros* y por la cantidad de cloruro de cal necesaria para descolorarlos.

Existen varios colorímetros: el de Dubosq, Laurent Andrieux etc; pero el de Salleron es el mas práctico de todos ellos.

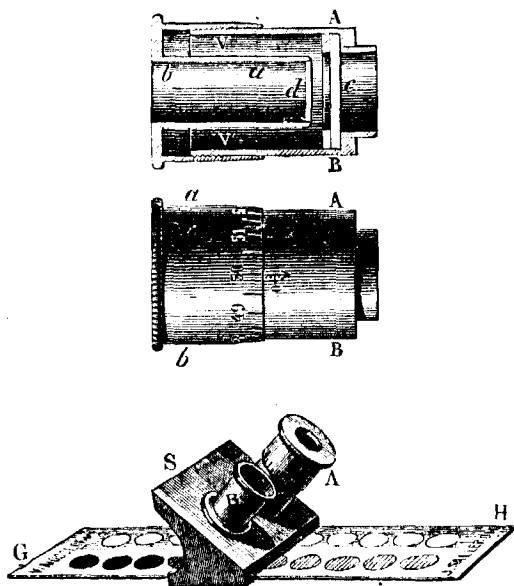
Se compone éste colorímetro de cuatro partes:

- 1.^a La escala de los colores.
- 2.^a El colorímetro propiamente dicho.
- 3.^a Soporte del colorímetro.
- 4.^a Pantalla.

La escala de los colores es una gama cromática formada de 10 discos de raso cuyos colores sin diferir como tonalidad, cambian del violado encarnado al rojo.

Violado encarnado	5. ^o	Violado rojo.
1. ^o violado encarnado		Rojo.
2. ^o » »	1. ^o	Rojo.
3. ^o » »	2. ^o	»
4. ^o » »	3. ^o	»

El colorímetro propiamente dicho se compone de un pequeño antejo formado de un tubito de cobre plateado A B, con fondo de vidrio, en el cual encaja un tubo del mismo metal ab, cerrado también por un disco de



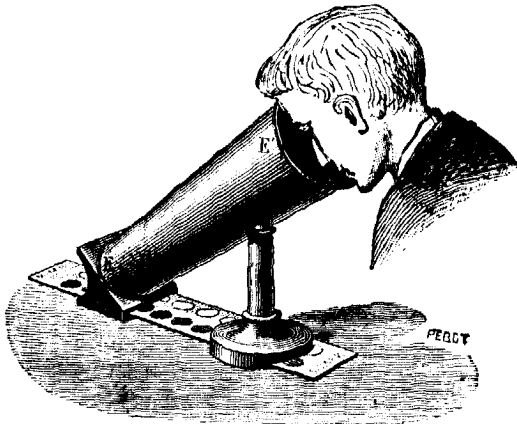
Detalles del vino-colorímetro. (Fig. 23)

vidrio; en este recipiente se pone la capa de vino cuyo espesor es variable á voluntad.

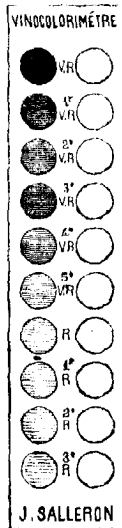
La separación de ambos vidrios limitando esta capa se lleva acabo por medio de un tornillo micrométrico. El antejo B es como el A, pero esta vacío y sus cristales están fijos.

El colorímetro está fijado sobre un pequeño susten-

táculo inclinado unos 45°. La pantalla EE' sirve para proteger la vista de los rayos exteriores.



Vino-colorímetro.



Escala vino-colorimétrica. (Fig. 23)

Manera de operar. — En la lente de cristales móviles

que hemos llamado *colorímetro*, se vierten algunos centímetros cúbicos de vino; se fija el aparato sobre el soporte y se hace correr por debajo la escala colorada GII.

Uno de los discos encarnados se hallará al frente de la lente de cristales fijos, y uno de los discos de raso blanco delante del colorímetro A, de modo que mirando al mismo tiempo através de las dos lentes, se verán, uno al lado del otro, dos discos colorados de los que el uno será de los matices de la escala, y el otro un tinte encarnado formado por la capa vinosa que colora el disco de raso blanco.

En general el disco coloreado por el vino no se parece al disco de la gama; es demasiado violado ó demasiado rojo y además, demasiado claro ú oscuro; sin embargo, se ha de obtener su perfecta semejanza. Si el tono del vino es demasiado intenso se introduce el tubo interior en el vino, á fin de disminuir el espesor de la capa vinosa interpuesta entre los dos cristales; la intensidad del color disminuye con rapidez. Cuando es casi igual al matiz de la escala ó gama, se juzga mejor la identidad; entonces se hace correr la escala bajo los lentes, á fin de cambiar el disco observado, y se encuentra muy pronto aquel que presenta exactamente el mismo color.

Si los discos coloreados son absolutamente idénticos, en color y altura de tono, el instrumento dá la denominación completa del vino observado bajo el punto de vista de su coloración. La escala nos dirá, por ejemplo, que el número del color es el 4º. violado encarnado; y si el espesor de la capa vinosa es 150 (1), deduciremos que, bajo el espesor de $\frac{150}{100}$ de milímetro, el vino pre-

senta la misma intensidad que la escala tomada como tipo. Desde luego, y abreviadamente, señalaremos este vino por 4º. violado rojo 150.

¿Pero que valor puede tener este número 150, que partido podremos sacar de él, cuales serán las consecuencias que habremos de deducir?.

(1) El paso de roscas del colorímetro es de 1 m m subdividido en 100 partes; la unidad de la escala es pues la centésima parte de un milímetro.

No olvidemos que el n.º 150 representa el espesor de la capa bajo la cual la coloración del vino ensayado es tan intensa como la de los matices tipos; pues, cuanto mas elevado sea este número, más espesa es la capa de vino y por consiguiente menos colorado es éste; es decir que las intensidades están en razón inversa de los espesores. Si ensayamos, pues, otro vino que nos dé el n.º 75, deduciremos que este último, teniendo la misma intensidad que el anterior bajo un espesor medio del otro, es necesariamente dos veces más colorado.

En general, para obtener la relación que existe entre la coloración de dos vinos se han de dividir sus espesores el uno por el otro.

Ejemplo: Un vino posee la intensidad 90 y otro la

270, $\frac{270}{90}=3$, éste cociente indica que el primer vino es

tres veces más colorado que el segundo, y dividiendo al

contrario, $\frac{90}{270}=0,33$ indica que el segundo no es más

que los 33 centésimos ó el tercio del primero.

Salleron propone como tipo de *unidad de color*, el vino que, bajo el espesor de 300 centésimos de milímetro posea una intensidad igual á uno de los tintes de la escala vino-colorimétrica.

Resulta de ello que un vino que indica en el aparato de Salleron el n.º 150 contiene $\frac{300}{150}=2$ colores. El que

señala 100 contiene $\frac{300}{100}=3$ colores; etc. (1)

Los números suministrados por el colorímetro pueden conducir por simples operaciones aritméticas, á la resolución de numerosos problemas interesantes para el comercio vinícola.

Procedimiento del cloruro de cal.—Para medir el po-

(1) J. Salleron: De la determinación de la coloración de los vinos por el vino-colorímetro.

der colorante de los vinos se hace uso algunas veces de una solución valorada de cloruro de cal que se añade lentamente á un volúmen de vino tipo, y á otro volúmen igual de vino que se ensaya hasta que sean descolorados. Los resultados observados son peores que con los colorímetros indicados.

El color de los vinos tintos presenta tonos variados, desde el encarnado violado obscuro, el encarnado, el encarnado naranja, hasta el rosa y el color de tela de cebolla; varía con el tiempo, la cosecha y el año de la recolección; la determinación de la intensidad colorante no presenta pues una utilidad real sino cuando se verifica sobre vinos de condiciones idénticas

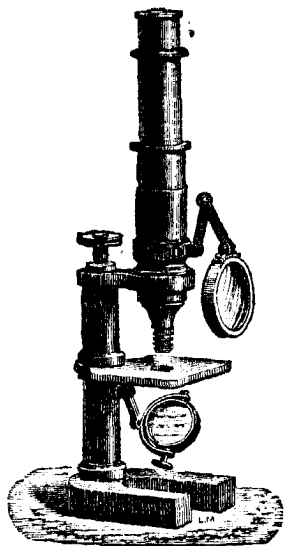
EXAMEN MICROSCÓPICO DEL VINO SUS ENFERMEDADES.

Las indagaciones de Pasteur demostrando que las fermentaciones y las principales enfermedades de los vinos son debidas á la acción de seres microscópicos, han abierto extenso campo de observación á los estudios enológicos.

En cuanto ha sido posible reconocer, por medio del microscópio, los diferentes *micodermas* que produce cada fermentación ó que ocasionan cada enfermedad, es facil seguir los progresos de los primeros y, hasta cierto punto, aplicar á las segundas los remedios convenientes.

Con el microscópio y el libro de Pasteur en la mano, el enólogo podrá reconocer en el mosto de la vendimia, el *micodermavini*, que produciendo la fermentación, transforma el azúcar en alcohol y ácido carbónico; más tarde verá aparecer el *micoderma acetí* que amenazará picar su vino y hacerlo pasar á ácido. Asimismo, reconocerá los rosarios de pequeños glóbulos esféricos que dán lugar á la enfermedad de la grasa en los vinos hilantes; los filamentos ramosos, contorneados, que son la principal causa de la enfermedad del amargor; por fin, distinguirá en las heces de los toneles y en los depósitos de

las botellas, los cristales de tártaro, los cúmulos de laca insoluble formados por la materia colorante que pertenecen normalmente á los vinos sanos, los scres organizados y los parásitos que son la causa de sus enfermedades (1)



Microscopio especial para el estudio de los Vinos. (Fig. 24)

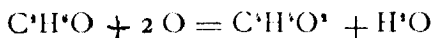
Las principales enfermedades á las cuales están sujetos los vinos son: *Acescencia* (vinos agriados ó picados), *Torcido* (mal elaborados), *Enmohecimiento*, *Amargor* y *Grasa*.

Acescencia.—Los vinos picados contienen un fermento especial llamado *micoderma aceti* que consiste en una reunión de glóbulos, en forma de rosarios, un poco estrechos por el centro y de un diámetro variable, según las condiciones en que el micoderma se ha formado. La angostura que presentan en el centro, hace que parezcan formados por la reunión de dos pequeños glóbulos y se confundan con otros fermentos parecidos de propiedades

(1) Estudio sobre los vinos Pasteur.

muy diferentes; por esta razón el enólogo ha de tener mucho cuidado al clasificar este fermento.

Las células de que está formado dicho fermento se reproducen por esciparidad, desarrollándose en las partes descubiertas de los toneles, y son esencialmente aerobios. El *micoderma aceti* transforma el alcohol en ácido acético según la ecuación:



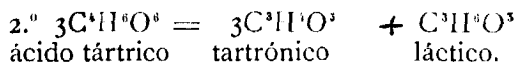
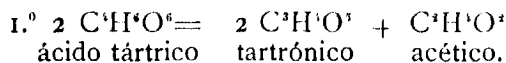
Si la enfermedad no ha hecho grandes progresos, los vinos picados pueden curarse; para ello se les calienta á 60° y se tratan por el procedimiento de Liebig, que consiste en añadirles tártrato neutro de potasa, formándose en este caso, tártrato ácido de potasa ó tártrato ordinario, que se precipita, y acetato de potasa que se disuelve.

Torcido.—Los vinos que padecen esta enfermedad se hallan más ó menos turbios, agitándolos al sol, en un tubo de vidrio de 1 á 2 centímetros de diámetro, se observan unas especies de hondas sedosas que se mueven en diversos sentidos.

Esta alteración es debida á la presencia de un fermento organizado, en filamentos de extremada tenuidad, que tiene frecuentemente menos de 1 milímetro de diámetro y cuya longitud es variable. El depósito que dejan es un conjunto de hilos enredados, formando una masa glutinosa parda.

Conviene pues en este caso no solo examinar una gota del líquido sino también un poco del depósito.

Este microbio transforma el tártrato y el ácido tártrico en ácidos tartrónico, acético, y láctico.



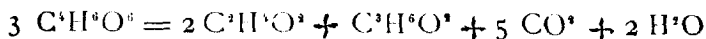
La materia colorante se transforma en otra roja diferente de la del vino, de una oxidabilidad tan extrema, que

cuando el líquido se expone al aire, cambia rápidamente á marrón ó color de chocolate y se precipita, al mismo tiempo que la disolución que sobrenada adquiere un tinte amarillento.

Esta enfermedad, que es una de las más comunes y peligrosas para nuestros caldos, puede en un principio remediarse añadiendo al vino, cachunde, crema de tártaro, clarificándolo perfectamente, á razón de 3 gramos de ictiocola ó cola de pescado por hectólitro, y calentándolo metódicamente á 5°; pero es irremediable cuando desaparece el tártaro y se altera la materia colorante.

Enmohecimiento.—Los vinos que sufren esta enfermedad son aquellos en que desaparece el ácido tártrico, verificándose al mismo tiempo un desprendimiento de ácido carbónico el cual actúa sobre el fondo de los toneles encorvándolos.

El fermento de ésta enfermedad se presenta en filamentos bastante largos, de un milésimo de milímetro de diámetro próximamente, cilindricos, flexibles, formando en el fondo de los toneles, que están en reposo, una masa glutinosa de hilos enredados que al extraerlos se extienden en largas tiras de aspecto mucoso; cuando se agita se desprende ácido carbónico, pierde su color y su viscosidad. El ácido tártrico desaparece según la ecuación siguiente:



Se puede combatir esta enfermedad en un principio, clarificando fuertemente el vino, añadiéndoles tártrato neutro de potasa y calentando á 65°.

Amargor.—Todos los vinos tintos se hallan sujetos á esta enfermedad, pero los que más padecen de ella son aquellos que se consideran como más finos y delicados; pierden su color, resultan insípidos y luego aparece un amargor muy pronunciado. El parásito productor de esta enfermedad se encuentra en el depósito bajo la forma de grupos ramosos, de diámetros variables, más ó menos articulados, incoloros ó rojizos de un tinte claro ó muy oscuro; á veces vá asociado á láminas de

color uniforme, á grupos mamelona los ó á cristales.

Grasa. —Esta enfermedad muy rara en los vinos tintos es muy comun en los blancos los cuales pierden por ello su limpidez natural, resultando hilantes, aceitosos y cuando se les trasvasa caen como aceite. Esta alteración tiene por origen un fermento especial, que se presenta bajo el aspecto de rosarios de pequeños glóbulos esféricos, de diámetro variable, que tienen á veces menos de una milésima de milímetro; éste fermento se encuentra tanto en el líquido como en el depósito. (1)

Por medio de la primera parte conocemos la composición de los vinos normales y los métodos que permiten determinar sus principales elementos; pero el análisis de un vino, por más que se practique con todo el rigor necesario, no permite afirmar que dicho líquido esté ó no falsificado.

La II Parte de ésta obra tiene por objeto aclarar ésta conclusión y determinar cada una de las falsificaciones particulares á que los vinos pueden haber sido sometidos.

Documents sur les falsifications Gerard.
Sophistication des vins A G. utier

