

5 Mayo 76
1975 821

GABRIEL DE LA PUERTA.

INSTRUCCION

TEÓRICO-PRÁCTICA

SOBRE.

LA ELABORACION DE LOS VINOS.

- I. Fermentacion
del zumo de uvas y composicion del mosto y del vino.
II. Fabricacion de los vinos. III. Mejoramiento y conservacion.
IV. Alteraciones y enfermedades. V. Análisis.
VI. Adulteraciones.

SEGUNDA EDICION.

(Con grabados.)

MADRID:
IMPRENTA DE EDUARDO CUESTA,
calle del Rollo, núm. 6, bajo.

1875.

L47 - 8216

INSTRUCCION

TEÓRICO-PRÁCTICA

SOBRE

LA ELABORACION DE LOS VINOS.

INSTRUCCION

TEÓRICO-PRÁCTICA

SOBRE

LA ELABORACION DE LOS VINOS

POR

D. GABRIEL DE LA PUERTA

CATEDRÁTICO DE LA FACULTAD DE FARMACIA
DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL.

~~~~~  
SEGUNDA EDICION.  
~~~~~

Gabriel de la Puerta

MADRID:

IMPRESA DE EDUARDO CUESTA,
calle del Rollo, núm. 6, bajo.

1875.

Reg. de al. p. 25 lib. 27.

Es propiedad del autor.

Se considerarán como furtivos los ejemplares que no lleven la siguiente rúbrica.



CAPÍTULO I.

FERMENTACION DEL ZUMO DE LAS UVAS, Y COMPOSICION DEL MOSTO Y DEL VINO.

El zumo de las uvas es el mas importante de los zumos azucarados, porque da lugar, por su fermentacion, al líquido llamado *vino*. Las uvas, antes de madurar, contienen gran cantidad de ácido tártrico en estado de bitartrato de potasa; pero á medida que van madurando es reemplazada dicha sal por azúcar, no llegando á desaparecer completamente el bitartrato de potasa, pues siempre queda cierta cantidad.

El zumo de las uvas maduras contiene gran proporcion de azúcar invertido (glucosa y levulosa) en disolucion en el agua, y materias albuminosas.

Cuando se deja abandonado á sí mismo el zumo ó mosto por algunos dias á la temperatura de 15° á 25° se convierten las materias albuminosas en fermento, el cual actúa sobre el azúcar, trasformándole en alcohol y ácido carbónico. La fermentacion se manifiesta por los fenómenos siguientes: enturbiamiento del zumo ó mosto, desprendimiento de ácido carbónico con gran efervescencia, y aumento de temperatura.

El contacto del aire es necesario para excitar la fermentacion, segun ha demostrado Gay-Lussac:



tomó una campana llena de mercurio, colocándola en un baño del mismo líquido, y con unas tenacillas estrujó unos granos de uva que previamente había hecho llegar á la parte superior, y observó que el zumo resultante permaneció sin alterarse por mucho tiempo; pero en cuanto hizo entrar una burbuja de aire empezó la fermentacion, enturbiándose el zumo y desprendiéndose ácido carbónico. Una vez empezada la fermentacion por la accion del aire, continuó hasta verificarse completamente; lo cual nos demuestra que el aire es necesario para iniciar la descomposicion del mosto, y que despues puede continuar sin su concurso.

Al cabo de dos ó tres dias de haber empezado la fermentacion del zumo de la uva, va cesando el desprendimiento de ácido carbónico, volviéndose claro el líquido y adquiriendo la temperatura del ambiente; al mismo tiempo se depositan los cuerpos mas pesados en el fondo, y se elevan á la superficie los mas ligeros.

En la fermentacion del mosto, las materias albuminosas se convierten en *fermento*, oxidándose y haciéndose insolubles, por lo cual se depositan juntamente con el bitartrato de potasa y otras sales que contenia el mosto. Estas se hacen insolubles en el vino, porque la naturaleza de este líquido varía, pues el mosto es un líquido acuoso, y el vino es un líquido hidro-alcohólico.

El líquido claro resultante de la fermentacion del zumo de las uvas, es el *vino*, cuya composicion difiere de la del mosto. Para explicar las trasformaciones de los cuerpos que contiene el mosto y comprender su conversion en vino, pondremos la composicion de ambos líquidos:

MOSTO.

Agua (70 á 80 por 100).
 Azúcar invertido (14 á 24 por 100).
 Goma, mucílago y pectina.
 Albúmina y otras materias azoadas solubles.
 Materias grasas.
 Materia colorante amarilla.
 Materia colorante azul.
 Acidos tártrico y málico libres.
 Tanino.
 Bitartrato de potasa.
 Tartrato de cal, de alúmina y potasa.
 Fosfatos de cal y de alúmina.
 Sulfato de potasa.
 Cloruro de sodio y de potasio.

VINO.

Agua (80 á 90 por 100).
 Azúcar no descompuesto.
 Goma, mucílago y pectina.
 Albúmina y otras materias azoadas solubles (poco).
 Materias grasas.
 Materia colorante amarilla.
 Materia colorante roja.
 Acidos tártrico y málico libres.
 Tanino.
Alcohol (8 á 12 ó mas por 100).
Acido carbónico (en los vinos espumosos).
Acido succínico y glicerina.
Aldehido y ácido acético.
Eter acético.
Acido œnantico y éter œnántico.
Principios aromáticos.
 La sales solubles del mosto.

La materia colorante del mosto y del vino tinto es azul, pero toma color rojo por la accion de los ácidos libres. Esta materia se ha llamado *œneocianina*. Glenard la ha aislado, dándola el nombre de *œnina*, y segun dicho químico, se presenta, despues de seca, de color casi negro en masa, y de color rojo violeta en polvo. Se cree que reside en la película del fruto, y que procede de una materia colorante amarilla, que se colora poco á poco mediante la influencia de la luz y del aire. Las coloraciones diferentes de los vinos reconocen por causa las proporciones diversas

de estas materias colorantes, por cuya razon, para obtener vinos mas teñidos, se tiene el mosto en las cubas con el orujo durante mucho tiempo.

Comparando la composicion del mosto con la del vino, se observa la diferencia de uno y otro líquido, y los cuerpos nuevos que se han formado al convertirse en vino. En primer lugar, debe llamar la atencion el *alcohol*, el cual procede de la fermentacion alcohólica que ha experimentado el azúcar que contenia el mosto. Generalmente queda en el vino un poco de azúcar no descompuesto, encontrándose en los vinos dulces gran proporcion. El ácido carbónico se desprende, pero en los vinos espumosos, como el de Champagne, se le hace quedar en disolucion, como luego diremos. El *ácido succínico* y *glicerina* que se encuentra en los vinos, se producen en corta cantidad por la fermentacion alcohólica del azúcar. El *aldehido* y *ácido acético* resultan de la oxidacion del alcohol, produciéndose especialmente cuando la fermentacion ha sido muy activa y prolongada. El *éter acético* se forma por la accion del ácido acético sobre el alcohol. El *ácido cénántico* es análogo á los ácidos grasos, y se presenta bajo la forma de un aceite, cristalizable á 13°, sin olor ni sabor. Este ácido forma con el alcohol el *éter cénántico* (1), que es incoloro muy flúido, de olor vinoso y sabor fuerte; soluble en alcohol, y hierve entre 225° y 230°. El ácido cénántico procede, segun Dumas, de las materias grasas que existen en la película de las uvas, siendo resultado de un enracia-

(1) Aunque el ácido cénántico no eterifica por sí solo al alcohol, lo verifica en este caso, ayudado del ácido tártrico, que es lo que se llama eterificacion indirecta.

miento que sufren dichas materias grasas. Segun Liebig, el ácido oenántico procede de una parte del azúcar que presta oxígeno á las materias azoadas (glúten), para convertirse en fermento insoluble; de modo que segun este último químico, el azúcar, cediendo oxígeno al fermento, queda convertido en ácido oenántico.

Se ha creido que el perfume de los vinos es debido al éter oenántico, pero contienen otros principios mal conocidos, que contribuyen indudablemente á darles su olor y aroma especial, variando segun la clase de los vinos; así es que creemos que lo que se llama *bouquet*, es debido además á otros compuestos etílicos y amílicos. Berthelot cree que los éteres que existen en los vinos son, especialmente el éter málico y el tártrico, poco volátiles, y por consiguiente que no son estos los que les dan el aroma. Segun dicho químico el *bouquet* está formado por una pequeña cantidad de alcohol amílico, ciertos éteres compuestos y probablemente aceites esenciales, los cuales varían segun las clases de los vinos, llegando á ser en algunos muy perceptibles, como en nuestro vino moscatel.

Por lo dicho puede observarse que la fermentacion del mosto ó zumo de las uvas no es exclusivamente alcohólica, sino que se verifican además otras trasformaciones, que dan lugar á diversos cuerpos. Por esta razon debemos llamar *fermentacion vinosa* á la que experimenta el mosto, para distinguirla de la fermentacion alcohólica del azúcar solo, en contacto de la levadura de cerveza.

El *tanino* de los vinos procede del escobajo y de las semillas, diferenciándose del tanino de las agallas en que es insoluble en el éter, y en que

colora las sales férricas en verde oscuro sin formar precipitado. El tanino es el principio que comunica á los vinos la astringencia y aspereza, pero contribuye á su conservacion.

Los ácidos acético y málico y el bitartrato de potasa comunican al vino, cuando se hallan en exceso malas propiedades, y por esta razon los vinos mejoran con el tiempo, porque se deposita el bitartrato de potasa y toman un color rojo vinoso.

CAPÍTULO II.

FABRICACION DE LOS VINOS.

El vino es el resultado de la fermentacion del mosto ó zumo de uvas. Es un líquido conocido desde la mas remota antigüedad, puesto que en el *Génesis* se lee que Noé plantó viñas y obtuvo vino.

La preparacion del vino comprende las operaciones siguientes: 1.º *vendimia*, 2.º *despalillado*, 3.º *expresion*, 4.º *fermentacion tumultuosa*, 5.º *trasiago*, 6.º *fermentacion lenta*, 7.º *segundo trasiago*, y 8.º *clarificacion ó encolado de los vinos*.

La calidad de las uvas y la escrupulosidad en la preparacion son las causas que mas influyen para obtener un buen vino. En España es donde se encuentra la mejor calidad de las uvas, pero en algunas provincias es donde se elabora con menos cuidado.

El terreno mas á propósito para la vid es un terreno mixto, mas bien arenoso y calizo que arcilloso, un clima templado ó caliente y que la temperatura sea lo mas constante y regular. Los mejores *abonos* para las viñas son aquellos que contienen en abundancia sales potásicas, como las cenizas de plantas, especialmente de helechos y las resultantes de quemar las heces y orujo del vino y los sarmientos. El estiércol no debe emplearse en cantidad excesiva

ni las materias animales, porque dan lugar á la elaboracion de mucho glúten, siendo solamente útil en los primeros años de la plantacion de las vides, para que se desarrollen, y despues solo debe emplearse de cuatro en cuatro años.

Vendimia.—La vendimia ó recoleccion de las uvas debe hacerse cuando todas las uvas estén perfectamente maduras, separando los racimos que no lo estén; ha de hacerse en tiempo seco y sereno, y nunca en días lluviosos, porque la humedad contribuye á que se rompan las uvas y se descomponga el zumo. Es mala práctica trasportar las uvas en cestos ó cuébanos de mimbres, porque se rompen los frutos con facilidad y el zumo sale á la superficie, descomponiéndose y acetificándose; por esta razon debe hacerse el transporte en toneles ó cubas de madera y con el mayor cuidado, para que no se rompan los granos de uva.

Despalillado.—Si se quieren obtener vinos suaves y de buen sabor es necesario que antes de esprimir las uvas se sometan los racimos á la operacion llamada *despalillado*, ó sea la separacion de los granos del escobajo, pues si se pisan ó se prensan las uvas con los pedúnculos, resultan los vinos ásperos, astringentes y de mal sabor. Cuando solo se trata de obtener vinos para extraer aguardientes ó espíritus, se suprime esta operacion por innecesaria. Para los vinos blancos, y para algunos ligeros y de corta duracion, no se debe hacer el despalillado, porque conviene que en ellos exista tanino para su conservacion.

El despalillado se hace colocando los racimos en un tonel (fig. 1.^a), y dando vueltas con una especie de horquilla de tres dientes, en cuyo caso se desprenden

los granos del escobajo, el cual se va separando con la mano. Con el mismo objeto se emplea otro aparato

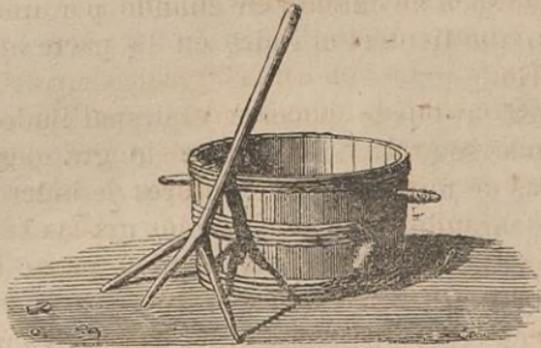


Figura 1.ª

(fig. 2.ª) compuesto de una tolva A B en la cual se echan los racimos de uvas; debajo de esta tolva hay un cilindro C D, dentro del cual hay un eje

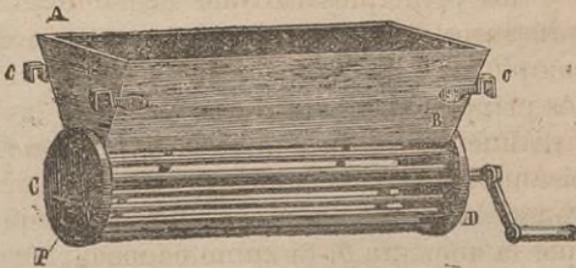


Figura 2.ª

que se mueve circularmente por medio de un manubrio, y lleva unas paletas, las que separan con su movimiento los granos del escobajo. Este aparato está colocado sobre una cuba, y sostenido por dos travesaños que pasan por las escarpías cc.

A medida que las uvas se desprenden van pasando por entre las varillas de madera del cilindro y caen á la cuba inferior, quedando el escobajo en el interior, el cual se saca de cuando en cuando por una portezuela *p*, que tiene el cilindro en la parte opuesta al manubrio.

Tambien puede hacerse el despalillado por un medio mas sencillo, sirviéndose de grandes cribas, formadas de mimbres, de alambres de hierro ó de soguillas (zaranda), de modo que las mallas tengan un espacio suficiente para que puedan pasar las uvas (de 10 á 14 milímetros). La criba se coloca sobre una cuba, y en ella se ponen los racimos, moviéndolos en todos los sentidos para que se desprendan los granos y caigan á la cuba, quedando en la criba el escobajo.

Expresion.—La expresion de las uvas debe hacerse perfectamente, porque si no están bien esprimidas y en contacto todos los principios que contienen, no se verifica bien la fermentacion, á causa de que el azúcar y los principios azoados se encuentran en tejidos distintos del fruto, siendo necesario destruirle completamente para que resulten en el mosto todos los principios, en íntimo contacto.

Generalmente se practica la expresion de las uvas pisándolas varios hombres con los piés descalzos en el lagar de la cueva (fig. 3.^a), adonde se echan por la abertura *b*. El zumo ó mosto va cayendo por el conducto *o* al depósito R, de donde se saca con cántaros, ó mejor por medio de una bomba *P* como representa la figura, haciéndole caer por el canal *q q* á los toneles ó cubas de fermentacion *C, C, C*.

Con mas facilidad y limpieza se hace la expresion de las uvas en una máquina á propósito (fig. 4.^a),

que consta de dos grandes cilindros acanalados en su superficie, que se mueven en sentido contrario

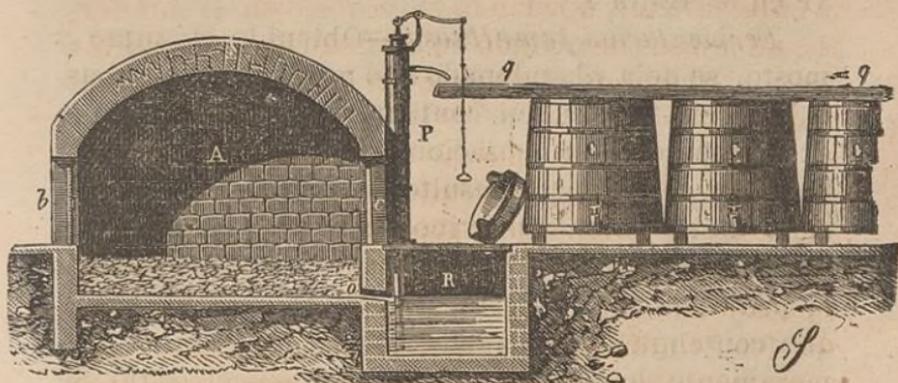


Figura 3.^a

por medio de un manubrio. En la parte superior hay una tolva adonde se colocan las uvas, y en la parte

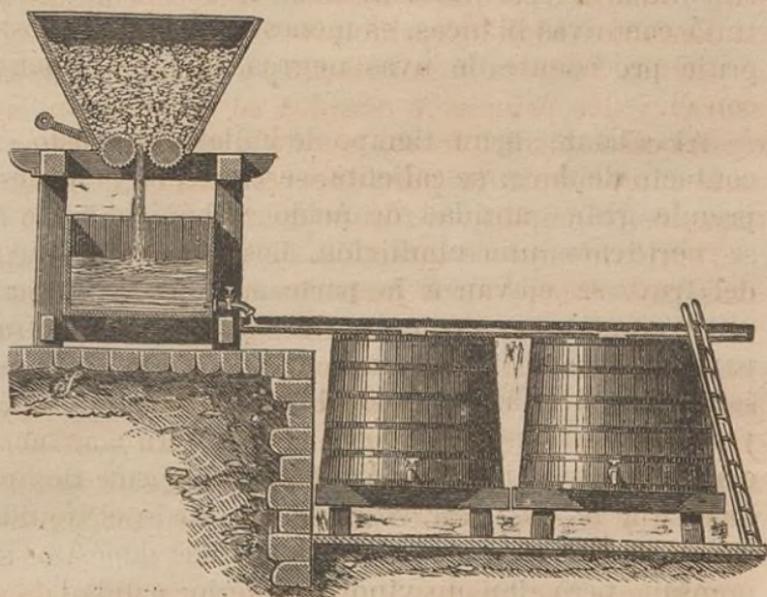


Figura 4.^a

inferior una llave por donde sale el zumo, el cual marcha por un canal á las cubas ó toneles, segun se ve en la figura 4.^a

Fermentacion tumultuosa.—Obtenido el zumo ó mosto, se deja abandonado á sí mismo en las cubas, ó bien en tinajas, en contacto del aire, para que experimente la fermentacion. El orujo se mezcla con el mosto á fin de que resulte con color el vino; pero si se desea obtener un vino blanco ó de poco color, aunque sea procedente de uvas negras, no se añade el orujo, si bien se prensa para extraer el mosto que contenga, y se añade al que se obtuvo primeramente, haciendo que fermente sin el orujo. Se comprende esto teniendo presente que la materia colorante reside en la película de las uvas y se disuelve en el alcohol despues que el mosto ha experimentado la fermentacion. Si se desea obtener vino tinto con uvas blancas, es menester añadir al mosto orujo procedente de uvas negras y que fermente con él.

Al cabo de algun tiempo de hallarse el mosto en contacto del aire, se calienta, se enturbia y se desprende gran cantidad de ácido carbónico, como si se verificara una ebullicion. Los restos orgánicos del fruto se elevan á la parte superior y forman una espuma espesa con el fermento alterado y otras partes ligeras, constituyendo una capa que se llama sombrero, el cual desciende luego que cesa la efervescencia. Entonces se rompe el sombrero y se mezcla con todo el líquido, dejándole por algun tiempo hasta que no haya efervescencia y quede el líquido claro, para hacer luego el trasiego. Los depósitos se prensan, pero dan un vino de inferior calidad.

La duracion de la fermentacion tumultuosa varía

segun la clase de los vinos, pues mientras que á algunos les basta uno ó dos dias otros necesitan de ocho á doce. Además influye mucho la temperatura á que se verifique la fermentacion; la mas conveniente es de 14° á 24° , no debiendo pasar de 25° , porque entonces resultan los vinos con tendencia á agriarse.

Algunos prácticos aconsejan que se haga la fermentacion á la temperatura de 10° á 12° (1), poniendo el mosto en toneles ó cubas de ancha superficie, para que el aire tenga el mayor contacto posible. En este caso la fermentacion no es tumultuosa, sino tranquila, y dura muchos mas dias que cuando se hace á mayor temperatura.

Trasiego.—Despues de la fermentacion que da por resultado la trasformacion del mosto en vino, se hace el trasiego, es decir, pasar el vino á toneles ó tinajas colocadas en cuevas ni muy secas ni muy húmedas, bastante profundas y que se hallen expuestas hácia el Norte.

Fermentacion lenta.—Hecho el trasiego del vino se deja en las tinajas ó toneles para que experimente la fermentacion lenta: hay desprendimiento de ácido carbónico, y se enturbia el líquido, formándose una espuma en la parte superior, la cual cae fuera de la vasija, porque se tiene llena con este objeto. Durante esta fermentacion no conviene que tenga contacto el aire, por lo cual se tapan los toneles ó tinajas con una tabla, de modo que pueda salir el ácido carbónico por un tubo encorvado que se sumerge una pul-

(1) Para esto se elige un sitio de la cueva en que haya esta temperatura, sirviéndose al efecto de un termómetro.



gada en agua. Con el mismo objeto se usa en las fábricas de vinos bien montadas la *compuerta hidráulica* de Seville-Auger, que consiste en una tapadera de madera, en cuyo centro hay una abertura con una válvula que se eleva, dando salida al ácido carbónico y volviendo á caer en seguida, sin permitir la entrada del aire. A medida que va disminuyendo la fermentacion, disminuye el volúmen, siendo conveniente añadir mas vino á los toneles ó tinajas para que estén siempre llenos, y tapar bien para que no tenga entrada el aire. Durante la fermentacion lenta, que dura tres á cuatro meses ó mas, se van depositando las materias insolubles, el bitartrato de potasa y otras sales, todo lo cual constituye las heces del vino (1).

Debe tenerse gran cuidado de que los depósitos ó heces no se mezclen con el vino por la agitacion ó cambios de temperatura, lo cual predispone á los vinos á agriarse. Por esta razon, despues de la

(1). Las heces del vino, llamadas tambien *tártaro crudo*, *pedra* ó *rasuras de vino*, están compuestas despues de la desecacion, de las materias siguientes, segun el análisis de Braconnot: *bitartrato de potasa*, 60,75; *tartrato de cal*, 5,25; *tartrato de magnesia*, 0,40; *fosfato de cal*, 6; *sulfato y fosfato de potasa*, 2,8; *silice*, 2; *materias azoadas*, 20,7; *clorofila*, 1,6; *materia grasa* de consistencia cérea, 0,5; *materias gomosas*, *materia colorante roja* y *tanino*, pequeñas cantidades. El *tártaro crudo* procedente de vinos blancos es blanco, y el de vinos tintos es de color rojo vinoso. Se emplea para obtener el *crémor tártaro* y para la preparacion del *carbonato de potasa*. Para conocer la riqueza de un *tártaro*, y por consiguiente su valor, se incinera en un crisol de platino, y se extrae por lixiviacion el *carbonato de potasa* resultante, pesándolo despues.

fermentacion lenta, se hace un *segundo trasiago*, cuya operacion es muy importante, y se practica en diversas épocas, segun la clase de los vinos y segun las localidades, debiendo hacerse antes de la primavera. Para algunos vinos es necesario hacer dos trasiagos durante el año

Clarificacion.—Al hacer el trasiago se ejecuta otra operacion, muy necesaria para los vinos que no están claros: esta es la *clarificacion* ó encolado de los vinos, para lo cual se usa albúmina de huevo, empleando tres á seis claras, para seis arrobas de vino, ó mejor gelatina ó cola de pescado, media á una onza para cada seis arrobas. Con este objeto se venden pastillas de gelatina ó de cola, pero es preferible en polvo, que tambien se vende á este fin con diferentes nombres (1). Se echa la gelatina en pedazos ó en polvo en un poco de vino, y cuando se haya deshecho, se vierte en el resto del vino, mezclándolo bien. La gelatina se combina con el tanino de los vinos, y se precipita arrastrando las materias que le enturbian. Por esta operacion pierden los vinos su aspereza, siendo necesario para los vinos muy astringentes y cubiertos. Para los vinos buenos tambien es conveniente, porque adquieren mas diafanidad y mas finura, pero les priva de un poco de color, por lo cual se suele añadir á la cola en polvo una corta cantidad de cochinilla. Algunos vinos muy fuertes y amargos se clarifican con sangre reciente de toro ó carnero, agitando mucho, para que la albúmina de la sangre separe el tanino, formando una combi-

(1) Para reducir á polvo la cola se tuesta ligeramente á un calor suave, y despues se machaca en un gran almirez.

nacion insoluble. Para los vinos blancos se emplea gelatina pura en corta cantidad, porque es conveniente no separar el tanino, el cual contribuye á su conservacion. Tambien se emplea, para clarificar los vinos, arcilla desleida en un poco de vino.

Vino blanco.—Este vino se hace con uvas blancas, siguiendo un procedimiento análogo al que acabamos de exponer. Tambien se obtiene vino blanco de uva tinta, separando el mosto del orujo antes de que empiece la fermentacion. En este caso, como la materia colorante reside en la película, no puede disolverse, porque antes de la fermentacion no contiene alcohol el mosto. Los vinos blancos tienen un color amarillento y carecen de la materia colorante de los tintos; además defieren los vinos blancos en que apenas contienen tanino, que tan abundante es en algunos vinos tintos. Hay una relacion entre la cantidad de tanino y la materia colorante; así es que cuanto mas tanino tienen los vinos, poseen mas color.

Vinos dulces.—Los vinos pueden ser *dulces ó secos*: los primeros contienen gran cantidad de azúcar, y los secos muy poco. En Cariñena y en Málaga obtienen vinos dulces, porque la uva es muy rica en azúcar y queda una porcion sin fermentar. La causa de no fermentar todo el azúcar puede ser debida á que no haya en el mosto bastante fermento para descomponerle; ó tal vez á que se produce de pronto una gran cantidad de alcohol que paraliza la fermentacion. Artificialmente pueden obtenerse vinos dulces añadiendo al mosto de la uva, antes de fermentar, una cantidad igual de mosto cocido, hasta que por la evaporacion se haya reducido á la cuarta parte de su peso. Tambien se prepara un vino dulce, añadiendo

al mosto, cuando está fermentando, cierta cantidad de alcohol ó aguardiente, que paraliza la fermentacion é impide que una porcion de azúcar se descomponga. En muchas localidades preparan vinos dulces desecando préviamente las uvas al sol.

Vinos espumosos.— Estos son vinos blancos que contienen ácido carbónico en disolucion. Los mejores se preparan en un departamento de Francia llamado de Champagne, y de aquí el llevar estos vinos el nombre de *vinos de Champagne*. Se fabrican generalmente con uvas tintas, porque el vino se conserva mejor que el de las blancas. Se hace con toda escrupulosidad, y se separan del mosto, antes de exponerle á la fermentacion, los depósitos y las películas para que no resulten con color rojo, segun hemos dicho al tratar de los vinos blancos obtenidos de uvas tintas. El mosto se coloca en toneles nuevos azufrados, llenos completamente, para que al verificarse la fermentacion tumultuosa salgan las materias extrañas. Luego que haya concluido la fermentacion, se evita en lo posible el contacto del aire. Del 15 al 30 de Diciembre se trasiega á toneles azufrados; se clarifica con gelatina, y un mes despues se trasiega otra vez, y se añade al vino un litro de coñac ó aguardiente superior y un jarabe hecho con azúcar cande disuelto en un buen vino blanco, empleando unos dos kilógramos ó dos y medio de azúcar, para cien botellas de vino. Se deja hasta el fin de Febrero y se clarifica otra vez; y hácia el fin de Marzo se coloca en botellas fuertes, tapándolas con buenos corchos, que entran á presion, y se sujetan con alambres. Las botellas se colocan en cuevas, echadas en tierra en un plano inclinado y de modo que se pueda recoger el vino procedente de las muchas botellas que se

rompen. En esta disposicion se dejan por diez ó doce meses, durante cuyo tiempo continúa la fermentacion dentro de las botellas cerradas, disolviéndose en el vino el ácido carbónico que se produce. Se forma un depósito de fermento, el cual se saca de las botellas por medio de una operacion muy delicada, llamada *degüello*. Para esto se colocan las botellas boca abajo sobre planchas agujereadas, y cuando todo el depósito se ha reunido sobre el tapon, se rompen los alambres y sale el tapon con el fermento; entonces rápidamente se reemplaza una corta porcion de vino que ha salido, con vino blanco ó con un jarabe que tenga aguardiente: se tapan las botellas en seguida con buenos corchos, que entran á presion, se sujeta con alambre el tapon y se lacran, ó mejor se cubren con papel de estaño. Despues de cinco ó seis meses se puede ya beber el vino así preparado. La presion del ácido carbónico llega algunas veces hasta cuatro atmósferas.

En el dia se preparan artificialmente vinos espumosos saturando con ácido carbónico un buen vino blanco por medio del aparato de Savarisse, como se hace para las aguas gaseosas. En España hay algunos vinos blancos y pardillos que son muy á proposito para este objeto, pero es necesario antes de saturarlos con ácido carbónico añadirles un poco de coñac y azúcar ó jarabe. Los vinos espumosos preparados así no tienen el gusto ni son tan persistentes como los verdaderos vinos de Champagne.

Sidra.—Así se llaman los vinos preparados con zumo de manzanas y de peras. Se extrae el zumo despues de un mes de la recoleccion de las peras y manzanas para que se complete la maduracion, si bien no debe adelantarse demasiado, porque desaparece-

ria parte del azúcar. Los frutos se reducen á pulpa por medio de máquinas de dos cilindros, y despues se presan para obtener el zumo. Este se pone en toneles á la temperatura de unos 15°, dejándolo que experimente la fermentacion tumultuosa y de modo que salgan fuera las espumas. Un mes despues se traslada el líquido claro á cubas, tapándolas bien y habiéndolas azufrado, en donde se deja que experimente la fermentacion lenta. Las sidras se conservan muy mal, y fácilmente se descomponen. Si se quiere *sidra espumosa*, se embotella antes de concluir la fermentacion lenta, sirviéndose de buenos corchos sujetos con alambres. La sidra contiene unos 4 á 6 por 100 de alcohol.

CAPÍTULO III.

MEJORAMIENTO Y CONSERVACION DE LOS VINOS.

Para que los vinos resulten de buena calidad es necesario practicar las operaciones segun hemos dicho anteriormente, evitando en lo posible el contacto del aire, despues que se ha verificado la fermentacion. La clarificacion ó encolado contribuye extraordinariamente á obtener buenos vinos.

Cuando los vinos son pobres en alcohol, se pueden mejorar añadiendo al mosto antes de fermentar glucosa obtenida de las uvas ó azúcar moreno, que da lugar por la fermentacion á mayor cantidad de alcohol. En Francia emplean con este objeto azúcar de fécula (1), pero da mal sabor á los vinos.

Muchos vinos dulces los obtienen con uvas desecadas al sol, y resultan de buen gusto y muy agradables.

El *azufrado de los vinos* es una operacion muy conveniente para evitar que se acetifiquen. Para esto se queman mechas azufradas (pajuelas) dentro de los toneles ó tinajas antes de echar el vino, con el objeto de consumir el oxígeno del aire y que quede una at-

(1) Véase en mi *Tratado de Química Orgánica*, tomo II, página 367, la preparacion de este azúcar con almidon y ácido sulfúrico diluido.

mósfera de ácido sulfuroso, cuyo gas absorbe el oxígeno y se evita la acetificación. Las mechas, despues de arder, se sacan con unos ganchos; ó bien se colocan en una braserilla que se entra y se saca con un alambre. Añadiendo un poco de bisulfito de sosa al vino se consigue el mismo objeto, porque se desprende ácido sulfuroso por la accion de los ácidos. Algunos vinos que se han azufrado demasiado, contienen tanto ácido sulfuroso, que poseen muy mal sabor, pero por el trasiego ó aireándolos se consigue que pierdan el olor y sabor sulfuroso.

Los vinos mejoran mucho por el *tiempo*, porque se forma mas *bouquet*, la fermentacion se termina mejor, y se depositan el bitartrato de potasa y demás sales. Ciertos *viajes* hacen tambien mejorar mucho los vinos; así es que los ingleses llevan nuestros vinos de Jerez y Málaga por el cabo de Buena Esperanza. Se ha atribuido este mejoramiento á que al pasar por un clima cálido se verifica mejor la eterificación y adquiere mas aroma, al mismo tiempo que hay evaporacion del agua, pero se han querido mejorar vinos del Norte haciéndolos viajar por el Mediodía, y empeoran; así es que no se conocen bien las causas que influyen en el mejoramiento de los vinos por los viajes; unos mejoran viajando al Mediodía, y otros hácia el Norte.

Pasteur, suponiendo que las alteraciones de los vinos proceden en general de los vegetales microscópicos que contienen, ha inventado un aparato para someter los vinos á una temperatura de 50° á fin de destruir dichos vegetales, ó los fermentos que los producen. De esta manera se conservan los vinos indefinidamente en vasijas tapadas, si bien por la accion del aire pueden alterarse, porque segun Pasteur

el aire lleva nuevos gérmenes que dan lugar á los fermentos.

Con el objeto de dar aroma á los vinos, les añaden nuez moscada, varias materias aromáticas y ciertos éteres de ácidos orgánicos. Tambien les añaden bitartrato de potasa para que el ácido tártrico eterifique al alcohol; y á algunos vinos se les añade bitartrato de potasa para imitar al de Burdeos, por ejemplo, al vino llamado Medoc, que creo le agregan dicha sal.

En algunos países añaden á los vinos yeso en las mismas cubas en que se verifica la fermentacion, obteniendo de este modo vinos con poco color, pero que se conservan bien. El yeso reacciona con el bitartrato de potasa, formándose tartrato de cal, que se precipita, y una cantidad equivalente de ácido sulfúrico se separa, formando sulfato ácido de potasa.

CAPÍTULO IV.

ALTERACIONES Y ENFERMEDADES DE LOS VINOS.

Inercia.—Es la paralización de la fermentación del vino, por lo cual aparecen dulces. Esto nace de haber hecho fermentar el vino en un sitio demasiado frío, y puede corregirse elevando la temperatura de 20° á 25°, para que se efectúe la fermentación. También pueden enmendarse estos vinos por la adición de la levadura de cerveza, si no se verificó la fermentación por falta de fermento. En estos últimos años ha sido muy común en España esta alteración de los vinos, resultando un líquido dulce y nada alcohólico. Nosotros hemos hecho varios experimentos, invitados por algunos cosecheros, y aunque nada conseguimos elevando la temperatura y añadiendo levadura de cerveza, llegamos sin embargo á producir la fermentación, empleando un fermento especial.

Rebote.—Esta alteración reconoce por origen el haber quedado en el vino una porción de azúcar, la cual fermenta después tumultuosamente, y predispone al vino al amargor. Esto se corrige colocando el vino rebotado en toneles azufrados, en cuyo caso el ácido sulfuroso paraliza la fermentación y conserva el vino.

Engrasamiento.—Proviene esta enfermedad de

que á veces el fermento queda en disolucion en el vino: se corrige añadiendo un poco de tanino, ó bien escobajo y semillas que lo contienen. Los vinos blancos se engrasan, á causa de sufrir el azúcar la fermentacion viscosa.

Astringencia.—Proviene de contener los vinos un exceso de tanino. Ya hemos dicho al hablar de la clarificacion, que esto se corrige añadiendo gelatina.

Acidez.—En algunos vinos procede esta alteracion de que contienen naturalmente un exceso de ácido tártrico, lo cual se corrige por la adiccion de tartrato neutro de potasa, que pasa á bitartrato y se precipita. Ciertos vinos llamados *verdes* son naturalmente ácidos porque contienen un exceso de ácido tártrico y málico, por haber sido fabricados con uvas mal sazonadas ó procedentes de malos terrenos.

La acidez de los vinos procede además, y esto es muy comun, de que parte del alcohol pasa por la accion del aire á ácido acético, á causa de no haberlos preparado con cuidado, y por la mala reposicion. De varias maneras se corrigen estos vinos, llamados vinos picados, torcidos ó avinagrados. Se les añade tartrato neutro de potasa, que cede una porcion de álcali para neutralizar el ácido acético, y queda reducido á bitartrato. Tambien se pueden corregir añadiéndoles carbonato de sosa ó de potasa, que neutraliza directamente el ácido acético, pero debe tenerse presente que si se pone un exceso de estas sales toman color azul los vinos, por lo cual muchos prefieren el tartrato neutro de potasa ó tártaro soluble.

Cuando los vinos torcidos contienen mucho ácido acético y poco alcohol, lo mejor es destinarlos á la preparacion del vinagre. Los que empiezan á picarse

se corrigen bien con el carbonato de sosa, ó con el tartrato de potasa; y si contienen poco alcohol se les añade una porcion, tapándolos luego para evitar la accion del aire.

Amargor.—Algunos vinos adquieren sabor amargo, debido, segun se cree, á aun exceso de fermento que se descompone y da lugar á mal sabor. Se corrige añadiendo alcohol al vino, y tambien vino nuevo de la misma clase que el amargo, dejándolo despues en reposo por algunos meses.

Alcalinidad.—Las materias albuminosas experimentan á veces en los vinos una putrefaccion que da lugar á la trasformacion del bitartrato de potasa en carbonato potásico: en este caso los vinos se vuelven alcalinos y toman un color azulado. Se corrigen estos vinos añadiéndoles ácido tártrico.

Enmohecimiento.—En algunos vinos aparecen vegetaciones en la superficie, cubriéndose de moho, lo cual proviene de la elevacion de temperatura y de la accion del aire. El moho se separa añadiendo mas vino en la vasija, para que, elevándose la capa superior, salga fuera. El mal sabor se corrige agitando el vino con un poco de aceite, y luego se deja reposar, separando la capa superior de aceite que ha disuelto el principio que le daba mal sabor. Despues se tra siega el vino y se coloca en toneles azufrados.

CAPÍTULO V.

ANÁLISIS DE LOS VINOS.

Ya hemos expuesto la composición general de los vinos. El principio más importante es el alcohol, cuya cantidad se averigua destilando una porción de vino en un pequeño alambique llamado de Gay-Lussac. Salleron le ha modificado, y ha dispuesto un aparato muy cómodo y muy manuable para averiguar la cantidad de alcohol contenido en un vino. Consta (fig. 5.^a) de una lámpara *A* de espíritu de vino; un balon de vidrio *B*, que hace el oficio de caldera, y en donde se pone el vino; un serpentín colocado en un vaso de cobre *C*, en donde se condensan los vapores de alcohol destilado; un tubo de cauchú *D*, que comunica con el serpentín y con el balon por medio de un tubo que atraviesa el corcho *E*; una campana *L*, que lleva tres divisiones con dos señales; *a*, que sirve para medir el vino que se ha de destilar; y $1/2$ que indica el volumen del líquido destilado que se ha de recoger. Además acompaña al aparato un areómetro de Gay-Lussac, un termómetro pequeño, y un tubo de vidrio, que sirve de pipeta; y por último, una tabla de corrección de temperaturas, todo lo cual va colocado en una caja de madera.

Para averiguar la cantidad de alcohol contenido en un vino, se empieza por medir en la campana *L*

un volúmen de vino hasta la señal *a*, sirviéndose de la pipeta si hay necesidad, para que resulte con toda

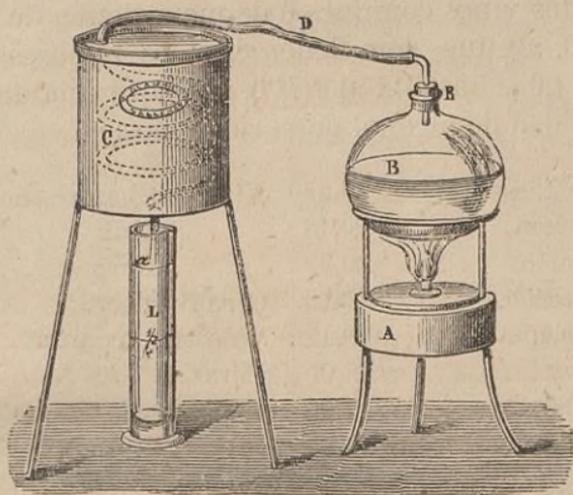


Figura 5.^a

exactitud. Se vierte este volúmen en el balon *B*, y se cierra con el corcho *E*; se echa agua fria en el vaso *C*, y se coloca debajo del serpentín la campana *L*. Se enciende la lámpara, y empieza la ebullicion destilando el alcohol; en este caso se está al cuidado para quitar el fuego y suspender la destilacion cuando se haya recogido en la campana *L* un volúmen hasta la señal $1/2$.

Por la destilacion se tiene en la campana *L* todo el alcohol contenido en el vino, de modo que fácilmente se averigua la cantidad por 100. Se añade agua en la campana *L* hasta la señal *a* para que sea su volúmen igual al del vino empleado, y se ve con el alcohómetro de Gay-Lussac la cantidad de alcohol, que es precisamente la contenida en el vino que

se ensaya. Para hacer la correccion de temperatura, acompaña al aparato un termómetro y unas tablas.

La cantidad de alcohol varía en los diferentes vinos: los vinos comunes ó de mesa tienen de 8 á 12 por 100: algunos solo tienen 6, y los mejores tienen 16, 18, 20 y hasta 25 por 100. Hé aquí una tabla de la cantidad de alcohol de varios vinos:

Vino de Lissa.....	23,47	Vino de Champagne..	12,00
» Madera.....	20,48	» Rhin	11,11
» Oporto.....	20,22	» Burdeos.....	11,00
» Tenerife.....	18,20	Otro Burdeos.....	7,50
» Lacrima Cristi..	18,12	Vino tinto comun... 8 á 12	
» Jerez	18,00	Sidras.....	4 á 6
» Málaga.....	17,00	Cervezas.....	3 á 4
» Chipre.....	15,00		

Hay otros medios para determinar la cantidad de alcohol contenida en un vino, pero no son tan exactos como el de la destilacion. Se ha construido un areómetro de Beaumé con los grados muy extensos y divididos en 10 partes, llamado *enómetro* ó *pesa-vinos*; pero este instrumento no da indicaciones exactas, porque la densidad del vino varía segun los cuerpos que contenga. Tambien se suele emplear otro instrumento llamado *ebullómetro*, que no es mas que un termómetro de mercurio. Está fundado el uso de este instrumento en que el agua hierve á 100°, el alcohol á 78°, y las mezclas de alcohol y agua hierven entre 78° y 100°, aproximándose mas á 100° cuanto mas agua tengan, y á 78° cuanto mas alcohol. Al aparato acompaña una tabla que indica el punto de ebullicion de las diferentes mezclas. Otro aparato hay, llamado *dilatómetro alcohométrico*, ideado por Silbermann, para averiguar la riqueza alcohólica de los vinos. Está

fundado en la propiedad del alcohol, de ser tres veces mas dilatible que el agua para igual aumento de temperatura entre 0° y 78°; de modo que para conocer la riqueza alcohólica de un líquido, se averigua por medio de dicho aparato la cantidad que se dilata por una elevacion de temperatura conocida. No le describimos porque, además de no ser exacto este aparato, es mas fácil averiguar la cantidad de alcohol por medio del alambique de Salleron.

Las *partes no volátiles* del vino se determinan evaporándole en baño-maria y pesando el residuo desecado. El *ácido tártrico libre* se determina añadiendo al vino tartrato de potasa, que forma bitartrato; pero téngase presente que una parte de esta sal puede formarse por el ácido acético y málico que contenga el vino. La cantidad de todos los ácidos se determina por un procedimiento acidimétrico. Si el vino contiene mucho ácido acético y se desea determinar solo, se destila una porcion de vino y se averigua por la acidimetría la cantidad de dicho ácido.

El *bitartrato de potasa* contenido en los vinos se averigua de este modo: se ponen en un vaso 10 centímetros cúbicos de vino, y se añaden 50 de una mezcla de partes iguales de alcohol y éter, dejándolo por veinticuatro horas. Al cabo de este tiempo aparece el bitartrato precipitado en el fondo, y adherido á las paredes del vaso. Se filtra, se lavan los cristales con el líquido etéreo-alcohólico, y despues se disuelven en agua, determinando el ácido por la acidimetría.

El *azúcar no descompuesto* que se encuentra en los vinos, se determina evaporando una porcion de vino hasta consistencia de extracto, y disolviendo este en agua, se averigua la cantidad de azúcar por el pro-



cedimiento de Felhin (1); pero téngase presente que otros principios del vino pueden reducir el tartrato cúprico-potásico. Otro medio consiste en disolver el extracto de vino en agua, y añadir levadura de cerveza para que fermente; despues se destila y se ve por el areómetro el alcohol que contiene, de donde se deduce la cantidad de azúcar correspondiente.

(1) Véase mi obra de *Química orgánica*, tomo II, pág. 379.

CAPÍTULO VI.

ADULTERACIONES DEL VINO.

La adulteracion mas frecuente del vino consiste en añadirle agua; pero fácilmente se reconoce, destilando una porcion y averiguando la riqueza alcoholica, segun se ha dicho anteriormente. Se compara el vino que se ensaya con otro de igual clase, y aproximadamente puede saberse la cantidad de agua añadida. Muchas veces añaden al vino alcohol, ó alcohol y agua, y otras azúcar; pero es difícil distinguir en un vino si el alcohol y el azúcar que contiene es natural ó añadido, sobre todo cuando hace tiempo que se añadió. Lo mejor en estos casos de análisis es examinar el gusto, el olor y demás propiedades del vino por comparacion con otro de igual clase y del mismo año, determinando tambien la cantidad de alcohol, de azúcar y demás principios, para deducir por la comparacion, las diferencias entre el vino falsificado y el vino tipo.

Con el objeto de neutralizar el ácido acético que se desarrolla en los vinos cuando se avinagran, les añaden *carbonato de sosa, de potasa y de cal*, agregándoles aguardiente, para suplir al alcohol acetificado. Para descubrir estos cuerpos, se evapora el vino á consistencia de extracto en baño-maría, y se trata despues por medio del ácido sulfúrico diluido,

que da por la destilacion ácido acético procedente del acetato formado. Las bases de cal, de sosa y potasa quedan en el residuo, y se reconocen por los reactivos de sus sales. Se dice que á algunos vinos les añaden *litargirio*, con el objeto de neutralizar el ácido acético; cuya adulteracion es muy punible, porque el acetato de plomo que se forma es venenoso. Se descubre deflagrando el extracto del vino con nitro, y el residuo se disuelve en ácido nítrico diluido, buscando la presencia del plomo por los reactivos de sus sales.

Tambien añaden al vino *alumbre*, para que se conserve y tome mejor color y cierto sabor acídulo-astringente. Esta sal se descubre por el cloruro de bario, é incinerando el extracto se investiga en las cenizas la alúmina por sus reactivos, especialmente por la coloracion azul que da con las sales de cobalto.

Con el mismo objeto que el alumbre añaden al vino *caparrosa* ó sulfato ferroso, cuya sal fácilmente se descubre, por el precipitado que da con el cloruro de bario, y el que da con el ferrocianuro potásico.

Otra adulteracion muy frecuente en los vinos consiste en darles mas color por medio del *zummo de bayas de sarico, de yezgos, de moras, campeche, leño del Brasil* y otras materias colorantes vegetales. Es muy difícil averiguar esta adulteracion. Filhol ha indicado el procedimiento siguiente: se mezcla el vino con amoniac hasta que desprenda fuerte olor de este álcali, y despues se añade sulfhidrato amónico; se filtra, y el vino no coloreado artificialmente posee un color verde mientras que el coloreado con materias extrañas tiene un color azul, rojo ó violeta. Esembek propone mezclar el vino que se va á ensayar con su volúmen de una disolucion de una parte de alumbre y once de

agua; se deja que la alúmina y la materia colorante se precipite y despues se añade una disolucion de carbonato de potasa. El precipitado obtenido se compara con el que se obtiene en iguales circunstancias, al cabo de doce á veinticuatro horas, con el vino tinto. Segun Esembek, el vino tinto natural da un precipitado gris sucio, que pasa á rojizo y por un exceso de potasa se vuelve gris ceniciento, disolviéndose en agua con color pardo. El vino que contenga leño del Brasil da un precipitado de color rojo rosado; el que contiene zumo de yezgos, un precipitado violeta que pasa á gris azulado por un exceso de potasa; el vino que contiene amapolas, da un precipitado pardo gris, que se vuelve negro por un exceso de álcali; y el que contiene zumo de bayas de arándano, da un precipitado gris azulado, inalterable por un exceso de potasa.

Berzelius propuso reconocer el vino añadiéndole una disolucion de gelatina en exceso; filtrando despues, aparece el vino no falsificado con muy poco color, y el coloreado artificialmente con una fuerte coloracion. Por último, una gota desecada de vino rojo natural aparece por el microscopio teñida de un modo uniforme, mientras que en el vino coloreado artificialmente, aparece la materia colorante separada bajo la forma de glóbulos.

En estos últimos años se ha hecho muy comun entre nuestros cosecheros y comerciantes el uso de la *fuchsina* ó *rojo de anilina*, para dar color á los vinos, lo cual puede producir graves daños á la salud, porque las fuchsinas del comercio son por lo general arsenicales. Para descubrir esta materia colorante, segun Falieres, se ponen 5 á 6 gramos de vino en un frasco de 30 centímetros cúbicos, se añade un ex-

ceso de amoniaco, y se acaba de llenar el frasco con éter puro, agitando la mezcla y dejándola reposar. La base incolora rosanilina se disuelve en el éter, que forma la capa superior, la cual se decanta y toma color rojo intenso añadiendo algunas gotas de ácido acético, y luego un poco de agua.

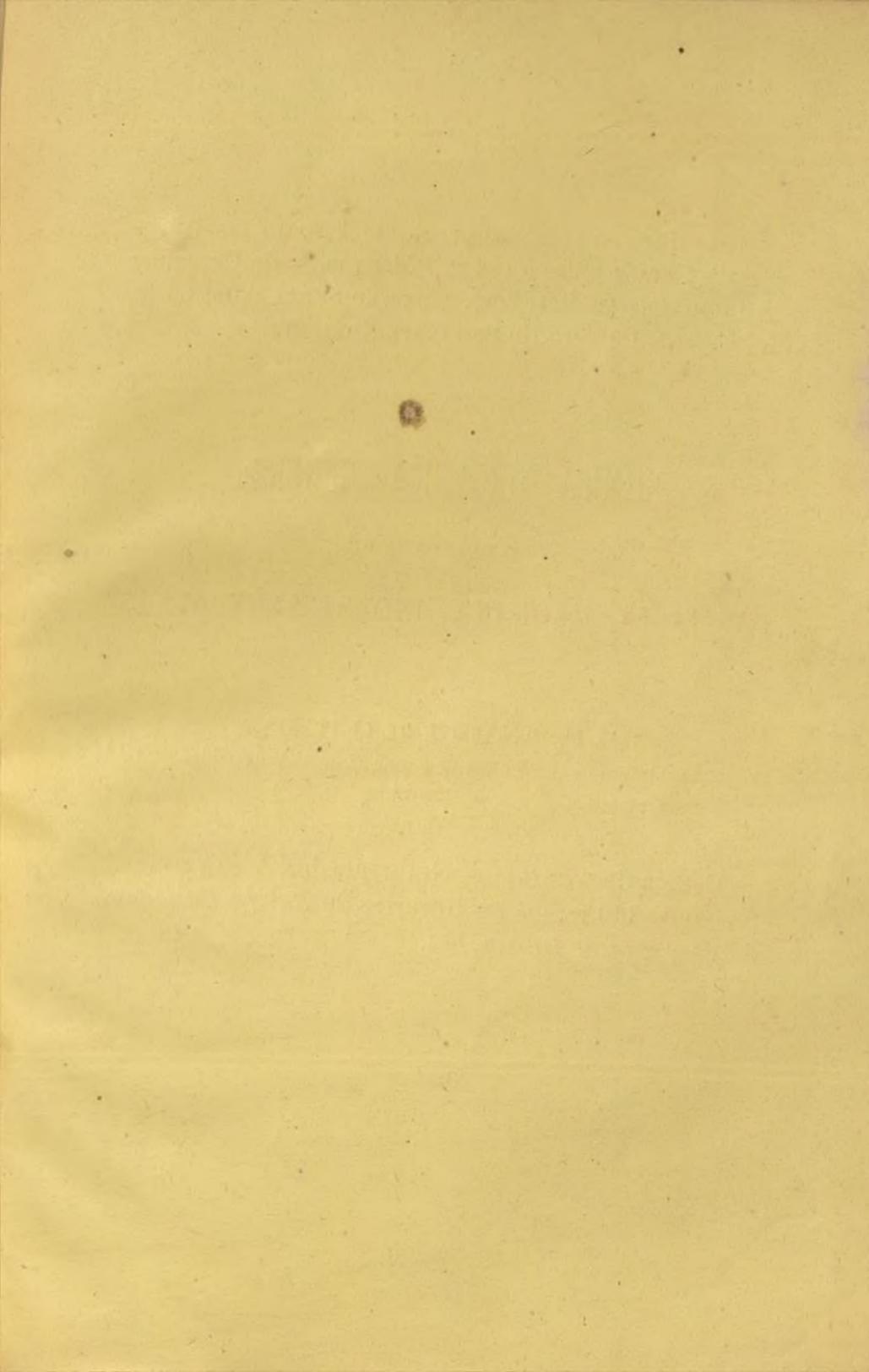
Segun Winhler, para reconocer en los vinos la mezcla de *sidra*, se determina la proporcion de ácido tártrico, cuyo cuerpo no contienen las sidras; y además se ve la cantidad de tanino, que es mas abundante en la sidra que en el vino. Pero téngase presente que algunos vinos contienen tambien mucho tanino, y que el ácido tártrico se les puede añadir.

ÍNDICE.

CAPÍTULO I.—Fermentacion del zumo de las uvas y composicion del mosto y del vino.....	5
CAP. II.—Fabricacion de los vinos.....	11
Vendimia.....	12
Despalillado.....	12
Expresion.....	14
Fermentacion tumultuosa.....	16
Trasiego.....	17
Fermentacion lenta.....	17
Clarificacion.....	19
Vino blanco.....	20
Vinos dulces.....	20
Vinos espumosos.....	21
Sidra.....	22
CAP. III.—Mejoramiento y conservacion de los vinos..	24
CAP. IV.—Alteraciones y enfermedades de los vinos..	27
Inercia.....	27
Rebote.....	27
Engrasamiento.....	27
Astringencia.....	28
Acidez.....	28
Amargor.....	29
Alcalinidad.....	29
Enmohecimiento.....	29
CAP. V.—Análisis de los vinos.....	30
CAP. VI.—Adulteraciones del vino.....	35

INDEX

Capítulo I. - Terminología del agua de las aguas
1.1. - Definición del agua y del agua
1.2. - Clasificación de los tipos de agua
1.3. - Características físicas y químicas
1.4. - Importancia del agua en la agricultura
1.5. - Fuentes de agua
1.6. - Calidad del agua
1.7. - Contaminación del agua
1.8. - Tratamiento del agua
1.9. - Distribución del agua
1.10. - Consumo de agua
1.11. - Ahorro de agua
1.12. - Protección del agua
1.13. - Educación del agua
1.14. - Investigación del agua
1.15. - Normas del agua
1.16. - Legislación del agua
1.17. - Organización del agua
1.18. - Cooperación del agua
1.19. - Participación del agua
1.20. - Responsabilidad del agua
1.21. - Transparencia del agua
1.22. - Rendición de cuentas del agua
1.23. - Acceso a la información del agua
1.24. - Participación pública del agua
1.25. - Mecanismos de participación del agua
1.26. - Beneficios de la participación del agua
1.27. - Desafíos de la participación del agua
1.28. - Conclusiones del agua
1.29. - Recomendaciones del agua
1.30. - Bibliografía del agua
1.31. - Anexos del agua
1.32. - Índices del agua
1.33. - Tablas del agua
1.34. - Gráficos del agua
1.35. - Mapas del agua
1.36. - Fotografías del agua
1.37. - Vídeos del agua
1.38. - Audios del agua
1.39. - Documentos del agua
1.40. - Recursos del agua
1.41. - Herramientas del agua
1.42. - Métodos del agua
1.43. - Técnicas del agua
1.44. - Procedimientos del agua
1.45. - Protocolos del agua
1.46. - Normas del agua
1.47. - Códigos del agua
1.48. - Estándares del agua
1.49. - Requisitos del agua
1.50. - Condiciones del agua
1.51. - Características del agua
1.52. - Propiedades del agua
1.53. - Composición del agua
1.54. - Estructura del agua
1.55. - Dinámica del agua
1.56. - Evolución del agua
1.57. - Desarrollo del agua
1.58. - Maduración del agua
1.59. - Consolidación del agua
1.60. - Estabilización del agua
1.61. - Homogeneización del agua
1.62. - Integración del agua
1.63. - Coordinación del agua
1.64. - Colaboración del agua
1.65. - Cooperación del agua
1.66. - Alianza del agua
1.67. - Asociación del agua
1.68. - Unión del agua
1.69. - Federación del agua
1.70. - Confederación del agua
1.71. - Organización del agua
1.72. - Estructura del agua
1.73. - Función del agua
1.74. - Misión del agua
1.75. - Visión del agua
1.76. - Valores del agua
1.77. - Principios del agua
1.78. - Objetivos del agua
1.79. - Resultados del agua
1.80. - Impacto del agua
1.81. - Efectos del agua
1.82. - Consecuencias del agua
1.83. - Implicaciones del agua
1.84. - Repercusiones del agua
1.85. - Efectividad del agua
1.86. - Eficiencia del agua
1.87. - Eficacia del agua
1.88. - Efectuación del agua
1.89. - Efectividad del agua
1.90. - Efectividad del agua
1.91. - Efectividad del agua
1.92. - Efectividad del agua
1.93. - Efectividad del agua
1.94. - Efectividad del agua
1.95. - Efectividad del agua
1.96. - Efectividad del agua
1.97. - Efectividad del agua
1.98. - Efectividad del agua
1.99. - Efectividad del agua
1.100. - Efectividad del agua



Este libro se vende al precio de 4 rs. en las librerías de *Cuesta* y de *Moya y Plaza*, calle de Carretas; en la de *Bailly-Baillière*, plaza de Santa Ana; en la de *Duran*, Carrera de San Gerónimo, etc.

QUÍMICA ORGÁNICA GENERAL

Y APLICADA Á LA

FARMACIA, MEDICINA, INDUSTRIA Y ARTES

POR

EL DR. D. GABRIEL DE LA PUERTA,

Catedrático de la Facultad de Farmacia de la Universidad
de Madrid.

Consta de tres tomos, con grabados, y se vende al precio de 110 rs. en las librerías de *Bailly-Baillière*, *Moya y Plaza*, *Duran*, etc.