

03

J. 1360

B/1403

5366

TRATADO
DE LA FERMENTACION
ESPIRITUOSA.



TRATADO TEÓRICO Y PRÁCTICO

DE LA FERMENTACION

ESPIRITUOSA Ó ALCÓHOLICA,

FUNDADO

EN EXPERIENCIAS HECHAS CON DIFERENTES FRUTOS Y SUSTANCIAS SACARINAS,

APLICABLE

AL ARTE DE FABRICAR VINOS Y AGUARDIENTES
CON MOSTOS NATURALES Y ARTIFICIALES.

OBRA NECESARIA A LOS CULTIVADORES DE VIÑAS, COSECHEROS DE
VINO, FABRICANTES DE AGUARDIENTES Y DEMAS PERSONAS QUE
COMERCIAN EN ESTOS RAMOS.

POR

DON JOSÉ MARÍA RUIZ PEREZ,

PROPIETARIO CULTIVADOR; SOCIO DE VARIAS CORPORACIONES CIENTÍFICAS Y ARTÍSTICAS; JEFE POLÍTICO CESANTE.



GRANADA.

—
IMPRESA Y LIBRERIA DE DON MANUEL SANZ,
CALLE DE LA MONTERERIA NUMERO 3.
1845.

X-61-119931-8

BIBLIOTECA UNIVERSIDAD DE MALAGA



6104175782



Esta obra es propiedad del autor, quien demandará en juicio
á cualquiera que la reimprima sin su consentimiento.

INTRODUCCION.

Los conocimientos que consigno en esta obra sobre la fermentacion del mosto de uvas y de otros líquidos azucarados, no pueden dejar de ser útiles en todos los países donde se fabrican vinos y aguardientes, pero el interés debe ser mucho mayor en el mediodía de España. Son tan numerosas las variedades de la vid en el suelo de la península, que solamente las cultivadas en Andalucía ofrecieron materia á uno de nuestros mas célebres naturalistas, para escribir un Tratado¹ en el que demuestra la profusion con que dicha planta se encuentra aclimatada en esta fertilísima comarca; podria decirse lo mismo de otros muchos vegetales, si un genio observador se dedicara á enumerar los dones que derramó la Naturaleza en la patria de Columela.

No sin motivo fué en tiempos remotos la encantadora Bética asunto de la fábula, atribuyéndole á su privilegiado suelo maravillas dignas del canto de los poetas: la caña de azúcar, la pasa,

¹ *Tratado de las variedades de la vid comun que se cultivan en Andalucía*; por D. Simon de Rojas Clemente: Madrid 1807. Este botánico describe 129 variedades de vid que reconoció en dicho territorio.

la naranja, el dátil, el higo y otros frutos respectivamente indígenas de todos los climas meridionales del globo, demuestran sin ficciones la dulce temperatura y lo apropiado de sus terrenos para cultivar todo género de vegetales y particularmente los que llevan frutos azucarados.

La diversidad de los vinos corre al par de la de las vides, no solamente en Andalucía, sí también en casi toda la península; la fama ha divulgado la excelencia de los que circulan en el comercio, pero son desconocidos los que por las dificultades del transporte no salen de lo interior del reino: aun se pueden con el auxilio del arte hacer mejoras que presten copioso aumento á la fuente inagotable de la agricultura española.

Si hubiera de apreciarse el mérito de los vinos por sus productos alcohólicos, son muy pocos los que en la Europa compiten con los del litoral del Mediterráneo, desde el golfo de Rosas hasta las aguas del Estrecho, y desde este punto hasta las vertientes del Guadiana: los vinos mas inferiores de dichos parajes producen por término medio la cuarta parte de su volúmen de aguardiente, pero los de mejor calidad rinden hasta un tercio; prueba incontestable de la abundancia de materia azucarada que contienen los mostos de donde proceden.

No ha entrado en mi plan tratar con especialidad de la fabricacion del vino, sino de la fermentacion espirituosa en general, porque ha sido muy estrecho el círculo donde pude ejecutar experiencias con diversidad de mostos, sin serme

posible extenderlo á diversas localidades del reino; pero los ejemplos que presento son de mucha utilidad en el arte de hacer el vino; arte tan antiguo que su origen se oscurece en los tiempos fabulosos, y sin embargo de lo mucho que se ha practicado en los siglos posteriores y de los progresos que se han hecho en el actual con los conocimientos de la química, falta mucho para perfeccionarlo. El clima, la naturaleza de las tierras, el vidueño, su posicion local y el género de cultivo, causan notables alteraciones en la calidad de las uvas, y si se considera tambien lo que influyen en este fruto las variaciones atmosféricas despues de recolectado, se comprenderá que es necesaria gran copia de experiencias para llevar á cabo tan delicada empresa: esto deberá ser obra del tiempo, y por lo mismo, si el arte de hacer el vino ha de elevarse á su perfeccion, habrán de transcurrir muchos años para acumular resultados de la experiencia y desterrar en su virtud los errores que tienen arraigados la rutina y la ignorancia.

Á este género de indagaciones he dedicado mis trabajos, y de ellos presento los que me parecen de mayor utilidad, dando las explicaciones que he creido necesarias para que sirvan de guía á las personas que traten de emprender tan útiles tareas: mis experiencias demuestran; 1.º Que se pueden promover fácilmente buenas fermentaciones con toda especie de sustancias sacarinas: 2.º Que la fermentacion espirituosa ó alcohólica puede ser regularizada con sujecion á cálculo de-

terminado: 3.º Que debe haber cierto equilibrio entre las materias ó agentes que intervienen en la fermentacion, cuyo equilibrio puede ser apreciado: 4.º Que desde luego se puede calcular por la densidad del mosto el tanto de alcohol ó de aguardiente que ha de resultar despues de vinificado.

Poca atencion se ha puesto hasta el dia en examinar el mosto ó zumo de las uvas con el objeto de ordenar una escala de sus productos azucarados y alcohólicos; observaciones de esta especie no se han publicado antes de anunciar yo las mias ¹: segun ellas es muy fácil reconocer la calidad ó mérito intrínseco de los mostos; cuya advertencia es muy necesaria, porque debe servir de guia al cosechero que vende su fruto en mosto para graduar su respectivo valor, al que trafica en este ramo para saber lo que compra, y al fabricante para dirigir con inteligencia las fermentaciones.

Aun mayores ventajas que los vinos deben esperarse en nuestras provincias meridionales del producto azucarado del mosto, porque puede tener muchas é interesantes aplicaciones: los que fabrican aguardiente de granos y de fécula ó almidon, cuyo ramo de industria se halla establecido extensamente fuera de España, podrán reconocer que se obtienen líquidos espirituosos á me-

¹ *Mercurio de España* del mes de Mayo de 1825.— *Journal des Sciences Physiques, Chiuimiques et arts agricoles et industriels*: Paris, Janvier, 1833.— *Memoria sobre la necesidad y modo de propagar los conocimientos útiles*: Granada, Abril de 1834.

nos costo y de mejor calidad con el azúcar de uva que con la fécula de patatas, con la cebada, centeno y otros cereales, siendo la fabricacion de dichos líquidos mas fácil y económica: esto deberá ser utilísimo á nuestro comercio de exportacion, porque ningun país de la Europa nos aventaja en aquel producto, cuya salida no puede dejar de ofrecer un prodigioso aumento á nuestra industria agrícola; ni debe ser menor la utilidad que habrá de sacarse del referido azúcar para mejorar los mostos débiles, en los territorios donde la uva no adquiere perfecta maduracion y en los que se fabrica la sidra.

Transportado el azúcar de la uva á los países setentrionales, podrán fabricarse allí con él no solamente aguardientes, sino tambien vinos potables, en nada inferiores á los vinos comunes de los mercados del centro de Europa: experiencias muy prolijas me lo tienen así demostrado, pues he obtenido vinos con el azúcar de la uva, agua y fermento, en lo mas crudo del invierno, promoviendo su fermentacion por medio de una conveniente temperatura artificial.

A principios de este siglo el profesor de química D. Luis Proust, recomendó en una Memoria publicada en Madrid, la fabricacion del azúcar de uva, indicando algunas de sus ventajas: ya fuese por la poca importancia que se le suele dar á las cosas que por su sencillez no fascinan la imaginación, ó por una de las causas desconocidas que retardan el progreso de ciertos descubrimientos útiles, el resultado fué que no produjo

efecto la invitacion de Proust; nada exageró este acreditado químico la riqueza azucarada de la uva, cuyo fruto llega á dar en nuestros países meridionales mas de treinta por ciento del peso del mosto, en jarabe á cuarenta grados de densidad, que cuajado constituye el azúcar pastoso de uva; este azúcar produce por la fermentacion mas de ochenta por ciento de su peso de aguardiente á veinte grados de Beaumè; productos muy superiores á los del azúcar de fécula é incomparable su mérito en cuanto al sabor; así que, el azúcar de uva aplicado á la mejoracion de los mostos acuosos y á la preparacion de fermentaciones artificiales, debe crear un importante ramo de industria.

El asombroso aumento que han tenido en Francia de medio siglo á esta parte las plantaciones de viña, es debido al progreso de la industria por las mejoras hechas en la fabricacion de vinos y aguardientes, preparándolos al gusto de los consumidores extranjeros. De los datos consignados en el Conservatorio de Artes de París por el Baron Carlos Dupin, resulta, que desde el año de 1788 hasta el de 1836, han recibido los plantíos de viñas un aumento de 579.347 hectáreas, que componen 866.123 fanegas castellanas de sembradío, cuyo producto anual no debe bajar de cincuenta millones de arrobas de mosto; esto no es mas que una tercera parte del producto del viñedo de Francia: aun siendo tan considerable no basta para cubrir el consumo del país y la extraccion que hace el comercio, por lo cual se han

visto precisados los fabricantes de vino á valerse de los recursos de la química para elaborar jarabes con la fécula de las patatas á fin de reforzar los mostos débiles y aumentar sus productos alcohólicos; esta materia sacarina indudablemente sería abandonada si entrase en concurrencia la de nuestras uvas.

Otro fruto en que abunda la costa meridional cuyo cultivo puede recibir grande extension es el higo, del cual se hace algun comercio, pero este artículo no se ha sabido todavía aplicarlo á otro objeto que el de su consumo en especie: cien libras de higos pasados producen treinta y ocho cuartillos de aguardiente de muy buen gusto, pudiéndose efectuar su fermentacion con mucha facilidad en todos tiempos y países.

Las indicaciones que llevo hechas patentizan que interesa mucho á la prosperidad pública é individual, el desarrollo de una industria que está sumamente atrasada: con este convencimiento, y creyendo que mis observaciones y experiencias pueden contribuir á los adelantamientos, me he decidido á coordinar mis trabajos y redactarlos con la posible sencillez, á efecto de que se haga inteligible mi escrito á unas personas no versadas en la química, cual lo son las que generalmente se ocupan en promover y dirigir las fermentaciones.

Los cosecheros y fabricantes de vino deben persuadirse de que no harán adelantamientos mientras que continúen esclavos de la rutina y privados de la instruccion que presta una sana teoría. La fabricacion de vinos y aguardientes es

un arte que requiere mucho estudio, pues se deriva de uno de los ramos de ciencias naturales, la Química Orgánica, que exige gran profundidad de conocimientos; en este trabajo es indispensable que á la inteligencia se asocie la práctica, y que á esta la acompañen los utensilios y aparatos convenientes á las operaciones: el descuido y una falsa economía, indudablemente hija de la ignorancia, suelen muchas veces ocasionar en los líquidos fermentativos alteraciones que se atribuyen á causas muy distintas de las que en realidad las originan.

Nos vemos ya en el caso de necesitar una esmerada instruccion sobre esta importante materia, porque si en el estado actual de la industria y comercio de las naciones se han de obtener del fruto de la vid las ventajas con que nos convidan el clima, feracidad y posicion geográfica de nuestro suelo, forzoso es que los propietarios y cultivadores de viñas se dediquen con mucho celo y constancia al estudio de la fermentacion: *pero dicho estudio, así como el concerniente á los demás ramos de la agricultura, debe ser empresa de propietarios y cultivadores acomodados, cuya educacion no haya sido descuidada y en consecuencia estén predispuestos por su capacidad, tiempo y medios á ejercerlo; porque la masa general de agricultores, por su anhelosa posicion é inculpable ignorancia, habrá de mantenerse apegada á la rutina que es hoy entre nosotros la base de todas las manipulaciones agrícolas y una de las principales causas de nuestro atraso.*

ÍNDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN ESTE TRATADO.

SECCION PRIMERA.

	<u>PÁG.</u>
Idea de la fermentacion espirituosa ó alcohólica.	1
Agentes de la fermentacion.	3
Del <i>agua</i> , considerada como agente de la fermentacion. . .	id.
Del <i>azúcar</i> , considerado como agente de la fermentacion. .	5
Azúcar de caña.	9
Azúcar de remolacha.	17
Azúcar de arce ó erablo.	18
Azúcar de uva.	19
Azúcar de fécula.	30
Miel de abejas.	36
Materia azucarada de los higos.	38
Del <i>fermento</i> , ó materia fermentativa.	id.
Del <i>calor</i> , considerado como agente de la fermentacion. . .	47
Del <i>aire</i> , considerado como agente de la fermentacion. . .	49
Efectos de las materias astringente y amarga en la fermentacion.	52

SECCION SEGUNDA.

Equilibrio de los agentes de la fermentacion.	54
Período de la fermentacion y sus fenómenos.	57
Vinificacion del mosto de uvas.	60
Vendimia.	62

Pisa de la uva.	63
Fermentacion tumultuosa.	66
Entonelado del vino.	68
Trasiegos.	76
Azufrado.	77
Clarificacion.	79
Varios métodos de fabricacion del vino blanco.	81
Fabricacion del vino de Champaña.	84
Esencia y calidades de los vinos.	94
Uso de las sustancias azucaradas y del alcohol para mejorar los vinos.	99
Productos azucarados y alcohólicos de mostos extranjeros y de España.	104
Espirituosidad de los vinos que circulan en el comercio.	113
Fermentaciones artificiales con el azúcar de uva.	116
Preparacion del mosto artificial.	117
Vinificacion del mosto artificial.	121
Fabricacion de la cerveza.	126

SECCION TERCERA.

Destilacion de los liquidos fermentados.	142
Tabla general de graduaciones alcohólicas en diferentes escalas.	147
Comparacion en peso y volúmen de los liquidos alcohólicos mas usuales.	149
Experiencias sobre la produccion alcohólica de los liquidos fer- mentados.	id.
1. ^a Mosto de uvas á 15 grados; sus productos alcohólicos.	id.
2. ^a Azúcar de caña moreno; sus productos alcohólicos.	152
3. ^a Higos secos ó pasados; sus productos alcohólicos.	153
4. ^a Miel de abejas; sus productos alcohólicos.	156
5. ^a Pan de trigo; sus productos alcohólicos.	id.

6. ^a Fermentacion del mosto artificial.	158
7. ^a Otra fermentacion de mosto artificial.	159
Acidificacion del alcohol y formacion del vinagre.	160
Explicacion del termómetro y de sus escalas.	162
Explicacion del areómetro y de sus escalas.	166
Filtro de Dumont.	170
Aparato para hacer uso del calor del vapor.	172
Observaciones sobre el peso y volúmen de las medidas. . .	174
Tabla alfabética de materias.	176

ADVERTENCIA.

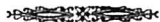


Van señalados entre paréntesis () los números que hacen llamada á los colocados á la cabeza de los párrafos, á fin de excusar repeticiones : la tabla alfabética de materias hace igualmente llamada á dichos números.

TRATADO

DE LA FERMENTACION

ESPIRITUOSA Ó ALCOHÓLICA.



SECCION PRIMERA.

Idea de la fermentacion espirituosa ó alcohólica.

1. El mosto ó zumo de las uvas, el jugo de los demás frutos azucarados y toda otra sustancia sacarina sólida, que es dilatada en cierta porcion de agua y acompañada de fermento, constituyen líquidos que en cantidad algo considerable y dejados en reposo á una temperatura conveniente, toman por sí mismos un movimiento agitado como de hervor, con desprendimiento de mucho gas ácido carbónico: á este movimiento espontáneo, que abraza un periodo mas ó menos dilatado, se le da el nombre de *fermentacion* espirituosa ó alcohólica; llamándola *tumultuosa* mientras que la ebullicion es muy activa, *lenta* luego que el movimiento es poco agitado, é *insensible* cuando ya no se advierte agitacion ni aun desprendimiento de gas. Durante dicho periodo, el azúcar que contiene el líquido fermentativo se descompone y transforma en alcohol, vulgarmente llamado espíritu de vino, y en gas ácido carbónico; cuya transformacion es promovida por una sustancia de naturaleza vegeto-animal, que es denominada *fermento*.

2. El líquido fermentado que procede de las uvas se llama *vino*, el de las manzanas *sidra*, el de la miel de abejas *hidromiel*, el procedente de la cebada *cerveza*, el obtenido

del maiz *chicha*, el que los chinos preparan con arroz *sake*, el que hacen los rusos con una mezcla de cebada, arroz y trigo *mosquast*, y el que resulta de la leche de yeguas, es llamado *koumis* por los tártaros. En todos estos líquidos se descompone, en virtud de su fermentacion, la materia azucarada que los acompaña, convirtiéndose en licores mas ó menos gratos al paladar, pero susceptibles de causar embriaguez por efecto de la sustancia espirituosa, que es muy fácil obtener por medio de la destilacion: esta sustancia resulta en cantidades determinadas, que guardan proporcion con las del azúcar contenido en los líquidos fermentables y con la calidad y naturaleza de la materia azucarada que los acompaña (110): así se reconoce por los productos alcohólicos obtenidos cuando se destilan dichos líquidos fermentados, los cuales si la operacion se hace en alambiques ordinarios, resulta en primera destilacion el líquido espirituoso cargado de flema ó materia acuosa, y así es conocido bajo el nombre de aguardiente; por nuevas destilaciones y rectificaciones se obtiene la parte espirituosa privada de flema ó agua, que es la que ha recibido el nombre científico de *alcohol*¹, cuyo líquido incoloro, trasparente y mucho mas ligero que el agua, goza de unas mismas propiedades químicas, sea cual fuese la naturaleza del líquido fermentado.

No es la fermentacion otra cosa que un juego de afinidades químicas, en el que tomando parte los principios ó elementos de un corto número de sustancias, ejercen cierta accion íntima y recíproca unos sobre otros; esto supuesto se deja entender, que sin el conocimiento de dichos principios y de su modo de obrar, no puede formarse una idea exacta de la fermentacion para saber dirigirla con acierto: pase-mos á reconocerlos y examinarlos.

¹ Alcohol ó *Alkool*; voz árabe que significa *el espíritu*: los árabes fueron inventores de la destilacion y por lo mismo es tambien árabe la voz *alambique*, que significa *el vaso* por excelencia. En la nomenclatura química ha sido adoptaba la voz *alcohol*, en lugar de espíritu de vino, porque da una idea mas exacta y hace menos embarazosa la locucion excusando la perifrasis.

AGENTES DE LA FERMENTACION.

3. Las sustancias conocidas cuya concurrencia es precisa para que tenga efecto la fermentacion alcohólica, son: *agua, azúcar, fermento, calor y aire*; otras materias que suelen acompañar á los líquidos azucarados no son indispensables para la formacion del alcohol, pues solamente influyen en prestar al líquido fermentado cierto color, olor y sabor: estas materias consisten en algunas sales, féculas y principios alcalinos y aromáticos; de ellas se hacen mas notables en el vino (80) el ácido tártrico, cierto principio astringente llamado *tanino* y la materia ó fécula colorante: muchas de las indicadas sustancias se precipitan en todo ó en parte en el período de la fermentacion y otras despues de terminado, pero no se elevan con el alcohol al destilar el licor fermentado, exceptuando el aceite esencial ó aroma contenido en algunos frutos, que lo acompaña en virtud de la propiedad volatizable que igualmente que el alcohol disfruta.

DEL AGUA

CONSIDERADA COMO AGENTE DE LA FERMENTACION.

4. El agua es un líquido compuesto de dos volúmenes de gas hidrógeno y un volumen de gas oxígeno íntimamente combinados: cien partes en peso de agua constan de ochenta y nueve de oxígeno y once de hidrógeno con muy corta diferencia. La densidad del agua es comparativamente á la del aire atmosférico como 1 á 781; esto es, que en la cabida ó volumen de una onza de aire caben setecientas ochenta y una onzas de agua.

Existe el agua bajo cuatro formas diferentes, á saber: en estado de hielo, en el ordinario de liquidez, en el de vapor y en el de combinacion química. No corresponde aquí tratar del agua sino en el estado líquido, que es como interviene en la fermentacion.

5. El agua que contienen las plantas y sus frutos jugosos, es llamada agua de vegetacion; esta es muy pura, no así la de que hacemos uso, pues lleva en disolucion sales calcáreas y ferruginosas que suelen perjudicar cuando la empleamos como alimento y tambien en muchas operaciones de las artes; así es, que para distinguir las aguas se les dan diferentes denominaciones. Son llamadas *aguas minerales* las que por contener ciertas sales muy activas causan notables efectos en la economía animal; *aguas saladas*, las que llevan en disolucion sal comun, y *aguas salobres*, las que contienen en disolucion sulfato de cal ó yeso, como es muy frecuente en las de pozo; *agua dulce* es la que tiene un sabor agradable y que no corta el jabon ni endurece las legumbres, pero no por esto puede llamarse agua pura, pues aun el agua llovediza, que es la que se estima en mayor grado de pureza, no lo obtiene si no es recogida directamente en vasijas de vidrio ó vidriadas.

6. En la fermentacion es absolutamente indispensable el agua, pues obra como disolvente de las materias solubles y como *medio* ¹ en el que ejercen su accion el azúcar y el fermento con los demás auxiliares de la fermentacion alcohólica. Parece que el agua no toma parte en la descomposicion del azúcar y su transformacion en alcohol, porque segun la análisis hecha de los principios de que consta el azúcar, resultan estos iguales en cantidades despues de su descomposicion. No debe mirarse con indiferencia la calidad del agua que pueda necesitarse emplear en ciertas fermentaciones, pues si el agua contiene muchas sustancias extrañas es perjudicialísima, por lo que serán convenientes las aguas dulces y á veces aquellas que contengan en corta cantidad carbonato de cal. En pocas ocasiones podrá suceder que convenga dilatar con agua el mosto, pues el agua de vegetacion que constituye una gran parte de su volúmen se halla por lo general en exceso, pero en las fermentaciones de la

¹ Los físicos llaman *medio* al cuerpo dentro del cual se mueven, se agitan ó giran otros cuerpos de naturaleza diferente.

cerveza y de líquidos azucarados ó mostos artificiales, es indispensable el uso de aquel líquido.

7. En las buenas fermentaciones debe concurrir una cantidad determinada de agua ó de parte acuosa, porque si esta se halla en exceso, el líquido resulta muy pobre de alcohol y tiene el riesgo de avinagrarse prontamente; si el agua concurre en muy corta cantidad, queda incompleta la descomposicion del azúcar y su transformacion en alcohol. Cuando son destinados los mostos ó líquidos fermentativos á la fabricacion de aguardientes ó de vinagres, suelen algunos cosecheros dilatarlos con agua para acelerar la fermentacion, por estar reconocido que esta se efectua rápidamente en los líquidos poco cargados de azúcar; pero en esto debe procederse con pulso, no agregando mas agua que la necesaria para que se verifique la total descomposicion de la materia azucarada; la cantidad en que puede concurrir el agua para que este efecto se produzca, es segun mis experiencias, en las proporciones de setenta y cinco á ochenta y uno por ciento en peso del que conste el líquido fermentativo, suponiendo los mostos en la escala desde doce hasta diez y ocho grados, y supuesto tambien el azúcar anhideo ó sin agua de cristalización.

DEL AZÚCAR

CONSIDERADO COMO AGENTE DE LA FERMENTACION.

8. Se le suele dar el nombre de azúcar á toda sustancia cristizable extraida de los vegetales, cuya solucion en agua, siendo acompañada de materia fermentativa, sufre descomposicion convirtiéndose en alcohol y en gas ácido carbónico: á esta esencial propiedad química se agrega entre otras la muy notable de producir una sensacion ó sabor grato al paladar.

Son actualmente conocidas como elaborables en fábricas que surten al comercio cinco especies de azúcar, á saber: las de *caña*, *remolacha*, *erablo*, *uva* y de *fécula*, pero estas

cinco especies se reducen sustancialmente á dos en cuanto á sus caracteres; tales son el de caña y el de uva: al primero pertenecen el de remolacha y el de erablo que son idénticos, y al de uva el de fécula y el contenido en la miel de abejas, en los higos, dátiles, ciruelas, manzanas, cerezas y demás frutas sacarinas.

9. La composicion elemental de los azúcares de caña y de uva demostrada por medio de la análisis química es la siguiente, que copio en los términos que la ha publicado Mr. Liebig.

100 partes en peso de azúcar de caña constan de	100 partes de azúcar de uva constan de
Carbono. 42 , 11	Carbono. 36 , 80
Oxígeno. 51 , 52	Oxígeno. 56 , 19
Hidrógeno. 6 , 37	Hidrógeno. 7 , 1
<u>100 , "</u>	<u>100 , "</u>

Estas al parecer pequeñas diferencias en los principios ó elementos de ambos azúcares hacen variar notablemente su forma y algunas de sus propiedades; en efecto, los ácidos minerales concentrados ejercen apenas una accion sensible en el azúcar de uva, al paso que atacan vigorosamente al de caña: por el contrario, el azúcar de uva es descompuesto en cuanto se pone en contacto con un álcali, siendo así que el de uva se une con la cal y otros cuerpos alcalinos formando con ellos combinaciones que constantemente se conservan en estado seco. Si no hubiese una diferencia muy señalada entre estos azúcares, podria ser el de uva transformado en azúcar de caña con la misma facilidad que este se transforma en azúcar de uva. Omito muchas pruebas que presentan los químicos sobre la diversidad de propiedades de dichas dos especies de azúcar, porque creo suficientes las citas que llevo hechas.

10. Al examinar los efectos del azúcar en la fermenta-

cion alcohólica, se ve claramente que no puede esta verificarse sin su concurrencia, pues el azúcar es la base de dicha fermentacion: consiguiente á este principio, si al mosto de uvas ó al zumo de cualquier otro fruto sacarino es agregado azúcar de caña, de uva ó del de otras de sus respectivas especies, recibe aumento la cantidad de alcohol en proporcion de la del azúcar que se añade, con arreglo á su calidad y al estado de pureza en que se halla. Parece que en igualdad de circunstancias deberian dar todos estos azúcares iguales productos alcohólicos, pero no lo he reconocido así en mis experiencias, por lo menos en la parte sávida ó dulce al paladar. Segun lo aseguran químicos muy acreditados, se necesitan dos partes y media en peso de azúcar de uva para endulzar tanto como una de caña: Mr. Thenard ¹ ha obtenido del azúcar de caña cerca de cincuenta y tres por ciento de su peso de alcohol absoluto; por repetidas experiencias he obtenido del azúcar de uva pastoso procedente de jarabe á 40 grados de densidad, fabricado sin una prolija depuracion (110), cerca de treinta y cinco por ciento de alcohol absoluto, cuya cantidad multiplicada por dos y medio asciende á ochenta y siete, resultando que el azúcar de uva en igualdad de dulzor produce cerca de una mitad mas que el de caña. Esto puede servir de advertencia para hacer uso de sustancias azucaradas en las fermentaciones, precediendo el exámen de ellas á fin de obrar con acierto.

11. El químico inglés Mr. Thompson ² trató de examinar esta sustancia que se transforma en alcohol, á la que da el nombre de materia sólida: el referido autor anuncia sus indagaciones en los términos siguientes: «Parece que toda la materia sólida que se halla en disolucion en el mosto de cerveza no se descompone aunque sea llevada la fermentacion al mas alto grado: se hicieron nueve ensayos con mosto de *malta* (123) puro, y en todos ellos se verificó una fermentacion perfecta; evaporando cierta cantidad de estos líquidos

¹ Liebig: *Traité de Chimie Organique*; pág. 252. Paris, 1841.

² Thompson: *Système de Chimie*, traduit de l'anglais. Paris, 1822.

hasta sequedad, se halló que la cantidad de materia sólida resultante de ellos componía en general un veinte por ciento de su cantidad primitiva, habiendo sido lo restante descompuesto por la fermentación; esta cantidad no descompuesta era todavía susceptible de fermentar, haciéndola disolver en agua y agregándole fermento ó levadura de cerveza fresca: comparada la cantidad de alcohol obtenida en estos ensayos con el peso de la materia sólida que había sido descompuesta, se reconoció que daba exactamente cincuenta por ciento de alcohol.”

12. La materia sólida ó *alcoholizable* del mosto de cerveza no es otra que una sacarificación de la fécula que contiene el grano de cebada (42), cuyo azúcar es de la misma especie que el de uva, aunque de un sabor mucho menos pronunciado y grato al paladar; sin embargo, son considerables sus productos alcohólicos.

De lo que queda expuesto se deduce, que no ha sido aislada ni particularmente reconocida la *materia alcoholizable*; esta debe ser idéntica en todas las sustancias que por la fermentación producen alcohol. Si como lo asegura Mr. Gay-Lussac ¹ «hay ciertas sustancias que puestas en contacto con el fermento pueden producir alcohol y que estas no son azúcar,” se confirma la idea de que existe una materia independiente del dulzor que por sí misma es alcoholizable, y que esta materia abunda generalmente en las sustancias dulces, aunque con desigualdad. La miel de abejas es mas dulce al paladar que el azúcar de uva, y produce una tercera parte menos de alcohol (110), pero es sumamente notable la experiencia que tengo hecha con el zumo del melon: habiendo observado que ciertas especies de melones tienen un dulzor mas intenso que el del mejor azúcar refinado, he extraído de ellos el zumo y lo he hecho evaporar en vasija de vidrio, al calor de fuego de arena, hasta quedar en consistencia de miel; este producto, muy escaso en proporción de la can-

¹ Gay-Lussac : *Cours de Chimie*. 26.^e leçon : 9 Juillet, 1828, pág. 17.

tividad de zumo empleada, resultó insípido: dos experiencias me dieron iguales resultados.

Los azúcares que son objeto de fabricacion, así como las materias azucaradas que pueden con preferencia emplearse en las fermentaciones, son por el orden siguiente.

AZÚCAR DE CAÑA.

13. El azúcar de caña, así como los de su especie, constituyen un cuerpo blanco, sólido, cristalizable en prismas de cuatro caras ó facetas iguales y paralelas, terminadas en dos ángulos agudos y dos obtusos; así se reconoce en el azúcar caude, que es la que toma su natural y perfecta cristalización, pues el azúcar de que nos provee el comercio no cristaliza de un modo regular, porque al fabricarlo se altera la cristalización que le es propia; así es que presenta una fractura como arenosa muy parecida á la del mármol, cuyo fósil recibe por los naturalistas la denominacion de piedra de fractura sacaroides ó de la forma del azúcar, para distinguirlo por ella de otros fósiles que le semejan en la apariencia.

El azúcar refinado seco y compacto tiene la propiedad de ser fosforecente cuando se frotan en la oscuridad dos pedazos uno contra otro: pesa el azúcar puro tanto y medio de lo que el agua, pues en la cabida de una libra de este liquido cabe libra y media de azúcar sólido y compacto; así que el peso específico que se le da por los químicos es de 1,6 siendo el del agua 1.

14. La disolucion de tres partes en peso de azúcar y una de agua forma el jarabe ó almibar, cuya densidad es de treinta y seis grados en frio ó treinta en ebullicion, segun el *areómetro de Beaumè* (159); este es el punto de los jarabes farmacéuticos, pues si la concentracion no es llevada hasta él, queda el jarabe expuesto á entrar en fermentacion y avinagrarse: elevado el jarabe hasta treinta y siete grados en frio ó treinta y dos en caliente, se obtiene el azúcar caude, el cual resulta muy bien cristalizado, colocando el jarabe en tazones de cobre calientes y situándolos en una

estufa donde sea sostenido el calor á 36 grados del *termómetro de Reaumur* (152), por cuyo medio se forma una bella cristalización: para que esta se efectue mas pronto y tenga mejor vista, se atraviesan unas hebras de hilo de pared á pared dentro de los cristalizadores, los cuales tienen hechos al intento unos agujeritos que se tapan por la parte de afuera con papel untado con engrudo, para impedir que se salga el jarabe y sujetar al mismo tiempo los hilos. No se debe dejar corriente de aire en la estufa, porque en estas cristalizaciones no se trata de evaporar el líquido, sino de mantenerlo constantemente á la temperatura que se ha dicho; en el espacio de cinco ó seis días termina la cristalización, y entonces se pone á escurrir la masa cristalizada: para desprenderla de los cristalizadores se sumergen por unos instantes en agua hirviendo por su parte exterior, y de este modo se despega con facilidad.

15. Cuando se aplica calor al azúcar en seco, se funde y descompone hasta el punto de carbonizarse; el caramelo no es otra cosa que azúcar fundido en seco, sin darle tiempo para que se requeme. Por un hervor débil y prolongado sufre el jarabe de azúcar, que tiene agua en exceso, una verdadera alteracion, pues se hace incristalizable en todas las especies de azúcar; circunstancia que se debe tener muy presente en la fabricacion de los jarabes en que se trata de cristalizar el azúcar: en el referido caso, aunque la esencia del azúcar no es alterada, queda sin embargo bajo la forma de miel, por lo que conviene que se haga con celeridad la evaporacion de los jarabes para obtener azúcar cristalizada con mayor facilidad. Los álcalis hacen incristalizable el azúcar y le comunican á los jarabes un sabor amargo, pero neutralizándolos con cualquier ácido, recobra el azúcar todas sus propiedades. El ácido nítrico convierte al azúcar en ácido oxálico: una milésima parte de ácido oxálico echada en un jarabe espeso hirviendo y á punto de cristalizar, lo liquida como el agua y queda incristalizable. El ácido sulfúrico concentrado comunica al azúcar en frio un color muy oscuro, mientras que dilatado en agua y al calor de la ebullicion, lo

convierte en un azúcar muy parecido al de uva: este mismo efecto producen algunos otros ácidos.

16. El azúcar de caña es fabricado en grande en la India Oriental y en las Américas; hay tambien algunas fábricas de corta consideracion en la costa meridional de España, donde en otro tiempo se ha obtenido con mas abundancia, especialmente en los terrenos de Adra, Motril, Almuñecar y Torrox: este azúcar es de excelente calidad.

La elaboracion ó fabricacion del azúcar se practica por lo general de la manera siguiente. Luego que las cañas están maduras ó en sazon, se cortan por el pié, se descabezan y mondan; en seguida son llevadas al ingenio, trapiche ó fábrica, donde hay cierto aparato que se compone de tres cilindros de madera muy gruesos, colocados unos junto á otros, sirviendo el del centro como de árbol; á estos cilindros se les imprime movimiento por medio de una rueda que impulsan bestias de tiro: por entre los cilindros son estrujadas las cañas para obtener su jugo, haciéndolas pasar primero por la junta ó costado de uno de los cilindros laterales y el de en medio, y despues por la de este y el otro cilindro lateral, de donde salen estrujadas ó privadas de su jugo, en cuyo estado les dan el nombre de *bagazo*; el referido jugo, llamado *guarapo* y tambien *vezú*, cae en una pila, de donde es dirigido á los depósitos preparados al intento, para pasarlo de ellos á las calderas; el líquido presenta entonces una densidad desde cinco hasta trece grados del areómetro de Beaumè, segun la calidad de las cañas y la época en que se cortan: en la isla de Cuba aseguran que en los meses de Diciembre y Enero da la cuarta parte menos de azúcar que en Febrero y mas adelante; en la India Oriental, dice Mr. Gay-Lussac, que el citado jugo produce hasta diez y siete por ciento de su peso de azúcar; pero en las Américas no da mas de catorce por ciento: es presumible que estos productos sean en azúcar blanqueada. El zumo de la caña entra en fermentacion prontamente, por lo que es necesario proceder sin pérdida de tiempo á su cochura, cuya operacion ha recibido de pocos años á esta parte notables modificaciones,

de las que haré una puntual descripción, después de explicar el método que generalmente se ha seguido en las grandes fábricas.

17. En un hogar muy largo estaban colocadas en hilera cinco calderas cuyo tamaño iba de mayor á menor, disminuyendo proporcionalmente hasta la quinta, que era de cabida de una cuarta parte de la primera; esta cargaba de quinientas á ochocientas arrobas de líquido; puesto este en la caldera mayor, se le incorporaba una porción determinada de cal, al respecto de una azumbre por cada cien arrobas. Aplicado fuego á la caldera y entrado el líquido en ebullición, se le separaban las espumas, y depurado de esta manera lo pasaban á la caldera segunda, donde se le añadía mas cal y una corta cantidad de carbonato de sosa ó de potasa; allí era hervido y despumado de nuevo antes de trasladarlo á la tercera vasija, donde se daba fin á la depuración. Clarificado así el jarabe se pasaba á la cuarta caldera, donde se le concentraba hasta cierto punto para colocarlo en la quinta y última, á fin de terminar en ella la concentración. Este término ó punto de la coadura del jarabe, en el que ha regido el tanteo adquirido por la práctica, se reconocía tomando una gota del jarabe entre el dedo pulgar y el índice, separándolos de pronto y observando si la hebra formada de la gota se rompía, elevándose contra el índice en forma de gancho; esta observación indicaba el punto conveniente para que tuviese efecto la cristalización del jarabe.

18. Estas operaciones se han simplificado, no empleando mas que dos calderas, una grande y otra pequeña; en la primera se hace hervir el zumo de las cañas, añadiéndole la cal en las proporciones que van indicadas; durante el hervor se despuma el líquido y continúa la coadura y evaporación concentrándolo hasta los veinte y cuatro á veinte y seis grados del areómetro, en frío: llegado á este término se echa el jarabe hirviendo en filtros de tela de lana ó de algodón bastante gruesa, los que se colocan dentro de unos canastos de mimbre; el jarabe filtrado se deja en quietud durante seis ú ocho horas para dar tiempo á que se precipiten

las materias insolubles que hayan podido pasar por el filtro, y verificado así se retira el líquido sin mover el precipitado, pasándole entonces á la segunda caldera donde continúa la evaporacion á un hervor algo vivo, hasta que adquiere la densidad conveniente segun queda dicho al tratar del método antiguo.

19. Para cuajar y cristalizar el jarabe así preparado, se pasa á las enfriaderas, que son por lo comun unas cajas de madera de dos varas de largo y vara y cuarta de ancho, cuyos fondos se componen de dos planos inclinados en los que hay doce ó quince taladros ó agujeros del diámetro de un dedal, los que se tapan con unas clavijas construidas al intento, para impedir en un principio el paso del líquido: á las veinte y cuatro horas de colocado el jarabe en las enfriaderas, donde ha principiado á cuajarse, se ejecuta la operacion de remover la masa con un palo ó agitador para facilitar la cristalicacion, lo que se verifica en pocos dias y á veces en horas; entonces se destapan los agujeros para darle salida á la parte del jarabe que no ha cuajado, con lo que á los cuatro ó cinco dias queda en seco la pasta de azúcar: esta se saca de las enfriaderas y expone al aire para que se enjugue del todo. La miel ó jarabe no cristalizado, es muchas veces vuelta á la caldera para concentrarla y obtener cierta cantidad de azúcar; de esta resulta una miel inferior ó melazo, que por lo comun es destinado para extraer el *ron*, haciéndola fermentar como los demás líquidos vinificables.

20. El azúcar extraido de las enfriaderas es de color oscuro ó pardo rojizo, y en este estado se le suele colocar en barricas para trasportarlo á Europa, donde recibe la elaboracion del refinado; pero tambien es blanqueado el azúcar en los mismos ingenios, y en este caso no echan el jarabe en las enfriaderas sino en las formas, que son unos conos de barro cocido, cuya punta tiene un orificio del tamaño como el de un dedo, el cual se tapa del mismo modo que los agujeros de las enfriaderas cuando se cargan de jarabe: estas formas se tienen al efecto colocadas de punta en apa-

ratos ó apoyos convenientes. En el espacio de quince dias se cuaja el jarabe, y entonces, así como sucede con las enfriaderas, se destapan los agujeros para que escurra la miel, que se recibe en unas vasijas pequeñas puestas debajo de las formas. Á las veinte y cuatro horas de estar destapadas, se iguala con prolijidad la superficie de la cabeza ó parte superior de cada forma para echarle la tierra, que es una gachuela de tierra arcillosa y agua, repartiéndola sobre el azúcar con igualdad: el agua se va desprendiendo poco á poco de la arcilla y filtrándose por entre los granos del azúcar los va lavando ó limpiando de la miel que tienen adherida, que como mas soluble que el azúcar cristalizado, se desprende y los deja blancos: la operacion resulta mas perfecta si se renueva tres ó cuatro veces la capa de arcilla, levantando la que ya se ha secado. Luego que escurre la miel que por esta segunda operacion se desprende y toma el azúcar la consistencia necesaria, se extrae de la forma, volviéndola á esta sobre su base y dándole á veces unos golpecitos para facilitar el desprendimiento del pilon ó pan de azúcar.

21. El *refinado* es una operacion diferente de la del blanqueo ordinario, pues se ejecuta con mucha prolijidad, por lo que se obtiene un azúcar mas blanco y mejor purificado: en las fábricas de refinar se emplea el azúcar moreno, segun resulta en las enfriaderas de los ingenios: los fabricantes del refinado varían algo en su elaboracion; en consecuencia daré noticia de uno de los métodos mas acreditados, que es el siguiente.

Se hace disolver el azúcar moreno en agua, añadiendo una pequeña cantidad de sangre de vaca, como menos costosa que la clara de huevo, y se incorpora muy bien; preparada así la disolucion, se aplica fuego á la caldera, y al paso que el líquido hierve se le van separando las espumas: luego que presenta el jarabe una densidad de 13 á 14 grados en caliente, se detiene repentinamente el fuego, echando ceniza sobre la brasa del hogar ó adoptando otro arbitrio que produzca el mismo efecto, y se le da salida al jarabe por medio de un grifo que tendrá la caldera adaptado en su fon-

do; el líquido así caliente va á caer sobre un filtro de lana de tela gruesa y tupida, el cual se tiene preparado con una capa de carbon de huesos groseramente molido, en términos de quedar como la pólvora en grano: á este filtro ó aparato de purificacion de los jarabes, le dan el nombre de *filtro de Dumont*, su inventor: siendo importante el conocimiento de este útil aparato, doy la descripcion en otro lugar (165). Filtrado así el jarabe, se pasa á unas calderas ó perolas muy bajas de paredes, donde se le hace evaporar rápidamente, á fin de que hierva el menor tiempo posible, para evitar que se haga el azúcar incristalizable (15).

Mr. Howard ha imaginado un método muy seguro y económico para la concentracion del jarabe, haciéndolo evaporar á una temperatura de cincuenta y dos grados de Reaumur, por medio del calor del vapor aplicado á la caldera donde está el jarabe; pero es necesario que esto se efectue en el vacío, para lo cual emplea un aparato neumático, en el que se mantiene constantemente el vacío, usando de válvulas puestas en accion por medio de bombas que impulsa una máquina de vapor: no solamente se consigue hacer la operacion con ahorro de tiempo y de combustible, sino tambien que el azúcar deje de quemarse, resultando con mayor blancura y menos deterioro que por cualquier otro método.

Se han inventado muchos aparatos para concentrar los jarabes con el calor del vapor, siendo entre ellos los mas conocidos los de Mr. Taylor, Mr. Degrand, los de los fabricantes Rot y Bayvel, y los de Martin y Champonnois: estos aparatos no son otra cosa que modificaciones de uno mismo; ellos están en uso en Francia y otras partes, así para refinar el azúcar de caña como el de la remolacha.

Yo he ensayado en pequeño y de un modo sencillo la evaporacion del mosto de uvas para obtener su azúcar (29), y me ha resultado de una calidad incomparablemente mejor por este medio del vapor que por el ordinario del fuego desnudo: he reconocido importantes ventajas en su color, sabor, productos y sencillez de las operaciones.

22. Concentrado, pues, el jarabe por cualquiera de los referidos métodos, hasta elevarlo al término ó punto conveniente de densidad, se echa en una enfriadera grande que admita cantidad suficiente para llenar muchas formas: en esta enfriadera se remueve la masa con el agitador, repitiéndolo á menudo hasta que se enfria y queda á un calor como de cuarenta grados de Reaumur: este trabajo produce el efecto de que la cristalización se haga en granos aislados y muy pequeñitos; se llenan entonces las formas, que son mucho mas pequeñas que las empleadas en los ingenios, se les tapan los orificios con las clavijas, y se vuelve á remover allí la masa con el agitador diferentes veces. Estas formas se colocan sobre unas vasijas construidas al intento, las que no solamente sirven de apoyo cómodo y seguro, sino tambien para contener la miel que debe escurrir á su tiempo.

Cuajada del todo la masa de azúcar, por haberse enfriado completamente, se destapan los agujeros para dar salida á la miel, y en seguida se procede á la operacion del blanqueo: esta se ejecuta levantando de la superficie del azúcar una capa del grueso como de una pulgada y reemplazando este vacío con azúcar blanco pulverizado, el que se cubre con una gachuela de arcilla en los mismos términos que se procede para el blanqueo ordinario: el agua que se desprende de la tierra arcillosa penetra por el azúcar molido, y prestándole fluidez se forma una especie de jarabe que facilita mucho el lavado de los granos de azúcar y desprendimiento de la miel al fondo de la forma. En vez de poner el azúcar molido y seco sobre la cabeza de la forma, suelen algunos fabricantes hacer jarabe dicho azúcar y ponerlo en lugar del azúcar seco sin echarle tierra, pero no es lo mas usado. Es insuficiente una sola capa de arcilla para que resulte el azúcar de superior blancura, por lo que los buenos fabricantes ponen cuatro veces de la referida gachuela, exigiendo esta operacion treinta y dos dias, pues cada ocho levantan una capa para reemplazarla con otra; sin omitir la interposicion del azúcar blanco molido en cada una de ellas. Concluido el blanqueo de la manera que se ha explicado, se

sacan de las formas los panes de azúcar, volviéndolas boca abajo ó sobre su base y se colocan en la estufa, donde deben permanecer un par de meses para que adquieran el grado de sequedad necesario.

Los que no hacen uso del filtro de Dumont, emplean el negro animal ó carbon de huesos pulverizado y no en grano: la operacion se ejecuta incorporando el carbon de huesos con el azúcar y el agua, dejando en digestion esta mezcla por tiempo de diez ó doce horas, y procediendo despues á las cochuras, depuraciones y filtraciones ordinarias: las cantidades que en este caso suelen emplear son por cada cien libras del azúcar bruto ó moreno, quince á veinte libras de agua, ocho de carbon de huesos y dos de sangre de vaca.

AZÚCAR DE REMOLACHA.

23. Este azúcar, que como arriba se ha dicho, es de la misma especie que el de caña, se extrae de la remolacha ó especie de zanahoria designada científicamente con el nombre de *beta vulgaris*, que pertenece á la clase *pentandria diginia* de Linneo. La elaboracion de dicho azúcar se practica del modo siguiente.

Se hacen rallar las raices de la remolacha bien lavadas, con instrumentos hechos al intento á fin de obtener grandes porciones á poco costo; el zumo es extraido en prensas de mucha potencia y se procede inmediatamente á su cochura, agregándole una corta porcion de cal y separando las espumas al paso que se forman: en tanto que el liquido hierve, se precipita poco á poco una porcion considerable de materias insolubles, y á fin de extraerlas se suspende el fuego y deja el liquido en quietud durante un corto tiempo; despues se saca por claro y se filtra del mismo modo que se ejecuta en los ingenios con el zumo de las cañas. Antes de volver á la caldera el liquido filtrado, se limpia esta muy bien, y cargada de nuevo se continúa una ebullicion viva hasta que el jarabe señala diez y seis grados de densidad; entonces se pasa á unas cubas donde queda en reposo para dar tiempo

á la precipitacion de nuevas materias insolubles; verificado esto se saca el líquido por claro volviéndolo á filtrar antes de pasarlo á la caldera, donde hierve hasta que toma veinte y siete grados de densidad; en este estado se hace pasar caliente por el filtro de Dumont. El jarabe filtrado se coloca en calderas evaporatorias, donde es llevada su concentracion hasta cuarenta y cuatro grados en frio: entonces se echa en enfriaderas ó en formas, del mismo modo que se ejecuta con el azúcar de caña, siguiendo el órden de operaciones que en aquel hasta su refinado.

El producto de dichas raíces está regulado por término medio en un cinco por ciento de su peso de azúcar elaborado: en la actualidad hay establecidas en Francia muchas fábricas de este azúcar que proveen al país con algunos millones de libras.

AZÚCAR DE ARCE Ó ERABLO.

24. En ciertos territorios de la América Setentrional, y particularmente en los Estados de Nueva York y de Pensilvania, se hace mucho consumo de azúcar extraída del erablo, *acer sacharinum*, de cuyos árboles hay bosques considerables: este azúcar, como está dicho, es idéntico al de caña.

Los erablos llegan á tener la altura de las encinas, y sus troncos presentan de diámetro hasta mas de una vara: por los meses de Febrero y Marzo es comunmente cuando sangran los árboles para recoger su jugo ó savia, cuyo líquido es cocido, filtrado, depurado y concentrado de la misma manera que el de la caña. Cada árbol suele destilar cien libras de jugo en la temporada de cuarenta á cuarenta y cinco dias que lo está fluyendo por incisiones hechas en el tronco, al que aplican cubetas para recogerlo: el producto es por término medio, cinco por ciento de su peso de azúcar.

AZÚCAR DE UVA.

25. El azúcar de uva es como ya se ha dicho (8) muy diferente del de caña, pues no presenta una verdadera cristalización, sino unas aglomeraciones de granos pequeñitos, que cuando están privados de la especie de miel que los acompaña, forman en su conjunto la figura de la coliflor: tampoco presta al paladar este azúcar un sabor tan dulce ó intenso como el de caña, por cuya razón no puede entrar en concurrencia con este azúcar para el uso común; pero esto se compensa con sus inapreciables ventajas para mejorar la calidad de los mostos y obtener ricos productos alcohólicos.

26. La cantidad de azúcar contenida en el zumo de las uvas es muy variable, por depender de la calidad y maduración del fruto y del clima donde vegeta la vid. Tengo examinados los mostos de algunos vidueños de la provincia de Granada (107), formando una escala desde doce hasta diez y ocho grados del areómetro de Beaumè: este reconocimiento lo he practicado de diversas maneras, pero he adoptado hacerlo areométricamente, pasando el mosto recién extraído por un colador de esparto para separar los despojos de las uvas que lo acompañan: esta determinación he tomado porque es un medio facilísimo en su ejecución por toda clase de personas y en todas las localidades rurales, donde es importante este ligero exámen, tanto para el arreglo de las fermentaciones como para evitar engaño en la compra y venta de este líquido, cuya densidad es el verdadero y único regulador de su precio ó valor comparativo.

El uso del *mustimetro*, anunciado por algunos oenólogos, lo considero para estos casos inútil, ya porque exige operaciones más propias de un laboratorio de química que de las oficinas campestres, ya también porque produce el mismo efecto que el areómetro de Beaumè, siendo este más inteligible; además considero superfluo el *mustimetro* y consiguientemente la prolija operación de filtrar el mosto por manga de lienzo ó de lana ó por papel sin cola, en razón de

que el mosto acabado de extraer de las uvas presenta los mismos grados de densidad filtrado que sin filtrar, ya sea tratado ó no con el carbonato de cal (29): solamente rebaja el mosto de grados cuando es tratado con el albúmen para depurarlo.

Á falta de areómetro se podría hacer la cuenta con cierta seguridad por medio del peso del mosto comparado con su volúmen: el cuadro que doy en otro lugar (109), presta suficiente instruccion para ejecutarlo, pero es de advertir que se necesita mucha exactitud en las medidas y pesas de que se haya de hacer uso é igualmente en el manejo de la operacion.

El mosto, pues, desde los referidos doce á diez y ocho grados, produce de veinte y seis á treinta y tres y medio por ciento de su peso de jarabe á cuarenta grados de densidad en frio, el cual cuaja en pocas semanas formando una masa ó pasta de azúcar mas ó menos consistente; á este jarabe así cuajado le doy el nombre de *azúcar pastoso*.

Los mostos que han sido empleados en mis experiencias se reducen á los de dicho territorio de Granada; ignoro la densidad de los de otros parajes de la península: en Francia, Italia y Alemania son menos azucarados (107). Muy interesante sería para el adelantamiento de la ciencia y provecho de las personas á quienes puede favorecer este ramo de industria, que se generalizase el reconocimiento de los mostos, cuyo trabajo no puede ser fácilmente obra de un solo individuo, haciéndolo en los diferentes terrenos de España donde es cultivada la vid, y que se divulgara por medio de los periódicos, á fin de que los interesados pudiesen comparar recíprocamente el mérito de los mostos, juzgar de las calidades de los vinos y deducir observaciones que darian resultados de muy útiles consecuencias.

27. Á principios del corriente siglo se fabricaban grandes porciones de azúcar de uva en el mediodía de la Francia, para ocurrir á las necesidades del país en el consumo ordinario de este artículo de comercio; pero luego que por efecto de la paz general tuvo libre entrada el azúcar de ca-

ña de las Colonias, cesó la fabricacion del de uva. Como la temporada de las vendimias es de corta duracion, no tenian tiempo los fabricantes para elaborar todo el azúcar que necesitaban, y á fin de conservar el mosto sin riesgo de que fermentase, era tratado con carbonato de cal para neutralizar su ácido; hecho esto hacian hervir el líquido en grandes calderas donde lo concentraban hasta los treinta grados de Beaumè; en seguida trataban este jarabe con el ácido sulfuroso, agitándolo en grandes toneles llenos de dicho gas, que era producido por medio de mechas azufradas (88): tambien solian hacer uso en lugar del gas, de ácido sulfuroso líquido y aun del sulfito de cal, empleando de este una onza por cada cien arrobas del jarabe: á la referida operacion la llamaban *mutismo*. Preparado así el líquido, lo conservaban en toneles bien tapados hasta que habia tiempo para concentrarlo al punto de azúcar.

Con posterioridad ha publicado Mr. Leuchs, químico alemán, otro método para suspender la fermentacion del mosto, mezclándole carbon animal ó de huesos: las cantidades que señala son tres libras del carbon de huesos en polvo por cada diez arrobas de mosto: esta operacion se ejecuta incorporando muy bien el carbon con el líquido, el cual queda limpio y claro luego que se precipitan las materias insolubles, en cuyo estado se traslada sin remover el sedimento á otras vasijas, en las que se conserva inalterable, siempre que se tapen de modo que no pueda tener entrada el aire atmosférico. El carbon de huesos se apodera del albúmen y del glúten, así como de la materia fermentativa que haya podido formarse antes de ejecutar la referida operacion: estos cuerpos que arrastra consigo y precipita el carbon, no pierden sus propiedades, porque si no es apartado el mosto del sedimento, entra en fermentacion. Las operaciones de que se acaba de hablar deben hacerse en frio, pues el mosto clarificado en caliente ó con aplicacion de fuego, dice Mr. Leuchs, que fermenta de todas maneras. Este método es preferible al del azufrado, en razon de que el gas sulfuroso le presta siempre al mosto un sabor desagradable y no lo preserva de fer-

mentar cuando se eleva mucho la temperatura; obligando esto á repetir el azufrado luego que se reconocen en el líquido señales de fermentacion. Sin embargo, para lo que es conservar exento de aire el vacío que resulte en las vasijas en los mostos tratados con el carbon animal, será siempre necesario el azufrado, á fin de que el gas sulfuroso reemplace el vacío que habria de ocupar el aire.

28. El modo de fabricar el azúcar de uva, prescindiendo de las operaciones ejecutadas para contener la fermentacion del líquido sacarino, lo describen los químicos que hablan de esta materia en los términos siguientes.

«Se incorpora con el mosto carbonato de cal ó greda blanca en polvo, agitando la mezcla para facilitar la neutralizacion del ácido; se deja el líquido en quietud hasta que se precipita la tierra, entonces se saca por claro y pasa á las calderas, donde despues de mezclarle sangre de vaca ó claras de huevo bien batidas, se le hace hervir y despumar, continuando la evaporacion y concentracion hasta que toma la densidad de treinta y dos ó treinta y cuatro grados, en caliente; entonces se pasa á las enfriaderas, donde al cabo de pocos dias cuaja toda la masa: esta se pone á escurrir para separarle la parte no cristalizada, despues se lava ligeramente con agua fria y se le somete á una presion fuerte, por cuyo medio queda el azúcar privado de humedad. Del jarabe no cristalizado se obtiene por nuevas concentraciones mas cantidad de azúcar.»

29. Habiendo yo hecho muchos ensayos, sirviéndome de guia este método tan sucintamente explicado, reconocí que deben acompañarlo muchos pormenores para operar con acierto y obtener buenos resultados: haré indicacion de los más importantes, á fin de que puedan marchar con desembarazo las personas que emprendan estos trabajos.

Cuando se hace la cochura en calderas grandes, es necesario emplear muchas horas de ebullicion para concentrar el jarabe hasta el punto conveniente, el cual no debe ser menos de *treinta y cinco grados* estando el líquido en ebullicion, para que resulte á *cuarenta en frio*, ó sea á la temperatura

de doce grados del termómetro de Reaumur. En estas calderas no puede evitarse que se requeme ó carbonice una parte de la materia azucarada, luego que por efecto de la concentracion se espesa el jarabe; de lo que resulta tomar este un color oscuro, sufrir deterioro la cantidad, y adquirir cierto gusto empireumático que altera notablemente su sabor: todo esto puede evitarse del modo siguiente.

Preparado el mosto con el carbonato de cal, como arriba se ha dicho, empleando para esta operacion cubas ó pilones, se saca por claro y pasa á las calderas, donde se le mezcla en frio la sangre de vaca ó las claras de huevo bien batidas; en seguida se aplica el fuego, y establecido el hervor se va despumando para dejar el mosto bien depurado, continuando la ebullicion viva y constante hasta quedar reducido á la mitad de su volúmen: supónese que las calderas deberán estar colocadas en el hornillo de manera que no alcance el fuego á sus paredes por encima del nivel ó superficie del líquido al quedar reducido á su mitad, á fin de evitar el requemado. El mosto concentrado hasta dicho término se pasa á unas cacerolas bajas de paredes y anchas de suelo, para continuar en ellas su cochura y concentracion; la cabida de estas vasijas que podrán ser de cobre estañado, no debe exceder de tres arrobas: ellas serán colocadas en los hornillos de manera que solamente toque el fuego su fondo: el hervor se sostendrá vivo hasta que el jarabe principie á elevarse en espumas, lo que indica que ha adquirido ó está próximo á adquirir el grado de densidad necesario: esto se reconoce con facilidad por medio del pesajarabes metálico ó areómetro de Beaumè; así que, en llegando á señalar los treinta y cinco grados en estado de ebullicion, como antes se ha dicho, se apaga el fuego ó se apartan las vasijas para trasladar el jarabe á lebrillos, pilones ú otra especie de enfriaderas. Procediendo de esta manera se obtiene el jarabe muy depurado, y luego que cuaja en las enfriaderas al cabo de seis ó siete semanas, resulta una pasta de color algo oscuro pero de buen gusto.

Practicando el método al vapor, que he indicado al tratar

del azúcar de caña (21), resulta mejor el azúcar, pues por mucho cuidado que se ponga en las evaporaciones á fuego desnudo, siempre es atacada la materia sacarina. Sin emplear yo el método de Howard ni aparato alguno de los que están en uso para el servicio de las fábricas de refinado, ejecuté algunas evaporaciones de mosto al calor del vapor del agua hirviendo en vasijas comunes, con muy felices resultados, obteniendo jarabes sin requemarse y de un gusto muy agradable, ya empleando el mosto tal como sale del lagar, ya tratado con el carbonato solo ó con clara de huevo; de todas maneras han salido bien los azúcares; es de notar que el mosto no tratado con el carbonato de cal produce el jarabe de color oscuro y sabor acidulo, no desagradable, pero el tratado con carbonato, bien sea ó no depurado con las claras de huevo, resulta de un sabor dulce muy delicado.

Entre las experiencias que he ensayado para obtener el azúcar de uva al calor del vapor, daré cuenta de las tres siguientes que no dejan de ofrecer interés.

Primera. Á una arroba de mosto con densidad de quince grados y medio, cuyo peso fué de treinta y nueve libras, siendo el del agua en igual volúmen treinta y cinco libras, le incorporé ocho onzas de buen carbonato de cal pulverizado; el líquido quedó en digestion por tiempo de ocho horas, y entonces lo pasé por manga de bayeta tupida para obtenerlo limpio y claro: reconocido en este estado con el areómetro señaló la misma densidad de quince grados y medio. A esta porcion de mosto le mezclé dos claras de huevo batidas y bien deshechas de antemano en una corta cantidad de agua, lo coloqué en una cacerola de cobre estañado, y la expuse al calor del agua hirviendo sobre la boca de un alambique, dejándole á este abierto un tubo de comunicacion que tenia en sus costados, para evitar los efectos de la expansion del vapor. Luego que el mosto disminuyó en virtud de su evaporacion como una cuarta parte del volúmen y observé que habia cuajado la clara de huevo completamente, le hice pasar por el filtro de bayeta para separarle las materias insolubles, volviendo el líquido filtrado á la cacerola donde con-

tinuó su evaporacion hasta adquirir la densidad de treinta y cinco grados hirviendo, los que como ya he dicho corresponden á cuarenta grados en frio. En cuanto estuvo en este punto separé la cacerola del calor, dejé enfriarse el jarabe y lo eché en una vasija de vidrio de boca ancha donde quedó en reposo: esta operacion fué terminada el diez y siete de octubre. Pasados quince dias reconocí que nada de cristalización presentaba el jarabe, á los treinta dias se veía como una tercera parte cuajada hácia el fondo pero á los cuarenta ó el veinte y seis de Noviembre, resultó todo el jarabe convertido en una masa ó pasta consistente: su peso fué de diez libras y seis onzas, el color rubio y sabor muy agradable sin ácido alguno, superior al del jarabe ó almibar de azúcar de caña y al de la mejor miel de abejas.

Segunda. Del mosto de la experiencia precedente, que en mayor cantidad habia tratado con el carbonato de cal, guardando la misma proporcion de ocho onzas de este por arroba, saqué por claro, sin remover el sedimento, una arroba, cuyo peso y densidad fueron iguales al anterior: en este estado sin filtrarlo ni mezclarle clara de huevo, lo hice evaporar y concentrar hasta que adquirió la densidad de los treinta y cinco grados. Durante la cochura formó espumas en muy corta cantidad, las que le separé con la espumadera sin proceder á la filtracion del mosto y si solo de las espumas, para recoger la corta cantidad de líquido que escurrieron, y lo mezclé con el de la cacerola. Apartada esta del calor del vapor y estando el jarabe casi frio, lo puse como el anterior en vasija de vidrio. Pasados quince dias nada habia cuajado, á los treinta presentaba como una quinta parte del volumen cristalizada hácia su fondo, pero á los cuarenta ó el treinta de Noviembre resultó cuajado del todo. El peso de este jarabe ó masa azucarada fué de doce libras, su color rubio melado y el sabor muy agradable, diferenciándose poco del que tenia el tratado con las claras de huevo.

Tercera. Del mosto de las operaciones anteriores sin tratarlo con el carbonato de cal ni hacer otra cosa que pasarlo por un colador, puse una arroba en la cacerola expo-

niéndola al calor del vapor de la manera ya expresada; durante la cochura formó espumas en abundancia, las que fueron separadas y escurridas en la bayeta para aprovechar el líquido que retenían agregándolo al de la cacerola: concentrado el jarabe hasta el punto que los anteriores y colocado en vasija de vidrio, quedó en reposo. Á los quince días resultó cuajada como una mitad, á los treinta un poco mas y á los cuarenta ó el cuatro de Diciembre estaba totalmente convertido en pasta. El peso de este azúcar fué de doce libras algo escasas, su color algo moreno, y el sabor ácido: es propiamente el sabor de la pasa como si se le privara de los cuerpos insolubles.

Estas experiencias demuestran que el jarabe ó azúcar de uva obtenido al calor del vapor, es de mejor calidad que el elaborado al fuego desnudo; que el depurado con claras de huevo resulta en menor cantidad que el que no lo es; que el tratado con el carbonato solo ó sin él da mayores productos, siendo estos iguales; y que la cristalización se acelera mas en el que no es privado del ácido tártrico. En cuanto á la diferencia de cantidades ó productos del depurado y no depurado, aunque es notable, no por eso varían los productos alcohólicos de estos azúcares, pues son mayores relativamente á su depuración (34); por lo que se compensa la diferencia en la parte mas esencial. Es tambien de observar que en el mosto tratado con el carbonato de cal resultan muy pocas espumas, al paso que es considerable la cantidad de estas en el no carbonateado; lo que indica que al combinarse la cal del carbonato con el ácido tártrico y precipitarse, arrastra consigo el glúten y demás elementos que sirven de base á la materia fermentativa: en el no carbonateado sucede lo contrario, pues en virtud de la acción del calor se elevan estas materias en espumas pero sin recibir alteración, pues con ellas se pueden promover fermentaciones, del mismo modo que con las que se forman al tiempo de fermentar el mosto natural; no así con el precipitado del carbonato (55).

30. Bien montada una fábrica para obtener el azúcar de

uva al calor del vapor, deberá ser considerable el ahorro de leña y jornales, pues bastará con poner los mostos en vasijas convenientes para que se vayan evaporando grandes masas, sin tener otro cuidado que el de sostener el calor hasta que haya adquirido el jarabe la densidad que se requiere, y de despumar de tiempo en tiempo las calderas. Para que las personas no versadas en los trabajos químicos puedan formar idea de las ventajas y efectos del vapor en este género de operaciones, doy noticia en otro lugar (166) del aparato al vapor que estableció la corporacion de boticarios de Londres, tal como lo describe Mr. Parkes en su *Tratado de Química aplicada á las artes*.

31. En cuanto á la cantidad de carbonato de cal que debe emplearse para neutralizar el ácido del mosto, dejándolo igualmente privado de la materia fermentativa, no se puede dar regla fija, porque esto depende del tanto de ácido que contiene el mosto y de la pureza del carbonato; pero como no causa deterioro el exceso de dicho agente, se pueden regular á lo menos ocho onzas por arroba de mosto de uva bien madura. La neutralizacion es fácil de ejecutar en cubas, tinajas y pilones, empleando el carbonato pulverizado, agregándolo en cortas porciones para evitar que sea violenta la efervescencia, y agitando el líquido con un palo á fin de facilitar la incorporacion: despues de mezclado todo el carbonato se dejará en quietud por espacio de ocho, diez ó algunas mas horas, para dar tiempo á que se precipite la tierra con las materias insolubles contenidas en el mosto; antes de sacarlo se extraerá, con una espumadera bien cerrada, una ligera nata que se forma en su superficie, á fin de obtenerlo perfectamente limpio: se irá extrayendo el líquido sin remover el sedimento, el cual así como la nata extraida, se echan en manga ó filtro para aprovechar el líquido que escurren y agregarlo al principal.

Para asegurarse con exactitud de la neutralizacion del ácido del mosto sin que haya desperdicio de carbonato, tiene la química medios muy eficaces en los reactivos, siendo uno de los mas sencillos el papel azul de tornasol, cuyo co-

lor se enrojece con los ácidos y no es alterado por los álcalis. Con tiras muy delgadas de este papel que se sumergen en el líquido al paso que se le va agregando del carbonato, es fácil reconocer que está neutralizado luego que el papel deja de enrojecerse: esto requiere alguna práctica en cuanto á darle tiempo al carbonato para que se efectue la neutralizacion. He reconocido que cierto papel de color azul subido en que vienen envueltos hilos y otras mercaderías del extranjero goza de dicha propiedad, por estar indudablemente impregnado de tintura de tornasol, á la que debe su color.

32. Respecto del uso de la sangre de vaca ó de la clara de huevo para la clarificacion, se consultará la posibilidad y la economía en la provision de estas sustancias: cada diez arrobas de mosto necesitan diez á doce claras de huevo; y si se emplea sangre, el equivalente en volúmen de dichas claras. Las espumas que se forman y extraen durante la cochura del jarabe, se van echando en una manga de bayeta ó de estameña, para recoger el jarabe que escurren y pasarlo á la caldera. Está reconocido que la agregacion de la sangre, así como la de las claras bien batidas con una poca agua, produce mejor efecto en frio, porque se reparte é incorpora mas íntimamente el albúmen en el mosto, y resulta de este modo mejor depurado.

33. Ya queda dicho (29) que el punto de concentracion del jarabe se debe reconocer con el areómetro de Beaumè, si ha de operarse con exactitud y contar con seguridad en los resultados; pero á falta de dicho instrumento se puede muy aproximadamente calcular la densidad, casi del mismo modo que en el azúcar de caña, tomando del jarabe en ebullicion con la espumadera, y observando si al caer de ella puesta de canto forma una tela algo gruesa; en este caso, se toma de ella una gota del jarabe entre las yemas de los dedos pulgar é índice, se oprime suavemente, y si al separarlos forma una hebra del largo de un grano de cebada ó algo mas sin romperse, estará el jarabe suficientemente concentrado: sin embargo, es el areómetro tan necesario en este reconocimiento, como en el de la densidad del mosto.

Las vasijas ó enfriaderas donde se echa el jarabe concentrado no deben ser muy profundas, y es conveniente colocarlas en un paraje fresco, ventilado y nada húmedo.

La pasta ó azúcar de uva preparada por los métodos que propongo no adquiere gran consistencia, ni esto es necesario para las aplicaciones que en mi opinion deben dársele de mejorar los vinos y fabricar aguardientes: ella se mantiene firme en temperaturas bajas, pero se reblandece con el calor, por lo que es conveniente y aun necesario colocar este azúcar en vasijas de barro ó en toneles, si ha de ser trasportado por parajes donde haya que sufrir una temperatura elevada.

34. El azúcar pastoso obtenido sin una prolija depuración produce cantidad determinada de alcohol, ya sea empleándolo en la mejora del mosto natural, ya preparando directamente un mosto artificial: esta cantidad de alcohol es, como ya he indicado (10), de treinta y cuatro por ciento de su peso, ó lo que es lo mismo, que cada mil libras del azúcar producen ochocientos cuartillos de aguardiente ó cuatrocientos de alcohol; pero como los productos alcohólicos no son idénticos en todos los jarabes, aunque señalen un mismo grado de densidad, por depender esto de su purificación, es necesario tener en cuenta dicha circunstancia para valorar los azúcares con arreglo á sus calidades: no así los mostos, porque en estos es la densidad areométrica un regulador fiel de sus productos espirituosos, aun cuando no lo sea de los azucarados por efecto de su mayor ó menor purificación; así es, que si el jarabe preparado sin una prolija depuración produce por cada mil libras ochocientos cuartillos de aguardiente, del que está muy depurado se obtienen novecientos y sesenta, al paso que solamente resultan seiscientos y sesenta cuartillos del jarabe no depurado ni bien elaborado, como lo es el arrope ordinario (110).

35. Si se trata de hacer uso de estos azúcares para reforzar los mostos débiles ó prepararlos artificiales con el único objeto de obtener aguardientes, puede á veces ser algo mas económico en el país donde se fabrica el jarabe, em-

plear del ordinario, porque se elabora con menos costo é importa poco atender á su peso y volúmen.

36. Calculando sobre las ventajas que pueden resultar de los azúcares procedentes de mostos tratados ó no con el carbonato de cal, parece conveniente que en los mostos artificiales que haya de emplearse levadura de cerveza para promover su fermentacion, debe hacerse uso del azúcar no carbonatado, y en los que se emplee materia fermentativa que contenga tártaro, del carbonatado; de lo contrario el primero resultará insípido, y el segundo muy ácido.

37. Por último, para no caminar á ciegas en la fabricacion del azúcar es esencialísimo que al reconocer la densidad de los mostos, se tengan calculados de antemano sus productos azucarados: experiencias muy repetidas me han suministrado los datos que consigno en la tabla que sale bajo el número 109.

AZÚCAR DE FÉCULA.

38. El azúcar de almidon ó fécula, aunque parecido al de uva, no es idéntico en su sabor ni en sus productos alcohólicos; lo usan en Francia en estado de jarabe para reforzar los mostos débiles; la fécula que emplean es la de patatas, como mas barata que la de granos, y se elabora del modo siguiente.

En una caldera grande de plomo se coloca una tapadera que tiene dos puertecillas, de las cuales sirve una para manejar una grande espátula de madera, con la que se agita el líquido al introducir la fécula por la otra: en la caldera se ponen mil partes en peso de agua y se le aplica fuego; luego que entra en ebullicion se le echan quince partes, igualmente en peso, de ácido sulfúrico concentrado, pero se habrán de antemano dilatado con otro tanto de su volúmen de agua; hecha esta mezcla, mientras que un operario agita el líquido con la espátula introducida por una de las puertecillas de la tapadera, otro va echando por la que queda libre porciones de fécula como del peso de una libra, con un cu-

charon hecho al intento; de esta manera se va incorporando dicha sustancia con el agua acidulada hasta introducir cuatrocientas y cincuenta partes en peso de fécula: si esta se emplea húmeda ó sin haberla acabado de secar, se calcula su equivalente, pues á cada mil libras de agua corresponden cuatrocientas cincuenta de fécula seca y quince de ácido sulfúrico á 66 grados de densidad, dilatado en otras quince de agua.

Introducida así la fécula y bien incorporada, se continúa el hervor durante un cuarto de hora, pasado el cual se amonora el fuego para que cese la ebullicion, y se le agrega entonces al líquido carbonato de cal pulverizado, incorporándolo en cortas porciones, para evitar la mucha efervescencia que produce su combinacion con el ácido; se cuidará de no dejar de agitar el líquido con la espátula hasta que el carbonato quede bien incorporado: es necesaria una cantidad de dicho carbonato igual en peso á la del ácido empleado, para que resulte completa la neutralizacion.

39. Concluido el trabajo precedente, se deja en quietud la mezcla por tiempo de media hora, teniendo suspendido el fuego para facilitar la precipitacion del sulfato de cal que se ha formado; luego que esto se verifica, se pasa el líquido por un filtro ordinario ó por el que llaman *perfeccionado*, que se prepara de esta manera: En un cajon de madera de figura cúbica, de una vara de diámetro, se coloca en su cara superior, en lugar de madera, una cubierta de hoja de lata ó de cobre; en el fondo del cajon habrá un grifo ó llave de metal destinada á darle salida al líquido; en la parte interior de dicho cajon se introduce una canasta de mimbre cuadrada que guarde la forma de sus paredes y quede como embutida en él: esta canasta estará interiormente revestida de una tela gruesa de lana ó algodón, dejándole un excedente de dicha tela por dos de sus costados, para sujetarla en los bordes del cajon por su parte exterior. El líquido se hace pasar por este filtro, que se cubrirá con la tapadera de metal, dejándolo en quietud para dar tiempo á que se precipiten las materias insolubles que aun se escurren en lo filtrado y salen

en las primeras porciones al abrir el grifo, las que se guardan á parte para hacer uso de ellas en purificaciones posteriores; á los diez ó doce minutos sale el líquido claro, y este se va recogiendo y depositando para proceder á la operación sucesiva, que se principia luego que hay suficiente cantidad filtrada: entonces se pone en calderas muy bajas de paredes, en las que es depurado con carbon de huesos pulverizado mientras que está hirviendo; tambien se le agrega sangre de vaca ó claras de huevo bien batidas para completar la depuracion: cuando parece conveniente, despues de un buen rato de cochura, se saca el líquido de las calderas para filtrarlo de nuevo: así depurado, se vuelve á las mismas calderas, que se habrán lavado para tenerlas limpias, y en ellas se le hace hervir hasta que evaporándose el jarabe llega al punto de concentracion conveniente: en los mismos términos que el azúcar de uva y del mismo modo se procede á su cristalización.

40. El jarabe de fécula sin dejarlo concentrarse hasta el punto de azúcar, y si entre los 34 y 40 grados, se emplea tambien con el nombre de *jarabe de dextrina*¹ para hacer uso de él en las fermentaciones: este jarabe de dextrina, así como el azúcar de fécula, se aplican en la actualidad, especialmente en Borgoña, para reforzar los mostos débiles de uva, para la cerveza y para extraer aguardientes. El producto azucarado de la fécula es igual con corta diferencia al peso de esta sustancia en su estado de sequedad, suponiendo su concentracion hasta el punto de azúcar.

41. Otro modo de preparar el azúcar de fécula publica *Mr. Kaepelin*, en estos términos. «En calderas grandes de plomo se ponen mil partes en peso de agua, doscientas cincuenta de fécula, supuesta seca, y diez de ácido sulfúrico

¹ Tratado el almidon con el agua acidulada y hervido, pierde toda apariencia de organizacion, haciéndose enteramente soluble y se convierte en una sustancia nueva, á la que se le ha reconocido la propiedad de desviar fuertemente á la derecha los rayos de luz polarizada; por cuya razon *Mr. Biot* le ha dado el nombre de *dextrina*.

concentrado; se le aplica fuego á la caldera y se mantiene la mezcla hirviendo durante treinta y seis horas; pasadas estas se le agrega al líquido carbonato de cal para saturar el ácido, empleándole en peso igual al del ácido sulfúrico: se clarifica despues con sangre de vaca ó con claras de huevo, y quitadas las espumas se filtra en seguida. El líquido filtrado se vuelve á la caldera, donde se le hace hervir, concentrando el jarabe hasta el punto que se apetezca, segun el uso que haya de hacerse de él.”

Mr. Gay-Lussac varía las proporciones: «Mil partes en peso de agua, doscientas cincuenta de fécula y cinco de ácido sulfúrico concentrado, se hacen hervir y concentrar, por cuyo medio se obtiene una especie de mosto mezclado con el ácido; este no recibe alteracion alguna, pues se le encuentra en su totalidad, así como en su totalidad se convierte toda la fécula en azúcar: para separar el ácido se agrega carbonato de cal al líquido en ebullicion, y se produce una viva efervescencia; se pone del carbonato con exceso, despues se filtra y procede á la evaporacion.”

42. Otro agente químico se ha encontrado que reemplaza con ventajas al ácido sulfúrico para disolver el almidon y convertirlo en azúcar; este agente es llamado *diastasis*¹, sustancia descubierta por los químicos Dubrumfaut, Payen y Pezzot, en la cebada y otros granos germinados ó entallecidos; ella constituye una materia blanca sólida, soluble en el agua y en el espíritu de vino débil; disuelta en el agua no tiene un sabor distintivo, y abandonada á sí misma se altera mas pronto ó mas tarde segun la influencia de la temperatura húmeda, en cuyo caso se acidifica: esta alteracion le hace perder la propiedad de disolver la fécula, por lo que no se debe preparar el *diastasis* mucho tiempo antes de hacer uso de él, ni menos conservarlo de un año para otro. La propiedad de dicha sustancia para hacer soluble la fécula de la *almi-*

¹ *Diastasis*; voz griega que significa *separacion*, por la propiedad que goza de separar la *almidona* de los tegumentos que la envuelven.

*dona*¹ es sumamente enérgica, pues la convierte inmediatamente en *dextrina*. Conducida la operacion con prontitud resulta la *dextrina* muy pura : de todas maneras, la solucion de la fécula por el diastasis en suficiente cantidad de agua forma la *dextrina* ó jarabe, con tal que sea mantenida la temperatura de 56 á 60 grados de Reaumur ; porque si se eleva hasta el calor de la ebullicion, pierde el diastasis la propiedad disolvente.

43. Existe el diastasis en los granos de cebada, avena, trigo, arroz y maíz, cuando están entallecidos, é igualmente en los gérmenes de las patatas que apuntan á brotar. Para obtener el diastasis da Mr. Payen el siguiente método económico.

«Se machaca en un mortero cebada recién germinada², humedeciéndola con la mitad de su peso de agua, y esta masa se pone en prensa; el líquido que resulta se mezcla con bastante cantidad de alcohol para destruir su viscosidad y precipitar la mayor parte de una materia azoada que acompaña al diastasis, la cual se separa por medio de la filtración: el líquido filtrado se vuelve á tratar con alcohol, quien precipita el diastasis en estado impuro, pero se le purifica por medio de tres disoluciones en agua y otras tantas precipitaciones hechas por el alcohol, empleándolo con exceso alternativamente; en fin, recogido la última vez en el filtro, se le separa aun todavía húmedo y se pone á secar sobre hojas de vidrio, extendiéndolo en capas delgadas y exponiéndolo á una corriente de aire cuya temperatura sea de 35

¹ *Almidona*. La fécula ó almidon se presenta en el microscopio bajo la forma de unos granitos redondeados, duros y transparentes; cada grano de estos se compone de una cubierta ó tegumento que encierra cierta sustancia á la cual se le ha dado el nombre de *almidona*; cuando se rompen dichos tegumentos se desprende la almidona y se mezcla con el líquido que le sirve de vehículo: los tegumentos pueden ser separados completamente.

² Si la germinacion ha sido promovida con regularidad en todos los granos, de modo que la *plumilla* ó rudimento del tallo venga á tener una longitud igual á la del grano, resultará mayor cantidad de *diastasis* que si estuviere mas avanzada la vegetacion.

á 40 grados de Reaumur: luego que está seco se le reduce á polvo fino y coloca en frascos bien tapados. Cuando se pone esta sustancia en contacto con la fécula dilatada en gran cantidad de agua, se rompen los tegumentos de los granitos que la componen, y la *almidona* ó materia que interiormente contienen, la cual es fluida y consta de goma y azúcar, se convierte al momento en *dextrina*.”

La energía del diastasis es tal, que una parte de él en peso es suficiente para hacer solubles en el agua caliente dos mil partes de fécula seca, verificándose esto en el espacio de dos á tres minutos; pero en las fábricas de jarabe de dextrina se obtiene el diastasis, segun el citado *Mr. Payen*, del modo que sigue.

44. Para fabricar en grande el jarabe de dextrina y el azúcar de fécula, es necesario proveerse de cebada germinada ó entallecida y seca, ó sea la *malta* (123) con que se prepara la cerveza: cinco partes en peso de ella son suficientes para convertir en dextrina ciento de fécula; pero como puede haber alguna inexactitud en la preparacion de la cebada, convendrá emplear mayor cantidad, llevándola hasta trece por ciento, especialmente si se trata de formar con ella y la fécula una especie de mosto que pueda destinarse á la fabricacion de cerveza.

En una caldera dispuesta de modo que esté sumergida en agua dentro de otra, para que reciba el calor llamado de *baño maría* ó de agua hirviendo, se ponen 4400 libras de agua, y luego que la temperatura de esta se halla entre 20 y 24 grados de Reaumur, se hace desleir é incorporar la cebada germinada y molida en las proporciones indicadas: continúa calentándose mas el agua hasta los 48 grados, y entonces se van introduciendo y desliendo muy bien con una grande espátula ó agitador de madera, hasta la cantidad de 875 libras de fécula; luego que la temperatura de la mezcla se acerca á 56 grados, se cuida de mantenerla casi constante, de modo que no baje de 52 ni exceda de 64 grados.

A los 25 ó 30 minutos el líquido que en un principio es-

taba lechoso, y poco despues habia tomado cierta consistencia, se va aclarando mas y mas hasta quedar flúido poco menos que el agua. Si se quiere obtener dextrina mucilaginosa, aunque poco azucarada, es necesario elevar el calor hasta 76 ú 80 grados, y en seguida pasar el líquido por un filtro colocado sobre una cuba: este filtro puede ser el de *Dumont*, ú otro de los muchos que se han inventado, de que tratan los autores de química aplicada á las artes, cuya descripcion sería fastidiosa y poco necesaria en este lugar: filtrado el líquido se lleva á las calderas evaporatorias, donde se le aplica un fuego vivo, cuidando de separar las espumas que se forman y de continuar sin interrupcion el hervor, hasta concentrar el jarabe en términos de que haga tela al desprenderse de la espumadera: en este estado se pasa á unas cubas ó depósitos de cobre ó de madera para que se enfrie, y colocarlo despues en toneles.

Si se quiere obtener un jarabe de dextrina mas azucarado y consistente, en lugar de elevar el calor de la primera operacion á la temperatura de 76 ú 80 grados, se le mantiene entre 52 y 64 grados durante cinco ó seis horas; pasadas estas se filtra el líquido y procede despues á su evaporacion y concentracion, llevándola hasta el punto que debe tomar en los azúcares de que antes se ha tratado. El que desee noticias mas circunstanciadas sobre la fabricacion del azúcar de fécula, podrá consultar las obras de *Dubrumfaut*, *Payen* y otros químicos que han escrito expresamente sobre esta materia.

MIEL DE ABEJAS.

45. La miel blanca ó de abejas es una materia compuesta de azúcar cristalizable é incristalizable, que tiene cierta analogía con el azúcar de uva: para separar estas dos sustancias se deslie la miel en alcohol, exprimiendo despues la mezcla en un saquillo de tela tupida; el alcohol se lleva la parte incristalizable, y la cristalizada resulta en el lienzo.

Estas sustancias concurren en proporciones diferentes, según la calidad de la miel.

Es llamada miel vírgen la que escurre de los panales colocados sobre unos zarzos de caña ó de mimbre, aplicándoles un calor suave para facilitar su desprendimiento: luego que dejan de gotear los panales, se aparta la miel vírgen, y hechos pedazos se ponen en prensa aplicándole un calor fuerte; de esta operacion resulta una miel de inferior calidad: aun se obtiene mas materia azucarada despues de la operacion precedente, dándoles varios lavados á los panales que salen hechos pasta de la prensa, á fin de que resulte aislada la cera; cuyas aguas de los lavados forman un líquido que si se hace hervir, despumar y concentrar hasta que toma la densidad del mosto, es susceptible de fermentacion y constituye el *hidromiel*, licor vinoso muy usado por los antiguos. Si la concentracion se lleva hasta que el líquido toma la consistencia de jarabe, resulta una especie de miel llamada *mejoja*. Tambien se obtiene un vinagre de regular calidad con el agua de los lavados puesta á fermentar.

La miel de abejas se emplea en algunas partes para mejorar la calidad de los mostos y aun para endulzar ciertos vinos; á este fin se hace hervir con la cuarta parte de su peso de agua, se despuma, y estando aun caliente se le mezcla al mosto. El licor vinoso ó *hidromiel*, que para muchas personas no es desagradable, se prepara de este modo: Á 300 libras de agua donde se habrán puesto en infusion 25 onzas de flor de sahuco, se le agregan 100 libras de miel de abejas, y puesta la mezcla al fuego se le hace hervir y despumar por tiempo de un cuarto de hora; se le añade entonces una libra de crémor de tártaro pulverizado y media dracma de ácido borácico, agitando entre tanto el líquido para que queden bien incorporadas y disueltas dichas sales: estando ya tibio se le agregan 15 libras de levadura de cerveza ú otra equivalente, y quedando bien desleida se coloca esta especie de mosto en una cuba ó tonel para que fermente, lo que se efectua en el espacio de quince dias, supuesta la temperatura que en este caso es necesaria (60): si se

quiere con mayor fuerza el licor vinoso, se le agregarán después de terminada la fermentación cuatro á seis libras de alcohol ó espíritu de vino á treinta y seis grados.

MATERIA AZUCARADA DE LOS HIGOS.

46. Los higos ó fruto de la higuera común, *figus carica* de Linneo, luego que están maduros y pasados al sol, contienen una sustancia azucarada de consistencia de miel, que es muy análoga á la del azúcar de la uva y no menos productora de alcohol: el aguardiente obtenido de los higos fermentados es de tan buen gusto como el del mejor vino: ochenta y dos libras de higos pasados, aun los de inferior calidad, producen una arroba ó treinta y dos cuartillos de aguardiente de 20 grados de Beaumè, como resulta de mis experiencias (143), donde presento el por menor de esta fermentación.

DEL FERMENTO Ó MATERIA FERMENTATIVA.

47. La naturaleza de la materia fermentativa no es todavía bien conocida: se le ha dado el nombre de *fermento* á una sustancia que bajo la forma de copos blanquecinos mas ó menos viscosos, se separa de todos los líquidos procedentes de frutos azucarados que sufren la fermentación vinosa ó alcohólica; esta sustancia es de naturaleza vegetal y animal ó vegeto-animal, pues segun las experiencias hechas por muchos químicos, se obtiene del fermento una especie de fécula que analizada presenta los mismos productos que las sustancias animales; esto es, que siempre resulta de ella amoníaco, y que abandonada á sí misma en pasta húmeda, entra en putrefacción, ó en una fermentación muy semejante á la que se verifica al descomponerse las materias animales; pero haciéndola secar á un calor suave, toma consistencia dura y quebradiza, en cuyo estado es imputresci-

ble y se puede conservar por largo tiempo, sin recibir alteracion alguna. Es el fermento, segun opinan muchos químicos, insoluble en el agua y en el alcohol; pero desleído en agua y mezclándolo de esta manera en un líquido azucarado, se hace soluble y promueve la fermentacion alcohólica, siempre que concurran el aire y suficiente grado de calor.

48. No admite duda que la fermentacion alcohólica y la fermentacion pútrida, son excitadas por un mismo agente, que es el de azoe, uno de los componentes indispensables de las sustancias animales; ambas descomposiciones obran subordinadas á unas mismas leyes orgánicas; pero como son diferentes sus resultados, se las ha tratado de distinguir denominando á la primera *fermentacion*, y á la segunda *putrefaccion*.

49. En cuanto al modo de obrar de la materia fermentativa en los líquidos azucarados, dice el químico *Mr. Liebig*, que ni la parte soluble ni la insoluble de la sustancia llamada fermento, provocan por sí solas la fermentacion; pues segun las experiencias de *Mr. Colin*, la fermentacion se establece por consecuencia de la alteracion que recibe la parte soluble del fermento al absorber el oxígeno del aire atmosférico. Sobre este punto me han demostrado mis experiencias, que la fermentacion no se establece hasta que se precipita el glúten vegetal ó fermento, por efecto del oxígeno del aire que se pone en contacto con el líquido fermentativo, y que en el mismo precipitado es donde se va efectuando gradual y paulatinamente la descomposicion del azúcar, visto que de la masa aposada se desprenden las bombitas de gas ácido carbónico que resultan de la descomposicion, para elevarse á la superficie del líquido fermentante, donde se rompen y desaparece el gas, mezclándose con el aire de la atmósfera (119).

50. La especie de combinacion efectuada entre el oxígeno y las materias que constituyen el fermento, dando lugar á que este se mantenga en estado insoluble y despues adquiera solubilidad provocando la fermentacion, es cosa desconocida; sin embargo, el químico *Mr. Liebig* trata de

explicarlo de la manera siguiente¹: «Así como el alcohol y el gas ácido carbónico les deben su existencia á los elementos del azúcar, del mismo modo le debe el fermento la suya á los elementos de la materia azoada que contiene el zumo de las uvas, la cual existe en el albúmen vegetal: las uvas contienen una sustancia mucosa, gomosa ó albuminosa, pues todos estos nombres ha recibido, la cual es verdaderamente el *glúten* en estado de disolucion; pero luego que el mosto es puesto en contacto con el aire atmosférico á cierta temperatura, una corta porcion del oxígeno del aire, se fija sobre el *glúten*, y estableciéndose cierta oxidacion ó combustion lenta é intestinal, principia á descomponerse el azúcar y convertirse en alcohol y en gas ácido carbónico: si despues de descompuesto todo el azúcar resulta sobrante del *glúten* soluble, este continúa ejerciendo su accion sobre el alcohol para acidificarlo; esto es, si se hallare en corta cantidad en el líquido vinificado, pues si el alcohol se halla en porcion algo considerable, deja de tener accion sobre el fermento: cuando la cantidad de *glúten* es tan reducida que no basta para efectuar la descomposicion de toda la materia azucarada, resulta dulce el vino, pues queda el azúcar en estado de disolucion.»

51. El mismo químico añade: «Una de las partes constituyentes de la harina de los cereales es el *glúten*, y por esta causa contiene el mosto de cerveza gran cantidad de materia fermentativa; pero el *glúten* de la cerveza en su estado soluble no es idéntico al del mosto de uvas, diferenciándose en el modo de provocar la fermentacion, pues al mosto de cerveza es necesario agregarle levadura ó fermento, lo que no hay que practicar con el de las uvas. No se dirá que esto sucede porque escasea el *glúten* soluble en el mosto de cerveza, pues está reconocido que concluida la fermentacion resulta sobrante la levadura que se le agregó, y además hay el aumento de una tercera parte del peso de es-

¹ *Chimie organique appliquée á la physiologie végétale et á l' agriculture*, par Mr. Justus Liebig: Paris, 1841.

ta. En la fermentacion ordinaria sucede, que el zumo de las uvas y el mosto de cerveza no producen una cantidad de alcohol correspondiente á la del azúcar que cada uno de ellos contiene, porque cierta cantidad de este azúcar se invierte en el mosto de cerveza en la oxidacion del mucho glúten que lo acompaña, y no se transforma en alcohol como el azúcar restante; pero una vez que el líquido llega al segundo período de su descomposicion, debe formarse el alcohol en cantidad equivalente á la del azúcar que quedó sin sufrir aquella descomposicion primera: esto mismo presentan todas las fermentaciones en que no resulta produccion de levadura y sí descomposicion de ella.”

52. Tal es la teoría que nos da este acreditado químico, pero cualquiera que fuere la naturaleza del fermento, el hecho es que sin la concurrencia de este agente no puede efectuarse la descomposicion del azúcar y su transformacion en alcohol: por ahora y hasta que el progreso de la ciencia nos confirme prácticamente las doctrinas teóricas, no deberemos separarnos de la senda por donde nos conduzcan la observacion y la experiencia: esta nos aconseja, en cuanto á las proporciones en que debe concurrir el fermento, segun nos lo aseguran los Sres. Gay-Lussac, Thenard y otros químicos muy instruidos, que hay suficiente, supuesto el fermento puro, con la cantidad de dos y medio por ciento del peso del azúcar, aunque no esté demás emplearlo en mayor cantidad, porque es de advertir que cuanto mas baja está la temperatura, mayor cantidad de fermento se necesita para activar la fermentacion (127).

53. Al fabricar la cerveza se acopian para diferentes usos grandes porciones de su materia fermentativa, lo que se ejecuta del modo siguiente: Cuando fermenta el mosto de cerveza se forman en la superficie del líquido muchas espumas, las cuales rebosan por las bocas de los toneles al rehenchirlos de mosto; estas espumas son recogidas en unas cubetas que se colocan debajo de las vasijas (127); reunidas de esta manera se echan en manga para que escurran el líquido que llevan consigo y aprovecharlo; en seguida se pa-

san las mangas á una corriente de agua, donde son ondeadas y agitadas por su parte exterior para separar las materias solubles, quedando de esta manera aislado el fermento, bajo la forma de una masa consistente algo elástica y de color cenizoso: se coloca esta masa en estufas ú otros parajes calientes donde pierda la humedad hasta quedar del todo seca, en cuyo estado se conserva. Esta materia fermentativa es llamada *levadura de cerveza*, la cual sirve para emplearla en nuevas fermentaciones y otros usos, entre los que es aplicada para fermentar el pan, reemplazando con ella la *levadura ordinaria*.

54. Á falta de esta especie de fermento, me he servido de las espumas que el mosto de uvas arroja en la fermentacion, reuniéndolas con espumadera, echándolas en manga, y procediendo en las demás como queda dicho de las de cerveza: con igual éxito he empleado las heces ó sedimento que resulta al terminar la fermentacion tumultuosa del mosto y trasladar el vino nuevo á los toneles, echándolas en manga, escurriéndolas y secándolas. De estas heces me he servido con mas frecuencia en mis experiencias, pues son fáciles de adquirir, y conservadas en estado seco no tienen alteracion en el espacio de uno á dos años; colocadas en paraje muy caliente suelen perder de su actividad. Dichas heces escurridas en mangas hasta que no gotean y puestas á secar, pierden setenta y dos por ciento de su peso, por lo que ocho onzas, por ejemplo, de heces secas equivalen á veinte y nueve de las frescas. Esta materia fermentativa puede ser considerada en sus efectos como la *levadura de cerveza*, aunque á mi entender preferible en el concepto de tener mas analogía con el vino. Para hacer uso de dichas heces secas, se ponen en remojo en agua tibia para facilitar el deshacerlas; será esto mas pronto si se muelen en un mortero ú otro aparato á propósito, pues es de advertir que toman una consistencia muy tenaz: deshechas como se ha dicho y bien trabajadas hasta que formen una gachuela como cuajada, se mezclan al líquido azucarado agitándolo bien para facilitar su incorporacion: á los tres dias de la mezcla suele estable-

cerse la fermentacion tumultuosa con tanta energía como en la fermentacion del mosto natural, siempre que sea bajo una temperatura conveniente.

He tratado de reconocer por medio de un simple análisis mecánico las sustancias de que constan estas heces, á cuyo efecto de cien partes en peso, en estado seco, pulverizadas y tratadas primeramente con agua y despues con alcohol, obtuve el siguiente resultado.

Materia insoluble en el agua y alcohol, insípida	77
Materia de aspecto gomoso, soluble en el agua, sabor algo dulce.	14
Materia salina ácido-amargosa, soluble en el agua.	7
Materia blanda resinosa, insoluble en el agua, pero soluble en el alcohol, de color verdoso y olor algo aromático desagradable.	2
	<hr/>
	100

Queriendo reconocer los efectos que producen separadamente en la fermentacion estas sustancias, preparé diferentes disoluciones de azúcar de uva en agua, en las proporciones necesarias para formar un mosto artificial de catorce grados; y empleando separadamente de las tres primeras sustancias en proporciones oportunas, observé que no se establece la fermentacion poniéndolas así aisladas; pero si á cualquiera de las soluciones se agregan las otras dos, inmediatamente se establece una fermentacion activa, de modo que no basta que sean reunidas dos de ellas, sino que es necesario el contacto de todas tres para que se produzca el efecto; siendo de advertir, que si la reunion de las tres sustancias no se ejecuta dentro de los ocho primeros dias, el líquido azucarado sufre con cada una de ellas una fermentacion muy lenta, resultando este líquido convertido en vinagre á los cuarenta ó cincuenta dias.

La levadura de cerveza, así como las heces de vino nuevo, pueden ser útiles en muchas ocasiones y especialmente cuando no hay proporcion de tener á la mano otras materias que producen los mismos efectos, tales como las pasas, los

higos, ciruelas, manzanas y otras muchas frutas verdes ó secas que contienen fermento.

55. Observando los efectos de la materia fermentativa en el mosto ó zumo de las uvas, he reconocido que cuando se le depura sin tratarlo con el carbonato de cal, separándole las espumas durante su cochura al fuego, no se efectua en él una fermentacion bien pronunciada; esto mismo sucede si es tratado el mosto con el carbonato de cal sin hervirlo ó en frio: en el primer caso las espumas arrastran consigo el fermento, sino en el todo en su mayor parte, y en el segundo se precipita con el carbonato; en ambos casos no es una fermentacion franca y tumultuosa la que se establece, sino una descomposicion lenta de la materia azucarada, que termina por convertirse el líquido en mal vinagre; ello es que se enmohece su superficie formándose gruesas películas, que siendo separadas las reemplazan otras; de modo que es constante la tendencia á una fermentacion pútrida.

56. Se ignora ciertamente si en todas las especies de uva guarda proporcion la cantidad de fermento con la del azúcar y si dicha cantidad es la misma en los diferentes estados de maduracion; lo que sí parece cierto es que una misma especie de materia fermentativa provoca las fermentaciones vinosa, acetosa y pútrida; por la fermentacion vinosa resulta alcohol; si este se halla en cantidad considerable impide que el líquido fermentado pase á la fermentacion acetosa: si es en corta cantidad, lejos de impedirlo el mismo resulta acidificado, pero impide el tránsito á la fermentacion pútrida, paralizando la accion putrescible del fermento; así es, que si al líquido acidificado se le sustrae el ácido y consiguientemente el alcohol acético y se deja evaporar espontáneamente bajo la accion de la atmósfera, continúa su marcha la fermentacion, formándose películas enmohecidas, que sucediéndose unas á otras hasta que desaparece el líquido, dan por residuo un verdadero estiércol ó mantillo, que es el *humus* ó tierra vegetal, último término de la descomposicion de los seres orgánicos.

57. Hay muchas sustancias que gozan de la propiedad

de suspender los efectos de la fermentacion ó de oponerse á que la provoque el fermento; entre ellas es una de las mas enérgicas el gas ácido sulfuroso (27); tambien la paraliza el calórico á cierto grado de temperatura (60) y por un órden inverso el frio. Los aceites, impidiendo el contacto del aire, suspenden tambien la accion del fermento, aunque imperfectamente, pues siempre se promueve una fermentacion intestinal, al parecer porque es transmitido al líquido fermentativo algun oxígeno desprendido del aceite: igual efecto de impedir la fermentacion se le atribuyen á la mostaza y otras simientes oleosas. El alcohol contiene tambien la fermentacion empleado en mucha cantidad, porque impide la accion que tiene el oxígeno del aire sobre el elemento fermentativo (78).

La total privacion del aire atmosférico basta para impedir la fermentacion, en todas temperaturas, así de las sustancias vegetales como animales líquidas y sólidas: de esta propiedad se aprovechó Mr. Appert para inventar un método que está muy en uso, por medio del cual se conservan sin alteracion por espacio de muchos meses los alimentos líquidos y sólidos; lo que se practica del modo siguiente.

58. En cuanto á las sustancias líquidas animales y vegetales, se colocan en botellas, adaptando á estas buenos tapones de corcho, que no sea poroso y cuidando de que entren bien ajustados; se les asegura despues con alambre recocido, del mismo modo que se ejecuta con las botellas de cerveza: estas vasijas no se llenan del todo pues se les deja un vacío como de dos dedos desde la superficie del líquido hasta el extremo interior del tapon; lo que se hace para evitar que al dilatarse el líquido con el calor reviente la vasija. Preparadas así las botellas, se colocan en una caldera dispuesta al intento, donde queden sumergidas en agua hasta la mitad del cuello, interponiendo unas tablillas, pajaza ú otros cuerpos que impidan el choque de unas con otras durante el hervor: hecho esto se aplica fuego á la caldera, y para que no resulte desnivel en el calórico, se cubren las vasijas con un lienzo grueso ú otra especie de resguardo. Es-

tablecido el hervor del agua, se continúa en este estado durante ocho á diez minutos, en cuyo tiempo se descompone la corta cantidad de aire que quedó en las vasijas; entonces se suspende y retira el fuego de la caldera dejándola en quietud hasta que el agua se enfria ó queda tibia y consiguientemente las botellas, á fin de sacarlas con oportunidad: se embetunan los tapones y parte del cuello para asegurar la no introduccion del aire en lo sucesivo y se colocan en paraje fresco para conservarlas. Hay diferentes composiciones de betun para tapar las botellas; parece ser una de las mejores la que da en su *Tratado de Farmacia* Mr. Soubeiran, y es la siguiente: Libra y media de colofonia ó pez griega, libra y cuarteron de greda pulverizada, media onza de achiotte y cuatro onzas de espíritu de trementina ó agua ras: se funde la pez en el agua ras al calor y se le agregan las otras dos drogas incorporándolas bien.

Las carnes ú otras materias mas ó menos sólidas preparadas para alimento en diferentes guisos caldosos, se colocan en vasijas de hoja de lata de forma de cacerolas, llenándolas de modo que quede muy poco vacío, siendo este en proporcion de su tamaño y de la dilatacion que pueden tomar con el calor las indicadas sustancias; se tapa con una chapa de hoja de lata la boca ó parte de la vasija por donde se han introducido los manjares y se suelda de modo que quede cerrada herméticamente; entonces se hacen hervir en agua, segun queda dicho respecto de las botellas, durante ocho á quince minutos: por este medio se conservan sin alteracion los manjares largo tiempo. He creido conveniente describir la parte esencial de este método para conservar las sustancias alimenticias, á fin de que sirva de guia á las personas que traten de hacer experiencias y no tengan conocimiento de él.

DEL CALOR

CONSIDERADO COMO AGENTE DE LA FERMENTACION.

59. La causa que produce la sensacion del calor es llamada *calórico*, cuya materia es invisible é imponderable y goza de la propiedad de penetrar todos los cuerpos orgánicos é inorgánicos combinándose con ellos: al calor de la temperatura se le da el nombre de *calórico libre*, el cual se aprecia por medio del termómetro; es llamado *calórico específico*, el calor que contienen en combinacion en proporciones desiguales todos los cuerpos, aun cuando se mantienen á un mismo grado de calórico libre ó de temperatura: el *fuego* es un compuesto que resulta de la simple intervencion de afinidades entre la *luz*, el *oxígeno* y el cuerpo combustible. Esto supuesto, el calórico que influye directamente en la fermentacion es el de la temperatura ó calórico libre aplicado natural ó artificialmente; él debe concurrir en ciertas proporciones que con facilidad se determinan por medio del termómetro. Está reconocido, que desde los nueve grados de la escala de Reaumur puede tener efecto la fermentacion alcohólica, pero no es enérgica hasta que la temperatura se eleva de doce grados, y esto en grandes masas: no está aun apreciado el máximum de calor, pero es presumible que sea hasta los treinta ó treinta y dos grados; el hecho es, que si la temperatura descende de los nueve grados queda paralizada la fermentacion y que lo mismo sucede con un exceso de calor; esto se reconoce en los mostos cocidos para concentrar su materia azucarada por medio de la evaporacion, pues se mantienen sin fermentar hasta que llega á nivelarse el calor del líquido fermentativo con el de la atmósfera donde este se halla, suponiendo que sea el necesario para favorecer la fermentacion.

60. Es tan positiva la influencia del calórico en las fermentaciones, que estas se aceleran ó retardan al abatirse ó elevarse la temperatura: lo que con particularidad se reco-

noce frecuentemente, cuando alterna el calor entre ocho y doce grados de Reaumur: aun sin observaciones termométricas se advierten estas alternativas, si en la época de las vendimias ó poco tiempo despues de ellas se adelantan los frios y están aun los mostos fermentando en piezas desabrigadas; en tales casos, si los frios son excesivos, se suspende de un todo la fermentacion, ó por lo menos es tan débil que no tiene efecto la descomposicion del azúcar; de aqui resulta que luego en la primavera cuando se eleva naturalmente el calor de la temperatura, se reproduce la fermentacion, aunque no de un modo regular, pues suele torcerse ó avinagrarse el liquido, resultando este de un sabor agridulce ú anaranjado, nada á propósito para consumirlo en especie, poco útil para extraer aguardiente y tardío para convertirlo en buen vinagre. Este género de acidificacion lo atribuyo al poco cuidado en preservar al líquido del contacto del aire durante el invierno, por no estar perfectamente tapadas las vasijas, y á su permanencia sobre la hez.

La referida alteracion de los vinos en la primavera es atribuida vulgarmente á una directa influencia del brote de las viñas, sin reflexionar que la causa misma que influye en la brotacion de las plantas, la cual no es otra que el calórico ó elevacion de la temperatura, es la que igualmente hace entrar en fermentacion al líquido que antes de los frios no la tuvo completa, y á su permanencia sobre la hez.

61. Los pormenores de la marcha de la fermentacion respecto del influjo del calórico, resultan consignados en algunas de mis experiencias (138-151): estas me han acreditado que pueden obtenerse fermentaciones regulares y perfectas, manteniendo una temperatura de 16 á 24 grados de Reaumur en la bodega ó pieza donde es puesto el liquido á fermentar; así es, que he obtenido fermentaciones en los meses de Diciembre y Enero, cuando los mas de los dias estuvo la temperatura atmosférica en el término de hielo: en una de ellas compuse un mosto artificial con azúcar de uva hecho al vapor, graduándolo á 15 grados de densidad, y coloqué la vasija en una estufa preparada al intento, donde

permaneció todo el tiempo de la experiencia, que fueron cuarenta y cinco dias, desde mediados de Diciembre hasta fin de Enero; durante este período estuvo la temperatura atmosférica exterior en la alternativa de un grado por bajo de cero y 6 sobre cero de la escala de Reaumur; la de la pieza donde coloqué la estufa entre 5 y 9 grados, y la de la estufa entre 16 y 19 grados. La descomposicion de la materia azucarada que representaban los 15 grados de densidad, se verificó en los veinte primeros dias al respecto de un tercio de grado cada veinte y cuatro horas, despues fué en disminucion, hasta que por último á los cuarenta y cinco dias quedó en 3 grados, sin descender de ellos en el espacio de diez dias: al ver que no disminuia de dicha densidad, adapté un tapon de válvula á la vasija para impedir la entrada del aire y permitir la salida del gas que pudiera aun desprenderse, retiré la estufa y quedó la vasija á la temperatura natural de la pieza donde estaba colocada, cuyo calor se sostuvo entro 8 y 10 grados hasta el 15 de Marzo, en que reconocido el liquido y resultando con la misma densidad de 3 grados que quedó mes y medio antes, terminé la observacion. El licor que resultó era un verdadero vino potable de buen gusto, algo acidulo y de color melado claro, muy parecido al chacolí de las provincias Vascongadas, aunque de mucha mas fuerza ó calidad espirituosa.

DEL AIRE

CONSIDERADO COMO AGENTE DE LA FERMENTACION.

62. El aire atmosférico es compuesto de gas oxígeno y gas azoe, en las proporciones de 21 volúmenes del primero y 79 del segundo, ó en peso de 13, 05 de oxígeno y 86, 95 de azoe, cuyos dos cuerpos simples se mantienen combinados en estado de gas; contiene además, segun Mr. Kaepelin, una milésima de su volúmen de gas ácido carbónico y cierta cantidad de vapor de agua, que se aumenta ó disminuye con el calor de la temperatura: el peso del aire, segun

Mr. Thenard, calculado en un litro de aire, que equivale á dos cuartillos castellanos, viene á componer 24 granos ó un escrúpulo: en comparacion con el peso del agua es el del aire como 1 á 781, segun queda dicho en otro lugar (4).

63. Los efectos que produce el aire en la fermentacion proceden del oxígeno, como indiqué al tratar del fermento (57-58); esto lo han demostrado así MM. Gay-Lussac y Thenard: «Introdúzcanse uvas maduras en una probeta ¹ de vidrio llena de mercurio, la que para privarla hasta de las mas pequeñas partículas adheridas á sus paredes, se llenará muchas veces de gas ácido carbónico y de mercurio, quedando por último llena de este líquido; entonces se desharán dentro de él las uvas con un bastoncito de madera que habrá sido tambien purgado de aire frotándolo en el baño de mercurio: hecho esto se observará que el mosto formado no entra en fermentacion, cualquiera que sea la temperatura á que se le esponga y el tiempo que transcurra; pero si estando aquella entre 16 á 20 grados de Reaumur se hacen pasar al fondo de la probeta unas burbujitas de gas oxígeno, la fermentacion se establece prontamente y con tanta actividad, que en pocos minutos se llena la probeta de gas ácido carbónico.»

64. Estos efectos producidos en el líquido fermentativo por el contacto del aire y prestacion consiguiente de su oxígeno, se reconocen por otras experiencias que no son menos convincentes. Si se pone en botellas bien tapadas un mosto que ya haya entrado en fermentacion y se hacen hervir en agua con las debidas precauciones, segun queda explicado (58), el mosto dejará de fermentar, en cuyo estado de suspension podrá conservarse muchos años. Yo lo conservo actualmente sin la menor alteracion despues de cinco años que fué embotellado, manteniéndose á los catorce grados y medio de densidad que tenia cuando se hirvió en las

¹ En química se da el nombre de *probeta* á una vasija de vidrio de forma de campana, de la que se hace uso para recoger los gases de la cuba de mercurio ó de agua que se emplea para estas operaciones.

botellas. Si en una época cualquiera son estas destapadas y se pasa el líquido por claro á otras, tapándolas muy bien y sujetándolas con alambre, pero sin hervirlas de nuevo, entra el mosto en fermentacion siempre que sea bajo la temperatura conveniente (61), y luego que termina resulta el vino espumoso: si trasladado el líquido á las botellas no se tapan estas, se obtendrá el vino sin retencion de gas ácido carbónico, del mismo modo que en las fermentaciones ordinarias: si el líquido transvasado á las botellas tapadas se hace hervir como la primera vez, no entrará en fermentacion, pues esta deja de tener efecto mientras que el líquido está absolutamente privado del contacto del aire. Estas operaciones se pueden repetir muchas veces, siempre que no se haya descompuesto toda la materia azucarada.

65. Mr. Gay-Lussac ha observado un curioso fenómeno sobre este particular: «Si se toma, dice, mosto muy limpio y se hace hervir en vasija bien tapada, formará al cabo de cierto tiempo un pequeño depósito ó precipitado sin entrar en fermentacion; transvasado el líquido por claro y vuelto á hervir como la primera vez, se formará nuevo precipitado y tampoco fermentará; lo que va repitiéndose á cada ebullicion que se le hace sufrir al mosto: estos precipitados sucesivos son fenómenos misteriosos.»

66. Las uvas en su estado de fruta no fermentan aunque estén perfectamente maduras, porque están cubiertas de una película impenetrable al aire, y lo mismo sucede con los demás frutos sacarinos jugosos; pero si la película recibe lesion de modo que pueda penetrar el aire, entra el jugo en fermentacion con mucha rapidez, siguiendo inmediatamente á la vinosa la acetosa y á ésta la pútrida; lo que vemos con frecuencia en los años lluviosos, que por el exceso de humedad y vicio de la planta, revientan muchos granos de uva; en igualdad de circunstancias sucede lo mismo con otros frutos; la simple desorganizacion de la piel por el roce ó contusiones produce iguales efectos, como lo reconocemos á menudo en las manzanas, peras, &c.

67. No se limita la accion del aire á promover el des-

arrollo de los elementos de la materia fermentativa en la fermentacion vinosa, pues obra con mucha eficacia en la acetosa, prestándole nuevas porciones de su oxígeno con una actividad inconcebible (150): circunstancia que deben tener muy presente los fabricantes de vino para impedir por todos cuantos medios les sean posibles su contacto con el aire.

EFFECTOS

DE LAS MATERIAS ASTRINGENTE Y AMARGA EN LA FERMENTACION.

68. Considerada la fermentacion sin otro fin que promoverla con el objeto de extraer aguardiente ó alcohol en cuanto el mosto resulta vinificado, ó de darle inmediatamente salida al vino, son muy suficientes las advertencias que quedan hechas para obtener fermentaciones regulares; pero si se trata de conservarlo, es necesario tomar ciertas precauciones para contener su acetificacion, fuera parte del contacto del aire.

Está reconocido que el alcohol en cierta cantidad se opone á la fermentacion acetosa, por lo cual es muy frecuente agregarlo á los vinos poco espirituosos para que se conserven inalterables; pero hay otras materias menos costosas que gozan de la propiedad de contener dicha fermentacion, con la ventaja de no suspender la marcha de la fermentacion vinosa en el caso de no haber esta terminado. Los escobajos y hollejos de las uvas y tambien sus semillas ó cuezcocos, abundan en los principios ó materias que se oponen á la acetificacion; estos no han sido bien examinados, pero se le atribuye dicha propiedad á la materia astringente, que es reputada por tanino, en razon de presentar mucha semejanza con él.

69. Cuando se hacen fermentar con el mosto los hollejos y demás partes sólidas de la uva, resulta un vino menos propenso á la acetificacion que el obtenido del mosto separado de dichas materias; al mismo tiempo queda el liquido fermentado menos expuesto á *ahilarse* ó ponerse como aceitoso: sugetos inteligentes aseguran que esta enfermedad

se verifica con mas frecuencia en los vinos poco espirituosos, y que están exentos de ella los que contienen mas de ocho por ciento de su volúmen de alcohol. Mr. Kaepelin se explica sobre este particular en los términos siguientes:

«Cuando el mosto está mucho tiempo en contacto con los despojos de la uva, disuelve un principio astringente que mantiene la frescura de los vinos y les impide no solamente que se avinagren, sino tambien que se pongan viscosos : esta enfermedad proviene de cierta especie de fermentacion alterada por un exceso de la materia llamada *gliadina*, la cual procede al parecer del glúten contenido en las uvas; el ácido tánico precipita la gliadina y la hace insoluble; esta es la razon porque los vinos tintos cuyo mosto abunda en materia astringente, no se ponen viscosos : tampoco es fácil que sufran alteraciones de esta naturaleza los vinos blancos que han estado largo tiempo en contacto con los despojos de las uvas.»

70. Es posible que no sea solo el principio astringente quien contenga ó impida estas alteraciones del vino y con especialidad la de acidificarse, pues mis experiencias de la fermentacion del pan (146) agregándole quina, con la que contuve su acetificacion, prueban que el principio amargo alcalino contenido en ella goza tambien por sí solo de la referida propiedad : sabido es que este mismo principio obra como poderoso antipútrido en la economía animal, en cuyo supuesto no es de extrañar que produzca iguales efectos en las sustancias vegetales, á virtud del azoe que acompaña á la materia fermentativa (48).

SECCION SEGUNDA.

Equilibrio de los agentes de la fermentacion.



71. Los agentes de la fermentacion de que ya hemos tratado concurren en proporciones que deben ser apreciadas, á fin de poderla dirigir con acierto; en este caso es indispensable marchar, digámoslo así, con el termómetro y el areómetro en la mano durante su período, por ser ambos instrumentos los que sirven de guia, demostrando el primero los grados de temperatura atmosférica y el segundo los de la densidad del líquido fermentativo.

Al hablar en particular de los cinco agentes principales, he demostrado que el agua, el azúcar, el fermento y el calor concurren en proporciones que pueden ser determinadas, no así el aire atmosférico, que al parecer es suficiente aun en cortísima cantidad.

72. En cuanto al *agua*, pueden estimarse sus proporciones entre 75 y 81 por ciento en peso del que consta el líquido fermentativo, suponiendo una densidad desde 12 hasta 18 grados del areómetro de Beaumè: he tomado por término inferior doce grados porque en menor densidad no resulta el vino suficientemente alcoholizado para su conservacion ordinaria, y el término superior no lo elevo de diez y ocho grados, porque en esta densidad termina la descomposicion de la materia azucarada que se halla disuelta en el líquido fermentativo, indudablemente porque si es mayor la densidad carece de la cantidad de agua que en justo equilibrio se requiere para que pueda efectuarse la total descomposicion del azúcar.

En efecto, el mosto de diez y ocho grados es vinificado

completamente cuando por una completa fermentacion es descompuesto todo el azúcar contenido en él; si esto no se verifica porque haya falta de materia fermentativa ó porque sea insuficiente el calor de la temperatura, queda en disolucion la cantidad de azúcar que corresponde á los grados que de ella representa la parte no descompuesta en el líquido fermentado: lo mismo sucede aun en mostos de inferiores grados por falta de calor y no de fermento.

En los territorios donde puede llevarse la maduracion de las uvas hasta el término de pintar en pasa, y en los que es asoleado dicho fruto para aminorar la parte acuosa, se obtienen siempre vinos dulces, aun cuando se verifique la fermentacion en la mas alta temperatura; esto sucede porque la densidad del mosto ó exceso del azúcar contenido en él es en mayor cantidad de la que puede ser descompuesta con respecto al agua que lo acompaña; lo mismo resulta en los mostos de bajos grados si se les agrega materia azucarada con exceso.

73. Respecto del *azúcar* se puede asegurar, que sea este de la especie y calidad que fuere, siempre es susceptible de descomposicion, si está disuelto en el agua en justas proporciones y le acompaña la materia fermentativa con suficiente grado de calor atmosférico: el areómetro, como regulador de las proporciones, indica la cantidad de materia azucarada que contiene el mosto y por ella puede el fabricante arreglar el tanto que debe corresponderle segun trate de obtener los vinos, pues sabrá debilitar con agua ó con mosto mas débil el que estuviere sobrecargado de azúcar, ó reforzar con materia azucarada el que fuese demasiado acuoso: en este segundo caso es necesario tener presente, que las diferentes materias azucaradas que se pueden emplear no producen á igualdad de peso unas mismas cantidades de alcohol (110); en cuyo supuesto, para hacer uso de cualquiera de ellas, se debe adquirir de antemano el debido conocimiento á fin de poder determinar las proporciones: si por ejemplo, se hiciere uso del azúcar de uva, elaboracion de fábrica (29-110), este le prestará al mosto

un grado de densidad en cada arroba del líquido, agregándole doce á trece onzas del referido azúcar; por manera, que si al mosto de diez grados se trata de elevarlo á doce, será necesario incorporarle veinte y cuatro á veinte y cinco onzas; por este orden se pueden arreglar las proporciones: si por el contrario se quisiere rebajar la densidad de un mosto muy cargado de materia azucarada, se le agregará á este medio cuartillo de agua por arroba para cada grado de rebaja; finalmente, el arreglo de unos mostos con otros será muy fácil de ejecutar con el auxilio del areómetro, reconociendo con este instrumento la mezcla al paso que se hace, ó reduciendo por una cuenta proporcional de los grados de uno y otro mosto la densidad que se busca. De todas maneras, el equilibrio en que el azúcar debe concurrir con el agua nunca habrá de exceder en los vinos secos de aquella cantidad que puede ser transformada en alcohol, y esta es en las proporciones de trece libras de la referida azúcar de uva por arroba de mosto, ó sea una parte en peso del azúcar por dos partes igualmente en peso de agua: las fórmulas para preparar mostos artificiales (114) y el cuadro de densidades y productos azucarados y alcohólicos de los mostos, instruyen extensamente sobre este particular.

74. El *fermento* debe concurrir, según opinan los químicos, al respecto de dos y medio á tres por ciento en peso del que consta el azúcar que lo acompañe en la fermentación; no es fácil reconocer si falta ó sobra fermento en los mostos naturales antes de su fermentación; pero se cree que lo contienen en exceso.

En las fermentaciones artificiales se puede hacer uso de la materia fermentativa con alguna certidumbre, teniendo siempre en consideración la calidad de la que se emplea; si esta materia consiste en las espumas ó hez del mosto, se pueden regular de ocho á diez por ciento en peso del del azúcar: en este punto servirán de guía las observaciones que se han consignado en otro lugar (52-56).

75. El *calor* que debe tener el lugar ó pieza donde ha de efectuarse la fermentación, se puede regularizar muy fá-

cilmente por medio del termómetro: es indudable, que entre doce y veinte y cuatro grados de la escala de Reaumur se efectua perfectamente la fermentacion tumultuosa; ya se ha tratado con bastante extension (59-61) de lo que se debe tener presente en estos casos, que exigen mucha atencion en el fabricante, observando á menudo el grado de temperatura, para aumentarla si es mas baja de lo que se requiere, valiéndose hasta del calor artificial por medio de estufas ó por otro arbitrio que le sugiera su industria.

76. Últimamente, en cuanto al *aire* atmosférico, aunque puede concurrir en cantidad indeterminada, siempre conviene evitar su mucho contacto, especialmente al terminar la fermentacion tumultuosa en que es mas eficaz su influjo acidificante (63-67).

No de otro modo que calculando el equilibrio de los agentes de la fermentacion del vino, se podrá prestar á este licor el mérito y espirituosidad que requiera el objeto á que se destine, porque obrar al tanteo y con la impericia que generalmente se acostumbra, es dejar á la casualidad los resultados y al mismo tiempo perpetuar la ignorancia.

PERÍODO

DE LA FERMENTACION Y SUS FENÓMENOS.

77. Las condiciones esenciales para efectuar buenas fermentaciones y obtener vinos de la mejor calidad posible con respecto al fruto de donde proceda, son las siguientes: 1.^a que la uva esté bien madura: 2.^a que la temperatura sea alta: 3.^a que la vendimia se haga en tiempo sereno: 4.^a que les sean separados á los racimos de uva mas ó menos prolijamente los escobajos, segun lo requiera el vicio ó sequedad de estos: 5.^a que la uva sea pisada al paso que se va vendimian-do; y 6.^a que si el mosto ha de fermentar con los hollejos, sea colocado en cubas ó tinajas, sin dejarlo en ellas mas tiempo que el que justamente dure la fermentacion tumultuosa, pasándolo sin demora á toneles donde termine la fermenta-

cion lenta: esto supuesto, examinaremos los fenómenos que presenta el período de la fermentacion.

Dejado pues en reposo el líquido que reúne las condiciones necesarias para que pueda tener efecto la fermentacion, esta se establece espontáneamente del tercero al cuarto dia; ella toma mayor ó menor actividad, acelerándose ó retardándose la descomposicion de la materia alcoholizable, segun se abate ó eleva el calor de la temperatura; en cuyo supuesto, para que la fermentacion tumultuosa se efectue con regularidad y no se prolongue mucho su período, es indispensable que sea constante el grado de calor y que el líquido se halle en cantidad considerable; en cortas porciones se establece tambien la fermentacion, pero es mas lenta: de todas maneras se notan en las fermentaciones ciertas irregularidades cuya causa nos es desconocida; tal vez la electricidad ú otros agentes atmosféricos influyan en tales casos.

He observado en algunas de las muchas experiencias que tengo hechas, muy singulares alteraciones durante el período de la fermentacion tumultuosa, unas veces acelerándose y otras deteniéndose la descomposicion de la materia azucarada, sin embargo de no reconocerse novedad en el movimiento del líquido fermentante ni variacion en el calor de la temperatura; así es, que no se le puede fijar tiempo determinado á la descomposicion de la referida materia, pero en lo general se observa que á una temperatura elevada y constante disminuye cada veinte y cuatro horas un grado de densidad el líquido en fermentacion; esta temperatura debe ser entre diez y seis y veinte y dos grados de Reaumur.

78. Cuando el mosto fermenta, al paso que se desprende una considerable cantidad de gas ácido carbónico, se forma otra cantidad de alcohol, el cual va constituyendo el licor vinoso y ejerciendo desde luego su accion en disolver la parte colorante de la piel de las uvas, en precipitar el gluten y en contener la fuerza con que el oxígeno prestado por el aire tira siempre á promover la fermentacion ácida ó acetosa, lo que es mas contingente cuando la cantidad de alcohol escasea, porque carece de energia para impedirlo y en este

caso él mismo es acidificado: de todas maneras, la formación ó creación instantánea de una multitud de mosquitos rojos á la superficie é inmediaciones del líquido, es un indicio ó señal infalible del paso de la fermentación vinosa á la acetosa.

Los primeros días de la fermentación permanece el líquido cubierto de espumas, las cuales no son otra cosa que partículas tenues de fermento y otras materias que lo acompañan, y estas por su poco peso dejan de precipitarse; el gas ácido carbónico, que durante este tiempo se desprende en abundancia, es un fiel indicador del progreso de la fermentación, pues luego que cesa su desprendimiento es prueba que ha terminado la descomposición de la materia alcoholizable: llegado este caso se encuentra que ha perdido el mosto su primitivo sabor, siendo este reemplazado por un gusto algo picante acompañado de cierta especie de aroma que denominamos olor vinoso, y del sabor á tártaro mas ó menos pronunciado: todo esto demuestra que se ha efectuado la metamorfosis ó transformación del líquido azucarado en otro de diferente naturaleza y propiedades, cual lo es el vino. Si concluido el desprendimiento de gas conserva el líquido dulzor, es claro que contenía un exceso de materia azucarada.

Vinificado el mosto, se puede desde luego proceder á extraerle por medio de la destilación todo el alcohol que resulta del azúcar descompuesto, ó á colocarlo en toneles para conservarlo en su estado de vino. De cien partes en volumen de mosto resultan por término medio, noventa y cinco de vino.

79. En el período de la fermentación tumultuosa sufre el líquido azucarado, como ya se ha dicho, variaciones muy notables; las experiencias de que doy cuenta en otro lugar (138-151) ilustran en esta parte mucho mas que una muy explicada teoría: de ellas resulta, que á una temperatura entre 16 y 24 grados de Reaumur puede disminuir el líquido fermentativo, como se ha dicho antes, un grado de densidad cada veinte y cuatro horas; pero como en la épo-

ca de las vendimias es tan variable la temperatura atmosférica, queda subordinada ordinariamente la fermentacion á estas alteraciones: no hago mérito de las que son ocasionadas por efecto de la posicion de las bodegas y por el descuido ó impericia de los operarios.

En los parajes donde he hecho mis experiencias es el período de la fermentacion tumultuosa, en temperatura natural, de treinta á cuarenta y cinco dias, suponiendo que no baje el calor de doce grados, pues si desciende de ellos tarda muchos dias mas, ó llega á suspenderse si las bodegas no están muy abrigadas: la densidad del mosto es en años comunes de 14 á 16 grados en los terrenos de seco; en los años de buena maduracion que es tardía la otoñada se eleva hasta 18 y aun 19 grados: en terrenos de riego es proporcionalmente la baja de dos á tres grados: hablo del país donde he hecho mis ensayos.

Es de esperar que luego que se vaya perfeccionando el arte de hacer el vino sea regularizada la fermentacion con respecto á su período, sosteniendo en las bodegas el calor oportuno por medio de estufas ó de tubos conductores del calórico desprendido del vapor del agua hirviendo.

VINIFICACION DEL MOSTO DE UVAS.

80. Con el nombre de vino se conoce el licor que resulta del mosto fermentado; el zumo de las uvas consta de diferentes sustancias, las cuales unas son alteradas y otras descompuestas durante la fermentacion, exceptuando el agua que no sufre deterioro alguno (6); ellas se presentan antes y despues de la transformacion del líquido de la manera siguiente:

<i>Componentes del mosto.</i>	<i>Componentes del vino.</i>
Agua. Azúcar. Fermento, ó su radical el glúten. Acido tártrico. Potasa. Cal. Tanino. Fécula colorante. Aroma.	Agua. Alcohol. Fermento en certa cantidad. Acido tártrico. Tartrato ácido de potasa. Tartrato de cal. Tanino. Fécula colorante. Aroma.

Al comparar las sustancias contenidas en el mosto con las que constituyen el vino, se reconoce desde luego que las mas de ellas no sufren descomposicion sino ciertas modificaciones; únicamente el azúcar es descompuesto habiéndose transformado en alcohol, que queda haciendo parte del vino, y en gas ácido carbónico que se desprende y volatiliza durante la fermentacion¹.

Están reconocidas muchas calidades y especies de vinos, que se diferencian por su color, olor, sabor, fortaleza y cuerpo ó consistencia: generalmente se clasifican en blancos y tintos; tanto los blancos como los tintos en secos y dulces ó azucarados, pero en todos ellos hay variedades notables dimanadas de la naturaleza del terreno, especie de vid, maduracion del fruto, modo de dirigir la fermentacion y de las composiciones que suelen hacerse, mezclando unos vinos con otros ú agregándoles ciertas drogas, unas veces por necesidad, otras por gusto y otras por malicia. Prescindiendo de estas adulteraciones y considerando á dicho licor exento de ellas, los vinos secos, ora sean blancos ó de color, de-

¹ El azúcar contenido en una arroba de mosto á 15 grados produce unos ochocientos cuartillos de gas ácido carbónico, que forman el volúmen de veinte arrobas.



muestran que en la fermentacion del mosto se descompuso todo el azúcar; los vinos dulces manifiestan que les acompaña azúcar en disolucion, ya porque no se descompuso al fermentar toda la que contenia el mosto naturalmente, ó porque se les agregó materia azucarada con mas ó menos exceso antes ó despues de fermentados.

La diferencia de los vinos no consiste solamente en que sean secos ó dulces, blancos ó de color y en que contengan mas ó menos cantidad de espíritu, sino tambien en que participen de un sabor especial acompañado de cierto gusto aromático que distinguen muy bien los inteligentes; todas estas circunstancias establecen una escala dilatada para calificar su mérito efectivo, pero de todas maneras está sujeta la vinificacion á cierto orden de manipulaciones que constituyen el arte de hacer el vino, las cuales mas ó menos modificadas son las siguientes.

VENDIMIA.

81. Mucho influye en la calidad de los vinos el modo de hacer la recoleccion de las uvas: se sabe á no dudarlo, que la uva debe estar bien madura para que resulte buen vino y que esta maduracion no se verifica simultáneamente en todo el fruto de una viña, aunque sea la planta de una misma especie; á pesar de esto suele descuidarse generalmente el hacer separacion del fruto mas maduro, ya que no se divide la vendimia en dos tiempos, cortando en el primero los racimos del casco de la cepa, que maduran mas temprano y tienen mejor elaborado el mosto: aun á estos racimos bien maduros se les deben separar los granos de uvas dañados y los agraces.

La corta de los racimos debe hacerse sin sacudimientos, pues suelen desprenderse muchos granos que son los mas maduros y por lo mismo producen mejor mosto: la conduccion de las uvas ha de hacerse con cuidado y limpieza, á fin de que no se espachurren las mejores ni se altere el buen

gusto del zumo con el contacto de los escobajos y de los pámpanos que suelen tambien acompañarlos.

Es de suma importancia no proceder á la vendimia hasta que la uva esté completamente sazónada, y por lo mismo conviene detener la corta del fruto todo el tiempo que lo permitan el estado de la atmósfera y las circunstancias locales: el descuido ó una falta de cálculo pueden ocasionar desventajas de consideracion, que es posible se les oscurezcan á muchos cultivadores de viñas; en prueba de ello citaré una curiosa experiencia hecha por Mr. Gouvenain en las cercanías de Dijon, departamento de la costa de Oro en Francia: este observador dispuso que el diez de Octubre, ó diez dias antes del término prefijado para hacer la vendimia, se cogiese de la uva blanca y extrajese su mosto, este presentó de densidad nueve grados y medio; despues de hecho vino produjo al respecto de nueve y medio por ciento en volúmen de alcohol absoluto. El veinte y uno de Octubre, que se procedió á vendimiarse de lleno, el mosto de la misma uva blanca señaló once grados de densidad, y este despues de vinificado produjo al respecto de once por ciento de alcohol; de lo que resulta, que en los diez dias que mediaron aumentó la maduración grado y medio de densidad y su producto fué de uno y medio por ciento de alcohol; en cuyo supuesto calculando sobre cien arrobas de vino, el primero produjo nueve arrobas y media y el segundo once de alcohol, las que corresponden á diez y nueve y á veinte y dos arrobas de aguardiente de veinte grados: esta mejora de la parte espirituosa, es claro que redundará en provecho de la calidad del vino.

PISA DE LA UVA.

82. Entre los agrónomos mas instruidos es cuestionable si conviene ó no separar los escobajos á la uva para pisarla: este es un punto que debe decidirlo la experiencia. Se tiene observado que en el escobajo y los hollejos existen sustancias que activan la fermentación y contribuyen igualmente

á que los vinos sean menos propensos á avinagrarse; pero el sabor acerbo que comunica el escobajo, especialmente si la uva es viciosa, altera mucho el gusto del vino, lo que no puede convenir cuando se trata de que el licor sea de paladar agradable.

En cuanto al modo de extraer el zumo de las uvas, es lo mas general pisarlas: en ciertos países hacen la pisa en una cubeta y de allí van pasando á la cuba grande el mosto con la masa; en otros, echan en la cuba las uvas que se van vendimiando hasta llenarla; entonces se meten dos ó tres hombres desnudos á pisarlas y al mismo tiempo deshacen con las manos las que sobrenadan, pero este método está casi abandonado: tambien se usa con mucha generalidad poner sobre la cuba, apoyado en sus bordes con dos maderos, un cajon cuadrado de tablazon gruesa, en cuyo fondo está taladrada la madera con muchos agujeritos formando hileras, entre las que se deja un pequeño intervalo; en este cajon se echan las uvas y allí las va pisando un trabajador calzado con gruesos zapatos de palo; el mosto cae en la cuba y la masa que resulta se vacia en la misma por medio de una puertecilla lateral sujeta con correderas; si no se quiere hacer la fermentacion con los despojos de las uvas, se echan estos fuera. En fin, se hace tambien la pisa en lagares ó piezas enlosadas, dándoles cierta inclinacion para que el mosto corra hácia la parte donde está situado el pozuelo ó vasisa donde se va reuniendo, á fin de pasarlo despues á aquellas en que debe fermentar.

En Francia y en Italia han principiado á hacer uso de algunos aparatos ó máquinas donde se estruja pronto la uva, por cuyo medio resulta ahorro en la mano de obra y es mas limpia la operacion. Estas máquinas consisten en dos cilindros de madera, acanalados ó no, los que puestos horizontalmente y engargantados por sus extremos, marchan á impulso de un manubrio ó cigüeña; sobre estos dos cilindros encaja una tolva donde se va echando la uva para destrozarla: con estas máquinas se despacha en una hora la tarea que pueden hacer en un dia dos trabajadores de pisa.

En los países meridionales acompañan á los racimos de uva, especialmente de los vidueños *pedro jimenez* y *moscatel*, muchos granos hechos pasa ó á medio pasarse; esta preciosa parte del fruto ni se deshace en la pisa ni en la prensa, y menos en la fermentacion, pues se hinchan los granos quedando enteros sin soltar el zumo: incalculable beneficio haria la persona que inventase un instrumento poco dispendioso para destrozár este fruto que se inutiliza.

Aunque parece que la pisa bien ejecutada es ventajosa por resultar mas impregnado el mosto de los principios contenidos en el fruto, es de notar que las primeras porciones del zumo de las uvas producen vinos de gusto mas delicado, en razon de carecer de cierto sabor herbáceo y amargoso que le comunican los cuerpos ó partes sólidas de la uva.

En la pisa de la uva tinta se suele poner mas cuidado en desgranar los racimos, separándoles los escobajos y los agraces; esta pisa se hace á la ligera ó cuanto basta para romper los granos de uva, á fin de que retengan los hollejos la materia colorante que á ellos está adherida; pero esto se ejecuta cuando se les destina á tinturar los mostos blancos, agregándoselos en el período de la fermentacion tumultuosa: bien pisada esta uva y fermentando los hollejos con su propio mosto, resulta un excelente vino tinto, con el cual se puede dar color á los vinos blancos al grado que se quiera en todos tiempos y circunstancias, sin riesgo de alterar el órden de aquella fermentacion.

En el territorio de Granada acostumbran echar yeso á la uva blanca al tiempo de pisarla; esta práctica es inmemorial y de pura rutina, pues no dan otras razones los que la siguen, sino que se sirven del yeso para quitarle el verdor á la uva; añadiendo algunos de ellos, que es tambien para empastar la masa y hacer mejor la pisa. Considerando que el yeso es inútil y que puede ser perjudicial, abandoné el uso de esta sustancia y no encuentro novedad en los vinos: si el yeso está puro, lo creo inútil, porque el sulfato de cal que lo constituye es una sal neutra que ninguna accion ejerce sobre los ácidos contenidos en el mosto, por tener la cal

menos afinidad con estos que con el ácido sulfúrico que se haya combinada; es muy perjudicial el yeso si lleva mezcla de carbonato de cal, como suele suceder, pues este carbonato se combina con el ácido tártrico y le priva en todo ó en parte de su influencia en la composicion del buen vino (100).

FERMENTACION TUMULTUOSA.

83. Extraído el mosto de las uvas se le pone á fermentar en unos paises sin hollejos ni escobajos y en otros con el todo ó parte de ellos; esto es respecto de los vinos blancos, pues los de color deben precisamente fermentar con los hollejos, que como queda dicho es donde existe la materia colorante; esta se desprende de la película al paso que la va disolviendo el alcohol que se forma durante la fermentacion, y es enrojecida por el ácido tártrico, pues el color natural de esta fécula es azul.

Las vasijas que se emplean en las fermentaciones son cubas de madera, tinajas de barro, toneles y aun tambien estanques construidos expresamente para este objeto: la cabida es variable en todos estos depósitos, pues en cuanto á las cubas, que en algunas partes son proporcionadas al producto de toda la cosecha, las hay de muchos cientos de arrobas; las tinajas suelen contener por lo comun desde sesenta hasta ciento y veinte arrobas y los toneles son generalmente de menor capacidad: de todas maneras resultan buenas fermentaciones si concurren las circunstancias que exige esta importante operacion de la naturaleza, auxiliada por el arte.

El método seguido por la mayor parte de los cosecheros de Europa es la fermentacion en cubas, y tanto en estas como en las otras vasijas se practica con mas ó menos prolijidad, pero generalmente sin teoría ni otro auxilio que el de la rutina, acompañada por lo comun de tal negligencia, que á decir verdad, se hace el vino por sí mismo ó sin el auxilio del arte. En algunas partes dejan las vasijas destapadas durante la fermentacion tumultuosa, y en otras las cubren

mas ó menos perfectamente, valiéndose para ello de diferentes medios que se expondrán despues.

La fermentacion en cubas presenta muchas ventajas cuando se hacen fermentar los hollejos con el mosto; en efecto, se puede hacer rápidamente la vendimia, descobajado y pisa de la uva, evitando las detenciones que ofrecen las tareas de la prensa; se puede en consecuencia aprovechar el tiempo mas favorable del estado atmosférico que tanto varía en la estacion de las vendimias; por último, resulta el vino mas homogéneo y mejor fermentado, pues en grandes masas tarda menos la fermentacion; pero es necesario tener un surtido de toneles suficiente para contener el vino de la cuba, que debe ser transvasado en cuanto termina la fermentacion tumultuosa.

La fermentacion alcohólica presenta fenómenos que importa examinarlos, de los cuales se dan muchas explicaciones en el curso de este *Tratado*; aquí me contraigo á los que conciernen directamente á la fabricacion del vino que se ha de consumir en especie, ó sin el determinado objeto de destilarlo para obtener el alcohol y aguardientes.

Puesto el mosto en las vasijas se les deja el vacío que parece suficiente para evitar que rebose el líquido durante la fermentacion tumultuosa; luego que ella se establece, lo que se verifica del tercero al cuarto dia, el gas ácido carbónico que en abundancia se desprende, dilata la masa fermentante, eleva á su superficie las materias ó cuerpos insolubles y recibe algun aumento el calor de la temperatura del líquido; esta agitacion ó especie de hervor bastante activo, abraza un período que suele ser variable aun bajo una misma temperatura atmosférica (77).

Terminada la fermentacion tumultuosa se hunden las materias insolubles, como mas pesadas que el vino, las cuales eran empujadas por el gas, cuyo desprendimiento se hace ya muy poco sensible; este reposo del líquido indica que el mosto se ha vinificado: sin embargo, no bastan por sí solas estas señales para creer que ha terminado la fermentacion tumultuosa, pues puede haberse suspendido por un descenso de

temperatura ó por cualquier otro accidente (57); así que, el medio seguro de convencerse de que la fermentacion tumultuosa ha terminado, es reconocer el líquido con el *aréometro de Beaumè* (159), en el supuesto de que la densidad del vino es igual ó algo menor que la del agua destilada: este reconocimiento por medio del areómetro es un fiel indicador de la descomposicion de la materia azucarada cuya densidad representan los grados del referido instrumento.

Si la fermentacion del mosto se ha verificado con los hollejos de la uva, son extraidos estos y prensados para recoger el líquido que retienen y distribuirlo en las vasijas donde se coloca el vino, ó entonelarlo con separacion, segun el arreglo que se propone el fabricante; en este punto cada interesado suele obrar á su arbitrio. Aun le queda á la masa exprimida algun alcohol, por lo que en donde trae utilidad acostumbran incorporarle cierta porcion de agua y prensarla de nuevo para obtener un vino débil, que siempre tiene aplicacion para beberlo, para extraerle el aguardiente ó para hacerlo vinagre. Donde no son fermentados los hollejos con el mosto, se prensa la masa de orujo y el líquido ó *estrujon* que resulta se mezcla con el de la pisa ó de *yema*, si no se determina hacerlo fermentar separadamente: tambien suelen añadir agua á este orujo ya estrujado y extraerle un mosto muy débil, que fermentado se le destina á los mismos usos que arriba se han dicho: hay parajes donde hacen fermentar en seco el orujo del primer prensado, y añadiéndole entonces agua lo destilan en alambiques preparados al intento.

ENTONELADO DEL VINO.

84. No están conformes los fabricantes sobre el tiempo ó momento que se debe escoger para sacar el vino de las cubas ó de las tinajas y colocarlo en toneles, separado por dicho medio de la hez; en esta parte no se puede fijar una regla absoluta ó aplicable á todos los paises y cuyos resul-

tados sean seguros, pues la práctica local y la calidad del vino que se trata de obtener, son inconvenientes que hacen variar la época de la traslación.

Cuando el vino es destinado para quemarlo ó extraer aguardientes, podrá dejársele en las cubas ó tinajas hasta que se haya completado la fermentación, ó lo que es igual, que se haya descompuesto enteramente el azúcar, y en consecuencia transformado el alcohol; pero tratándose de beneficiar el vino para conservarlo, será lo mas acertado trasladarlo á toneles en cuanto termina la fermentación tumultuosa: si esta se retardare ó suspendiere por efecto de la temperatura ó cualquiera otra causa, no se esperará á que se reproduzca, pues en los toneles está el líquido con mas abrigo y se puede con menos dificultad terminar la fermentación; además, corre menos riesgo de acidificarse estando privado de la hez, que siempre propende á alterarlo.

Para determinar la traslación del vino á los toneles es necesario reconocer la cantidad de alcohol que contiene, ya sea que haya terminado la fermentación ó no: en el primer caso sirve de indicio la total disminución de la densidad del líquido, para conocer que ha concluido, y en el segundo manifiesta el sabor azucarado que conserva (independientemente del reconocimiento areométrico), que no se ha descompuesto y alcoholizado todo el azúcar que contenía: pero ni en el uno ni en el otro caso puede apreciarse al tanteo el alcohol que contiene el líquido vinificado, para proceder con seguridad en las ulteriores disposiciones, ya sea destilándolo ó trasladándolo á los toneles para beneficiarlo y mejorarlo (103). Si desde luego fuese examinada areométricamente la densidad del mosto antes de su fermentación, podría reconocerse despues, en el intermedio y conclusión de ella con mucha facilidad, la cantidad de alcohol que acompaña al líquido (107-109); pero como este medio aun no es conocido, emplean los interesados el de proceder á la destilación en una corta cantidad del vino, verificándolo en algunos territorios en alambiques de cabida de poco mas de dos cuartillos, construidos al intento para este género de pruebas.

Es fácil comprender que en una época de multiplicacion de faenas, cual lo es la de las vendimias, no deben dejar de ser embarazosas las operaciones delicadas que exigen estas pruebas, mucho mas siendo necesario para practicarlas cierto manejo é inteligencia de que carecen comunmente los que se ocupan en faenas campestres, y aun otras muchas personas que no están familiarizadas con este género de trabajos.

Ya hace muchos años que estas consideraciones me impulsaron á intentar el uso del areómetro de Beaumè en los referidos casos, reconociendo los líquidos fermentables desde antes de su fermentacion, cuyo medio adopté definitivamente despues de haber hecho muchos ensayos y de rectificar las experiencias, y aunque no se le considere sujeto á una rigurosa exactitud matemática, tiene la ventaja, además de su sencillez y facilísima ejecucion, de estar quizás menos expuesto á descuidos é inexactitudes que el de la destilacion en alambiques, practicada por personas que no tengan toda la inteligencia que se requiere.

El químico Mr. Brand, prescindiendo de la prueba de destilar el vino, ha inventado un medio para reconocer el alcohol que contiene, del que ha dado cuenta en los términos siguientes: «Se toma un tubo de una á dos pulgadas de diámetro y ocho á diez de largo, cerrado por uno de sus extremos y asegurado sobre un pié que lo sostenga firme y derecho; á este tubo se le adapta una escala que lo divida en ciento y cincuenta partes iguales, contando de arriba abajo: se echa vino en el tubo hasta llenar cien partes; en seguida se va poco á poco agregando subacetato de plomo líquido (acetato ó extracto de saturno) hasta que no se forma precipitado alguno, y se deja en reposo; despues se le echa en cortas porciones carbonato de potasa seco y caliente, hasta que deja de disolverse el líquido: esta sal delicuescente se apodera del agua contenida en el vino, ó por mejor decir, de la mayor parte de ella y forma una solucion mas densa que el agua; el alcohol se separa y eleva ó sobrenada á dicha disolucion de potasa carbonateada: el número de grados que ocupa esta capa de alcohol demuestra la proporcion en

que se halla respecto de las cien partes de vino y señala de peso específico 0,825.”

Este peso específico corresponde (167) á noventa y dos grados y medio del areómetro centesimal (163), é indica que contiene siete y medio por ciento en volúmen de agua en cada cien partes igualmente en volúmen de alcohol absoluto, por cuanto el peso específico de este es de 0,791.

Antes de pasar el vino á los toneles despues de haber sufrido la fermentacion, es necesario tenerlos limpios y preparados de modo que no puedan comunicarle mal sabor; si son vasijas nuevas hay precision de escaldarlas para extraer las materias colorante y extractiva de la superficie de la madera que ha de estar en contacto con el vino: para efectuar esta operacion se les echa agua hirviendo, en la que se haya disuelto una décima parte de su peso de sal comun; si la vasija fuese de treinta ó mas arrobas bastará con treinta á cuarenta cuartillos de dicha disolucion salina, la que echada hirviendo en el tonel se tapa la boca y agita en todos sentidos, para que el liquido bañe completamente su superficie interior, y al efecto se cuidará de ponerlo sentado sobre sus fondos, dejando por algun tiempo que obre la disolucion salina en cada uno de ellos; esta operacion se repite segunda vez con agua hirviendo sin sal y en seguida se enjuaga el tonel con agua fresca y se hace escurrir: si no ha de ser ocupado inmediatamente, será necesario azufrarlo (88) y en seguida taparlo de modo que no pueda introducirse el aire. En lugar del azufrado puede tambien ser expelido el aire por medio del espíritu de vino ó alcohol en combustion, para lo cual se ponen unas estopas ú otro combustible análogo en el extremo de un alambre encorvado, se empapan en el alcohol y prendiéndoles fuego se introduce el alambre en el tonel, teniéndolo allí hasta que la llama se apaga, lo que demuestra que ha sido privada la vasija de aire, cuyo oxígeno es el que alimenta la combustion.

Si se hace uso, como es lo mas frecuente, de toneles que han servido, convendrá examinarlos con mucha atencion; siendo de advertir que la vasija que hubiese tomado olor á

enmohecido no debe emplearse sin que el tonelero la habilite por medio del fuego ó carbonizando su superficie interior. Si los toneles no hubiesen adquirido mal olor bastará lavarlos con un cocimiento bien caliente de plantas aromáticas y enjuagarlos despues con agua fresca. Las vasijas que tienen olor avinagrado se lavarán con agua en la que se haya desleido carbonato de cal ó en su defecto con legía de cenizas y despues se enjuagan con agua fresca. Supónese que si no han de ser ocupadas en seguida estas vasijas, deberá privárseles de aire en los términos que quedan indicados. Cuando los toneles se han de llenar de vino trasañejo, será conveniente echarles, despues de lavados, ocho á diez cuartillos de aguardiente seco de buena calidad y agitarlos en todos sentidos para que este liquido bañe sus paredes.

Los toneles adonde se pasa el vino de las cubas ó de las tinajas deben colocarse en sitio fresco sin humedad, porque en temperatura baja está menos expuesto á alteraciones, circunstancia, que como otras muchas de las convenientes á la conservacion del vino, se descuida en algunas partes, pues hay lugares donde están las oficinas dispuestas de modo que las operaciones se hacen al contrario de como se debe; así es, que las bodegas donde se efectua la fermentacion tumultuosa, que deben estar muy abrigadas á fin de mantener durante su período una temperatura elevada, son demasiadamente frescas, y las piezas donde se colocan los toneles para conservar los vinos cuya fermentacion ha terminado, que deben disfrutar de una temperatura baja, están situadas en parajes abrigados y aun muy calurosos; todo en perjuicio de la conservacion del vino.

Terminada, pues, la fermentacion tumultuosa y colocado el vino en los toneles continúa en ellos por algun tiempo una fermentacion débil, á veces con sensible desprendimiento de gas y formacion de algunas espumas, la que despues se amortigua hasta hacerse insensible aun cuando no haya concluido. En el tiempo de esta segunda fermentacion es preciso poner el mayor cuidado para evitar el contacto del aire en el liquido: parece que en este estado el principio fermen-

tativo excitado por el oxígeno del aire obra sobre el glúten que acompaña al zumo de las uvas y este ejerce su acción sobre el alcohol para acidificarlo; en cuyo supuesto, tanto mas contingente será la acidificación del vino, cuanto menos cantidad de azúcar haya contenido su mosto y cuanto mas haya abundado este en glúten; esta sustancia es la que ha sido generalmente designada con los nombres de materia mucosa, gomosa y albuminosa (50).

Con respecto á las fermentaciones que desde luego se hacen en los toneles y no en grandes vasijas, se han adoptado diferentes métodos esencialmente dirigidos á evitar el contacto del aire, lo que se practica con mucho esmero en los países donde los mostos son endebles. En unos territorios acostumbran recebar diariamente los toneles, con el fin de que las espumas que se elevan á la superficie del líquido sean expulsadas, derramándose espontáneamente por la boca de las vasijas á impulso del gas que las agita; en otras partes no guardan tanta exactitud, pues los reciben cada tres ó cuatro dias, sin echar mas líquido que el suficiente para reemplazar la pérdida de la evaporación, á fin de mantener llenos los toneles pero sin que haya derrame: el líquido que en estos casos se emplea es del mismo con que se cargaron las vasijas, reservando alguna porción de él en botellas, si es corta la cosecha, para reponer el vacío. Hay por el contrario fabricantes que no llenan enteramente los toneles y los dejan con diez á doce dedos de vacío, considerándolo suficiente para contener el derrame de las espumas, que se precipitan al fondo luego que concluye la fermentación tumultuosa; terminada esta llenan el vacío y tapan las vasijas cuidadosamente: otros acostumbran poner desde luego los tapones dejándoles una pequeña abertura hasta que termina la fermentación y entonces rellenan el vacío que se ha formado y los ajustan.

No hace mucho tiempo que se ha principiado á hacer uso en Francia de *tapones hidráulicos*, cuya invención es debida á Mr. Casbois, profesor de química en Metz; estos tapones (86) se ponen con el objeto de retener en el líquido

cierta porcion de gas ácido carbónico y dar salida al exceso que se forma, evitando por este medio los graves accidentes que podria ocasionar estando muy comprimido.

Hay entre los inteligentes desacuerdo sobre cuál de los dos métodos que quedan mencionados debe preferirse: respecto del primero por el que se reciben diariamente ó á menudo los toneles, es innegable que recibe el líquido mucho beneficio, separándole una porcion de fermento y de materias extrañas que permaneciendo en contacto con el vino lo mantienen por mucho tiempo turbio, y pueden tambien hacerle sufrir varias alteraciones; además de esto resulta el vino de un gusto muy delicado, como sucede al de Champaña donde se sigue este método: el segundo ó de dejarle á los toneles algun vacío excusa mucho trabajo, evita la pérdida de los derrames y facilita el poder tapar las vasijas privando al líquido del contacto del aire y reteniendo en él cierta cantidad de alcohol que por el otro método se disipa. *Mr. Herpin* ha tratado de conciliar los dos métodos, facilitando la salida de las espumas é impurezas, sin que resulte pérdida de vino y reteniendo al mismo tiempo el gas ácido carbónico que favorece su calidad y conservacion; para esto ha inventado un aparato que aun no tiene uso muy extenso, el cual lo construyen los hojalateros de Paris ¹.

86. Cuando el mosto es fermentado en tinajas y se carece de toneles para trasladar el vino luego que concluye la fermentacion tumultuosa, se deben cubrir dichas vasijas para libertarlo del contacto del aire; circunstancia que no ha de omitirse, porque al concluir dicho período suelen permanecer adheridas á las vasijas y aun sobrenadando en el vino ciertas porciones de fermento y materias extrañas que contribuyen eficazmente á acelerar su acidificacion: este es el fundamento en que se han apoyado los buenos fabricantes para cuidar que desde un principio, esto es, durante la fermentacion tumultuosa se cubran las vasijas; pero han

¹ *Description de plusieurs instruments nouveaux pour conserver et ameliorer les vins: par Mr. J. Ch. Herpin: Paris; 1 vol. in 12.º*

sido ponderadas las ventajas de esta prematura precaucion. Debe considerarse, que el gas que se desprende durante este periodo de la fermentacion, forma una atmósfera que no se disipa fácilmente, por ser el gas ácido carbónico mas pesado que el aire atmosférico; en este supuesto, solo en el caso de haber grandes corrientes de aire en la bodega podria suceder que fuese desalojado el referido gas, y en tales circunstancias bastará con cubrir ligeramente las vasijas en el todo ó en parte, á no haber otro medio para impedir dichas corrientes.

Acerca de este particular, hace algunos años que se trató de darle mucha importancia al aparato llamado de *Mademoiselle Gervais*, el cual consiste en una tapadera ajustada herméticamente ó en términos de impedir toda entrada de aire, de la que sale un cañoncito de hoja de lata, el cual va á sumergirse en el agua de que está provista una vasija pequeña, siendo esto con el objeto de que no quede enteramente obstruida la comunicacion con la atmósfera del líquido que fermenta, y que el gas que se desprende salga atravesando por el agua, sin permitir ésta la entrada del aire. Experiencias hechas en Francia con la mayor imparcialidad por quimicos instruidos, han dado á conocer que este aparato no produce mas efecto que el que puede resultar cubriendo las vasijas con tapaderas ordinarias, durante la fermentacion tumultuosa; pero terminada ésta, que es cuando principia á ser arriesgado el contacto del aire, entonces se está en el caso de impedir por todos los medios posibles el referido contacto, empleando para ello aparatos sencillos y poco costosos, entre los cuales pueden elegirse con preferencia los tapones hidráulicos de que llevo hecha mencion. En Borgoña, Champagne y otros departamentos de Francia, se va generalizando el uso de estos tapones ó válvulas de agua, á los que dan diferentes formas muy ingeniosas, aunque siempre bajo el mismo sistema de impedir la entrada ó sea el contacto del aire con el líquido vinoso, y facilitar por entre el agua la salida del gas que pueda formarse, haciendo por este medio que retenga el vino cierta cantidad de él sin oponer mucha re-

sistencia á su fuerza expansiva. Pueden adquirirse modelos de estos tapones en París, así como de los inventados por Mr. Herpin. El lodo ó betun que suele emplearse para las juntas de estos tapones en las bocas de los toneles, es de sebo ó de harina de linaza desleida en una corta cantidad de agua.

TRASIEGOS.

87. Luego que la fermentacion lenta ha concluido, lo que se reconoce en que queda el líquido en un reposo absoluto y nada turbio, se puede decir que el vino está hecho; en este caso señala *cero* ó el término del agua en el areómetro de Beaumè: esto es con respeto á los vinos secos, pues los dulces aumentan de densidad proporcionalmente á la cantidad de materia azucarada que los acompaña en estado de disolucion.

El vino mejora de calidad cuando está depurado, y se conserva con menos riesgo de avinagrarse; él se aclara por sí mismo con el tiempo, por irse precipitando lentamente los cuerpos extraños que tiene en suspension, y formándose en el fondo de las vasijas un poso ó sedimento llamado hez ó madres del vino, que se compone de una mezcla confusa de tár-taro, fibra ó parte leñosa de la uva, materia colorante y fermento; pero estas sustancias aunque aposadas no pierden su energía, pues son susceptibles de ejercer cierta accion en el vino por efecto de los cambios de temperatura y de otras causas eventuales, que pueden excitar un movimiento reactivo de fermentacion que lo haga degenerar en vinagre: para impedirlo se pasa el vino á toneles, repitiendo despues los trasiegos segun la necesidad que haya de depurarlo. Hay parajes donde no corre este líquido tanto riesgo, por lo que suelen dejarlo en los toneles que se puso al tiempo de la recoleccion, siendo estos recebados con frecuencia para mantenerlos llenos y sin omitir el tenerlos bien tapados; pero estos vinos nunca son de gusto delicado; tampoco se evita la contingencia de que sufran alteracion y contraigan con el tiempo un sabor muy desagradable.

Los fabricantes prolijos acostumbran trasegar el vino por lo menos una vez al año, haciéndolo en el mes de Marzo y eligiendo para esta operacion dias serenos y frescos, porque los vientos calientes y el tiempo húmedo causan perjuicio al líquido. El trasiego se hace á toneles muy limpios y bien acondicionados, trasladando el vino por claro en cubetas ú otras vasijas que no puedan prestarle mal sabor; tambien se hace por medio de un sifon ó bomba. En la Borgoña y la Champaña suelen valerse de fuelles, los que expelen el líquido del tonel por medio de la presion del aire, y es pasado á otro por una manga de cuero; pero de dichos medios es preferido el de la bomba, el cual se va generalizando.

No es sin embargo suficiente trasegar el vino una sola vez para tener seguridad en su conservacion, porque los vinos nuevos abundan en materia fermentativa ó glúten en estado de disolucion aun despues de trasegados, por lo que se les suele dar otro trasiego por el mes de Setiembre, cuidando siempre de preservar al líquido del contacto del aire por medio del gas sulfuroso ó vapor del azufre.

AZUFRAO.

88. En la fabricacion del azúcar de uva se azufra el jarabe de mosto para conservarlo sin que fermente (27), pero el azufrado de los vinos exige ciertas explicaciones particulares; este azufrado se practica en el mosto, en el vino y en el vacío que resulta en las vasijas cuando se les extrae del referido líquido; lo usan en Francia para hacer el vino que llaman *muet* ó mudo, cuya operacion se ejecuta del modo siguiente.

En una barrica ó tonel de doce á quince arrobas de cabida, se quemán algunas mechas azufradas para cargarla de mucho gas sulfuroso; en seguida se le echan tres ó cuatro arrobas de mosto, y tapada muy bien se agita fuertemente la vasija para impregnarlo de dicho gas; hecho esto se destapa y quemán cuatro ó cinco mechas, añadiendo en seguida otras tres ó cuatro arrobas de mosto, y repitiendo la misma ma-

nipulacion se continúa operando hasta llenar la barrica, á la que se deja como media tercia de vacío; entonces se le ajusta bien el tapon dejándola en quietud. Los fabricantes que necesitan grandes porciones, llenan toneles de mucha cabida con el mosto así azufrado en las barricas, por ejecutarse mas fácilmente en ellas el azufrado.

Es muy fácil azufrar los toneles vacíos, así como los que contienen vino sin estar llenos; pero debe cuidarse mucho de adaptar buenos tapones despues del azufrado, ajustándolos de manera que no pueda penetrar el aire: para esto enlodan en caso necesario las juntas con una gachuela compuesta de carbonato de cal en polvo y clara de huevo, ó con un lodo hecho de harina de linaza amasada con una poca agua: tambien es muy seguro otro lodo compuesto de pasta de almendras dulces, despues de extraido el aceite, pulverizándola y dándole cierta consistencia con una disolucion espesa de goma arábica.

Para el azufrado se hace uso de mechas de una pulgada de ancho y tres ó cuatro de largo; estas son de una tela gruesa de algodón bañadas de azufre: se ensarta la mecha en un alambre, que al efecto forma gancho en uno de sus extremos, y pegándole fuego se introduce en el tonel donde se verifica la combustion, el desprendimiento del gas y la expulsion del aire, ó mas bien la absorcion del oxígeno de este. Tal es el método que generalmente se sigue, pero Mr. *Masson Four* ha discurrido un medio mas cómodo y económico para ejecutar esta operacion, el cual consiste en un pequeño aparato que se compone de un platillo cóncavo de chapa de hierro, cuyo tamaño se arregla de modo que pueda entrar por la boca de los toneles; este platillo está pendiente de tres alambres, que á la altura como de una cuarta se sujetan á un anillo pequeño de hierro, situado de modo que forman estas tres piezas como un peso de balanza; del anillo, y sujetado á él, descende un alambre cuyo extremo inferior forma gancho para ensartar la mecha que debe quedar al aire ó sin tocar al platillo para facilitar la combustion: otro alambre, sujeto tambien al referido anillo, se eleva suficientemente para poder

manejar y dirigir el aparato, cuyo alambre atraviesa por un corcho que sirve de tapon al tonel; de esta manera puede situarse el punto de combustion á la distancia que convenga, manteniéndose tapada la boca de la vasija : encendida la mecha é introducido el aparato, se ajusta el tapon mientras que arde el azufre y por este medio se opera con comodidad, evitando que caiga azufre derretido en las vasijas ó en el líquido ; pues si se desprende de la mecha queda en el platillo donde continúa su combustion. Yo hago uso de este aparato, y á falta de mecha pongo en el platillo azufre en terron, é inflamándolo arde y produce igual efecto que las mechas.

CLARIFICACION.

89. Para que resulten los vinos perfectamente limpios y diáfanos se emplean diferentes medios de clarificacion, lo que no debe omitirse especialmente en los vinos embotellados. No se puede negar que el vino adquiere calidad y se hace de mejor conservacion cuando se le despoja de todas las materias insolubles, las cuales tarde ó temprano causan en él alteraciones : el reposo y los trasiegos aclaran el vino, pero no lo depuran hasta el punto de hacerle descubrir su aroma y gusto particular, que es en lo que consiste gran parte de su mérito.

En la clarificacion del vino tinto se emplean claras de huevo en la proporcion de cuatro por cada doce arrobas ; se baten muy bien mezclando una corta cantidad de agua para facilitar su disolucion y perfecta liquidez, entonces se añaden como unos cuatro cuartillos del vino que se trata de clarificar y se continúa batiendo la mezcla, echándola en seguida en la barrica ó tonel, donde se agita el vino en todos sentidos con un palo ó con otro instrumento á propósito para hacer que la clara de huevo se reparta por todo el líquido ; se tapa entonces la vasija y deja en quietud por tiempo de ocho ó diez dias, al cabo de los cuales se saca el vino por claro para embotellarlo ó entonellarlo. La clara de huevo ó albúmen produce el efecto de combinarse con el

tanino, y constituyendo un cuerpo mas pesado que el vino, forma como una red, que al precipitarse arrastra consigo todos los cuerpos insolubles que se hallan en el liquido: algunos prácticos aconsejan que se agregue una poca sal comun al agua que se mezcla con las claras de huevo para batirlas, lo que sin duda es con el objeto de aumentar el peso.

Los vinos blancos pueden clarificarse de la misma manera, pero se está en la costumbre de hacer uso de la cola de pescado ó de la gelatina, pues ambas sustancias producen en este vino mejores efectos que la clara de huevo: para preparar la cola de pescado se toma la cuarta parte de una onza por cada doce arrobas de vino, se corta en pedacitos muy pequeños y se ponen en agua tibia por espacio de doce ó mas horas; en este intervalo se reblandece y forma una masa gelatinosa que se procura deshacer muy bien, desliéndola en un poco del vino que se va á clarificar; luego que está incorporada se echa en el tonel y se agita el liquido en los mismos términos que se ha dicho para el vino tinto, procediendo en lo demás de igual manera. Si se hace uso de la gelatina es necesario duplicar la cantidad de esta sustancia.

En la disolucion de la cola de pescado se necesita proceder con cierta práctica, pues no siempre bastan doce ni aun veinte horas para hacerla tomar la blandura conveniente á una temperatura baja, por lo que es preciso aplicarle un calor suave luego que lleva algunas horas de estar en remojo en el agua; tambien debe cuidarse de no emplear vasijas de metal en estas operaciones, porque sufre alteracion la cola, en cuyo supuesto se hará en vasijas de vidrio ó vidriadas: dicha cola bien preparada forma mucha cantidad de gelatina.

90. Esta clarificacion del vino blanco debe entenderse respecto de los secos ó no azucarados, pues los dulces no se clarifican tan fácilmente por los referidos medios, siendo por lo mismo necesario que queden en reposo largo tiempo para conseguirlo, aclarándose ellos por sí solos. Sucede algunas veces que los vinos clarificados con cola de pesca-

do ó con la gelatina se enturbian de nuevo; esto consiste en que carecen de tanino, pero no es difícil remediar la falta, echándoles una corta cantidad de infusión de agallas, ó de corteza de encina ó de roble; cualquiera de estas materias presta el tanino que falta, y entonces producen su efecto tanto la cola de pescado, como la gelatina y aun la clara de huevo.

91. La tierra llamada de *Vino*, de *Toledo*, del *Viso*, de quitar manchas, pues todos los dichos nombres se le dan á esta especie de arcilla que se encuentra en la provincia de la *Mancha*, es mucho mas eficaz que las referidas sustancias gelatinosa y albuminosa para clarificar el vino en poco tiempo: esta tierra deshecha en suficiente cantidad de agua, trabajándola muy bien hasta que forme como una cuajada algo consistente, se incorpora con una corta porción del vino que se va á clarificar y en este estado se echa en el restante agitando con un palo para que se reparta por todo el líquido, y este se deja en quietud: el vino se aclara por dicho medio en tres ó cuatro dias siendo seco y en ocho á quince siendo dulce. La dosis que encuentro suficiente es de una y media á dos onzas de dicha tierra, supuesta seca, por arroba de vino; si se aumenta la cantidad con el objeto de acelerar la operacion no perjudica, porque es insípida y ningun mal gusto presta al líquido: luego que está clarificado el vino se trasiega sin remover los asientos, y estos se echan en manga para aprovechar todo el líquido.

VARIOS MÉTODOS

DE LA FABRICACION DEL VINO BLANCO.

92. Hasta aquí se ha tratado de la fabricacion del vino de un modo general, por lo que no me parece inoportuno dar noticia de algunos métodos especiales para fabricar ciertos vinos muy apreciados en el comercio y entre ellos el espumoso llamado de *Champaña*.

En los vinos blancos constituye gran parte de su mérito

la suavidad y lo esclarecido del color, al paso que en los tintos se busca el color y la fuerza. Muchos métodos se han ensayado para perfeccionar la fabricacion del vino blanco, con el objeto de que sin resultar licoroso conserve un sabor débilmente azucarado, mas siempre se ha tocado la dificultad de reunir las circunstancias cuya concurrencia es indispensable para que tengan estos vinos la perfeccion apetecida: estas circunstancias son la calidad y el sazonado de la uva, una temperatura favorable, oficinas y utensilios á propósito para hacer bien las operaciones y pericia para dirigir las; cuyas dificultades han impedido la descripcion de un método seguro y uniforme para obtener estos vinos.

El método seguido en la Borgoña es el siguiente. Se corta la uva ya entrada la mañana y que se ha evaporado el rocío, llevándola al lagar al paso que se va vendimiando, y se echa en la caja de la prensa, donde la pisan dos trabajadores: el mosto que resulta se hace pasar por un colador antes que caiga en el recipiente ó pozuelo, á fin de retener los hollejos y cuezcocos que suele arrastrar consigo dicho líquido; de este mosto se van llenando toneles hasta cerca de su boca: á la masa de uvas que por el referido medio ha sido ligeramente pisada, se le extrae el mosto que retiene por medio de la prensa y este se pone aparte; algunos cosecheros lo agregan al mosto vírgen. La fermentacion se efectua por el mismo orden que la de la cerveza (127), y se deja este vino sobre la hez hasta primeros de Marzo que se ejecuta el primer trasiego.

Mr. Seville Auger, propietario en uno de los departamentos de Francia (Maine et Loire), opina que efectivamente no se debe pisar la uva sino prensarla, pero que esta operacion ha de ejecutarse por la tarde con todo lo vendimiado en la mañana, y que se debe colocar el mosto así extraido en la cuba dejándolo en quietud: al cabo de seis ú ocho horas, si la temperatura no baja de diez grados y medio de Reaumur (158) y la uva no se ha cortado muy fria, se forma en la superficie del mosto una capa de materias insolubles que aumenta sucesivamente de espesor; luego que ha

adquirido bastante consistencia se extrae con la espumadera y pone á escurrir en una manga de lienzo, ó mejor si es de tela de lana: despues de algunas horas se forma nueva costura, la que es separada del mismo modo; algunas veces habrá que repetir tercera vez la operacion, pero en cuanto se reconoce la menor señal de fermentacion, es necesario sacar el mosto sin remover el poso que haya formado y colocarlo en los toneles donde debe fermentar: luego que principia el líquido á salir turbio de la cuba, se le echa en manga é igualmente á la hez, cuyo mosto obtenido de la manga se hace fermentar aparte ó se reune con otro de inferior calidad: en lo restante se sigue el método ordinario de las fermentaciones.

93. Para obtener un vino perfectamente blanco, muy agradable á la vista y grato al paladar, es necesario depurar el mosto por medio de la ebullicion en calderas bien acondicionadas; á este fin se le trata con negro de huesos y claras de huevo, se despuma y queda perfectamente claro y limpio; él conserva cierta cantidad de materia fermentativa suficiente para poder descomponer las dos terceras partes del azúcar que contiene; enfriado el mosto y puesto en toneles, se les adaptan tapones hidráulicos (86) si se determina tenerlos cubiertos durante la fermentacion tumultuosa; no haciendo uso de los tapones se efectuará la fermentacion del modo comun: el vino preparado de esta manera forma poca hez y esta resulta sin color. Como el autor de este método no hace mencion de la densidad del mosto, será conveniente en caso de ensayarlo, no perder de vista las observaciones que sobre el particular quedan hechas y las que se harán al tratar del modo de mejorar los vinos (103).

La depuracion de que se acaba de hablar se practica de esta manera: suponiendo ocho arrobas en cada cochura, se ponen siete en la caldera y á este mosto se le añade media arroba en la que se habrán desleido dos libras de carbon de huesos en polvo; se agita bien la mezcla para que el carbon se incorpore y reparta por todo el líquido y entonces se aplica fuego para hacerle entrar en ebullicion; esta se sujeta

echándole dos á tres cuartillos de agua fria; en seguida se le agregan tres claras de huevo desleidas en dos cuartillos de agua é incorporadas con la media arroba de mosto que quedó por agregar, haciendo esta mezcla de modo que resulte la menor cantidad posible de espumas; vuelto á entrar el mosto en ebullicion, se sujeta de nuevo con agua fria, lo que se repite por tercera vez; entonces debe despumarse muy bien y en seguida pasarlo á una cuba para enfriarlo; verificado así se filtra y entonela: por este órden se continúan las depuraciones hasta la cantidad que se determina.

94. Para preparar grandes cantidades sería muy útil hacer uso de la caldera que se sirven los refinadores de azúcar, llamada de *báscula*: esta caldera es de la forma de una candileja, cuyo pico ó nariz sirve para descargar prontamente el líquido, lo que se efectua levantando dicha caldera por medio de una cuerda atada á una asa que tiene en el borde á la parte opuesta de la nariz ó descargadero, cuya cuerda engarganta en una polea ó garrucha colocada á cierta elevacion: la caldera asienta sobre un hornillo en cuya pared delantera se sujeta ó asegura con unos goznes á fin de que al levantarla tirando de la cuerda para vaciar el líquido no cabecee y derrame por derecho en la cuba ó vasija que debe recibirlo. Con una caldera de nueve á diez arrobas de cabida se pueden hacer en un dia quince á diez y seis clarificaciones, pues la facilidad y prontitud con que se maneja ahorra mucho tiempo, combustible y trabajo.

FABRICACION DEL VINO DE CHAMPAÑA.

95. La fabricacion del vino espumoso de Champaña, que el lujo ha hecho recomendable, es considerada como un secreto, el cual consiste en el modo de conducir la fermentacion, á fin de que sea retenida por el líquido una considerable porcion del gas ácido carbónico que resulta al descomponerse la materia azucarada del mosto. *Mr. Herpin*, propietario cultivador en Francia, ha publicado una memoria muy detallada de las operaciones que deben efectuarse para

obtener el referido vino: su explicacion traducida á la letra es como sigue:

«Se creia en otro tiempo, que lo espumoso era una cualidad propia de los vinos de la *Champagne*, pero las opiniones discordaban acerca de los componentes del vino, pues unos creian que á virtud de ciertas drogas se le comunicaba la propiedad de formar espumas, otros lo atribuian al verdor de los mostos y otros por último á la influencia de la luna, segun la época en que se embotellaba; pero la química nos ha revelado el secreto, dándonos á conocer, que las espumas son producidas por un desprendimiento considerable del gas ácido carbónico que se halla disuelto y comprimido en el líquido; en cuyo supuesto, para obtener vino espumoso basta con ponerlo en botellas antes que se haya volatilizado todo el gas que se desenvuelve durante la fermentacion.»

«En efecto, se ha ensayado con buen suceso en muchos departamentos y particularmente en la Borgoña, la preparacion de vinos espumosos, siguiendo el método adoptado en la Champaña; sin embargo, es preciso confesar que el vino de este país sostiene siempre el crédito de su superioridad, que podrá depender de la especie del vidueño, de su cultivo y de la pericia de obreros prácticos, que deben estar ilustrados por una larga experiencia. La ventaja de hacer vinos espumosos con el mosto de su propio terreno, debe ser muy lisonjera y agradable á la mayor parte de los propietarios de viñas, quienes acogerán indudablemente con benevolencia la descripcion que hago, para enterarlos de los métodos todavía poco conocidos de la fabricacion de vinos espumosos; dándoles igualmente noticia de los medios mas sencillos que aconseja una sana teoría, y han sido confirmados por mi propia experiencia, para preparar esta bebida tan agradable. Supongamos que se tratan de hacer de doscientas á trescientas botellas del vino; para elaborarlo se procederá en los términos siguientes.»

96. «Se elegirá de la especie de uva reputada en el territorio por del mejor vidueño que produzca vino delicado y generoso; se hará la recoleccion del fruto por la mañana

temprano, aun no disipado el rocío, escogiendo los racimos mas maduros y sanos, separando con mucho cuidado los granos podridos y los verdes; se colocará la uva, sin apilarla en grandes canastas bajas de paredes y se llevarán cuidadosamente á una prensa que de antemano se habrá lavado y limpiado muy bien: colocada la uva en la prensa, lo que debe verificarse en la misma mañana que se vendimió, se pondrá en juego la máquina y dejará correr el mosto durante quince á veinte minutos, recogiendo el líquido que resulta y pasándolo á una cuba pequeña. Como las uvas quedan á medio estrujar, se llevarán al lagar para pisarlas en los términos ordinarios y destinar este mosto á la preparacion de otro vino que no sea del espumoso, ó se agregará al de la cuba de la vendimia general.”

«El mosto extraido para el vino espumoso debe quedar en la cuba donde se le colocó y allí permanecerá por tiempo de veinte y cuatro horas á treinta, para dar lugar á que se precipite ó apose una parte del fermento y de las otras materias insolubles; entonces se sacará con cuidado sin remover el poso y colocará en un tonel limpio y azufrado, que no haya servido mas que para vino blanco, llenando enteramente esta vasija á fin de que luego que principie el mosto á fermentar vaya arrojando por la boca las impurezas que contiene, así como el fermento superfluo.”

«Al mosto colocado en el tonel se le mezcla un litro ó dos cuartillos de aguardiente seco de buena calidad, por cada cien litros ó doscientos cuartillos; esta agregacion se hace con el objeto de aumentar la espirituosidad del vino, moderar la fermentacion y prestarle cierto aroma ú olor vinoso. Es necesario recebar el tonel con la misma especie de mosto, tres ó cuatro veces al dia, todo el tiempo que dura la fermentacion tumultuosa: el líquido que se derrama ó rebosa, se va recogiendo en una vasija colocada debajo del tonel.”

«Luego que cesa la fermentacion tumultuosa se deja lleno el tonel y se tapa del modo ordinario, teniéndolo así hasta la época del 15 al 30 de Diciembre, en la que estando el

tiempo claro y sereno se extrae el vino y pasa á otro tonel limpio y azufrado; en seguida se le clarificará con cola de pescado, empleando media onza de esta por cada doscientas botellas (unas nueve arrobas): se deja un mes en quietud, poco mas ó menos, para dar tiempo á que se efectue la clarificacion; entonces se extrae de nuevo para colocarlo así limpio en otro tonel lavado y azufrado. A esta época es cuando los cosecheros de Champaña le añaden buen aguardiente, y además, muchas veces, un jarabe hecho con azúcar cande disuelto en vino blanco: esta última agregacion es indispensable en los vinos que tienen naturalmente verdor y acidez: se necesita en este caso emplear cinco ó mas libras del azúcar cande por cada cien botellas de vino; se deja despues en quietud hasta fines de Febrero, en cuyo tiempo se clarifica segunda vez con la cola de pescado, dejándolo en reposo hasta últimos de Marzo: entre el 25 y 30 de dicho mes se le coloca por lo comun en botellas, estando el tiempo claro y seco; este término es preciso y no se debe pasar de él, porque sería exponerse á que el vino resultase poco espumoso.”

«El embotellado y la conservacion de este líquido exigen una multitud de atenciones y precauciones que vamos á describir, para las cuales hay en la Champaña operarios muy hábiles y ejercitados. La eleccion de las botellas donde se conservan estos vinos es una cosa de la mayor importancia; ellas deben ser muy fuertes y que el grueso ó espesor del vidrio sea por igual; han de tener el cuello muy estrecho y de forma cónica, á fin de que el tapon sea expulsado fácil y prontamente por la fuerza expansiva del gas ácido carbónico, sucediendo esto en el mismo instante que se rompen las ligaduras que retienen y sujetan el tapon: los tapones han de ser de corcho fino de la mejor calidad, y deben indispensablemente desecharse los porosos, los defectuosos y los que ya han servido ¹.”

¹ Llamo la atencion en este particular, porque he experimentado que los tapones de que nos surte el comercio en España son generalmente de mala calidad, así por lo porosos como por la poca flexibilidad del corcho, lo que ocasiona perjuicios de consideracion en operaciones delicadas como

«Ordinariamente se llenan las botellas hasta el cuello, dejando un vacío como de dos dedos entre la superficie del líquido y el extremo introducido del tapon. Aconsejamos á las personas que no traten de hacer mas que una corta porcion de vino espumoso, ó sean dos ó tres cientos de botellas, que las llenen en esta primera operacion hasta las tres cuartas partes solamente, por las razones que se darán despues. El tapon se introducirá con fuerza por medio de un mazo pequeño de madera, y se sujetará dicho tapon con alambre recocado al fuego: el modo de colocar el alambre se puede aprender reconociéndolo en una de las botellas que vienen de Champaña. Terminada esta operacion se colocan las vasijas ó botellas en una bodega bastante fresca, poniéndolas tendidas en hileras, unas por encima de otras; para esto se tienen listones de madera que se sitúan entre las hileras de botellas á fin de sostenerlas manteniéndolas con separacion: estas pilas de botellas deben estar aisladas, colocadas con firmeza, poco elevadas y puestas á plomo.»

«Como la fermentacion del vino no ha terminado á la época que se embotella, continúa en lo interior de las vasijas, desprendiéndose del líquido que contienen, mucha cantidad de gas, el cual no pudiendo escaparse queda como aprisionado en el interior de la botella y tiene que disolverse; á lo menos en parte, en el mismo vino; pero en cuanto se destapa la botella se desprende este gas de todas partes del líquido bajo la forma de bombitas, que reunidas constituyen las espumas. Seis semanas y aun dos meses despues de colocado el vino en las botellas comienzan á manifestarse con violencia estas espumas, y de tal manera que un número crecido de botellas revienta. En la Champaña suelen ordinariamente reventar de doce á veinte por ciento, cuyo número se acrecienta durante el estío; por esta causa las pilas de botellas se sitúan cerca de un pozuelo adonde vaya á pa-

lo son las de que se está tratando. Este es un punto muy esencial, que no debe descuidarse, pues he sufrido deterioro por la referida causa en muchas de mis experiencias.

rar el vino, y este se vuelve á embotellar despues de clarificarlo con cola de pescado. Si se colocan las botellas por el órden que arriba se ha dicho, dentro de un tonel desfondado por arriba, y adapta una llave junto al fondo inferior, se puede recoger mas fácilmente el vino de las botellas que saltan, pero esto puede hacerse en cortas porciones, mas no en las grandes fábricas. Un medio seguro de evitar ó al menos disminuir la explosion de las botellas, es no llenarlas por primera vez sino hasta las tres cuartas partes de su cabida; este espacio que queda vacío es ordinariamente el necesario para contener el gas ácido carbónico que resulta en exceso.”

«Despues de permanecer el vino de la manera que se ha dicho en las botellas el espacio de un año, forma cierta hez ó poso que es preciso separar, porque altera la transparencia del vino; á esta operacion le dan el nombre de *limpiar el vino*: para ejecutarla se van levantando una tras otra las botellas que están en la pila, haciendo dicha limpia de esta manera. Se toma la botella teniéndola con la mano derecha sujetada por el cuello con el tapon hácia abajo, hecho esto y elevándola á la altura de la vista ó en frente de los ojos, el operario le imprime un movimiento que dura medio minuto, agitando circularmente la botella como si se tratase de enjuagarla; este movimiento se le da con el fin de que se desprenda ó despregue el sedimento ó poso que se ha formado en el flanco ó costado que estuvo situada la botella, para que vaya descendiendo lentamente y sin sacudimientos hácia el cuello, poniendo mucho cuidado en esta operacion, á efecto de evitar que se enturbie el vino: este movimiento horizontal de rotación debe ser ejecutado con mucha inteligencia y destreza. Desprendido el sedimento y atraído al cuello de la botella, se coloca esta sobre una tabla taladrada de agujeros redondos donde entran las botellas por el cuello hasta su ensanche ú hombros y allí queda con la boca hácia abajo; lo mismo se va haciendo sucesivamente con las demás, dejándolas en esta posicion por tiempo de quince dias y hasta un mes. En algunas fábricas colocan las botellas en la indicada tabla dándoles cierta inclinacion, y en cada vein-

te y cuatro horas se les da de tiempo en tiempo una cuarta parte de vuelta para variar su postura y que pueda irse desprendiendo el poso sin sacudimientos ó progresivamente hasta fijarse sobre el corcho, en cuyo caso y resultando que no ha sido alterada la limpieza del líquido, se procede á la operacion de extraer éste sedimento: al efecto, un operario inteligente levanta con mucho cuidado la botella de la tabla, y manteniéndola boca abajo examina á la luz del dia ó á la de una vela si el vino está bien claro; entonces asegura la botella con la mano izquierda, apoyándola en el brazo, y con la derecha, que está provista de un gancho de hierro, rompe y desata el alambre que sujeta el tapon, y al tiempo de saltar éste, el poso mezclado con algun vino son vivamente lanzados y caen en una cubeta puesta debajo al intento: luego que el operario conoce haber salido completamente el poso, da una vuelta de mano, viva y segura, para poner derecha la botella y examinar si efectivamente ha quedado el vino limpio, en cuyo caso entrega la botella á otro trabajador, quien cuida de llenar el vacío con vino limpio y depurado, atacándole en seguida otro corcho ó tapon nuevo, si el que ya ha servido no está usual, mojándolo antes en aguardiente: el tapon es asegurado con alambre despues de haberlo sujetado con hilo bramante, y entonces se procede á embetunarlo, colocando despues las botellas en pilas con las precauciones convenientes.”

«El vino así preparado puede destinarse al consumo cinco ó seis meses despues de haber hecho esta última operacion: algunas veces se suele llenar el vacío que resulta al limpiar el vino con un jarabe compuesto de azúcar cande y vino blanco, añadiendo un poco aguardiente. Hay vinos que exigen segunda y aun tercera limpia, las que se ejecutan en los términos ya expresados: tambien sucede á veces que al segundo año se repita el rompimiento de botellas, por reproducirse una fuerte fermentacion.”

«Tal es la marcha de las operaciones que son necesarias para obtener vinos espumosos; ellas requieren, como se deja entender, muchas atenciones y gastos, pero los coseche-

ros y los aficionados que quieran hacer consumo de esta especie de vino, podrán obtenerlo con economía: puedo asegurar, según mis experiencias, que siguiendo puntualmente los preceptos que se han dado, serán los resultados tan completos y satisfactorios cual lo permitan las calidades de la uva que sea destinada á este uso.”

97. Hasta aquí *Mr. Herpin*: otro sugeto bastante instruido, *Mr. Masson Four*, hace las observaciones siguientes acerca de estos vinos espumosos.

«Se fabrican vinos espumosos en muchos parajes fuera de la Champaña y por métodos diferentes, pero marchan acordes en el modo de vendimiar y de depurar el mosto por el reposo, á fin de separar en parte los elementos del fermento: estos vinos que no son fabricados en la Champaña, se consumen en el país donde los hacen, por lo que salen muy pocos al comercio. De cuantas noticias se tienen sobre los diversos métodos seguidos para obtener vinos espumosos, resulta, que esta fabricacion se apoya todavía en procedimientos empíricos, los cuales exigen mucha práctica y destreza. Lo que la ciencia nos ha dado á conocer en esta materia, es que la espuma procede del gas ácido carbónico retenido en el vino por una fermentacion secundaria, pero los efectos de esta nueva reaccion no han sido bien determinados ni suficientemente estudiados: sería importante buscar medios para evitar que reventasen las botellas, á fin de remediar las pérdidas é inconvenientes de su rotura, y tratar de suprimir la operacion de la *limpia*, que es tan minuciosa como costosa y detenida. *Nadie ha ensayado hasta el dia* ¹ otro método que el rutinariamente seguido; sin embargo, si se comparan las diversas prácticas puestas en uso puede asegurarse que resultarán vinos espumosos por poca atencion que se ponga en contener el desprendimiento del gas y en cuidar que estos vinos sean conservados suficientemente limpios. Hace algun tiempo que se estableció en las inme-

¹ *La Maisson rustique du XIX siècle*: Paris, 1842: tom: 3.º pag. 207: artículo firmado por *Mr. Masson Four*.

diaciones de París una fábrica de vino espumoso por el método que se preparan las aguas gaseosas, pero el establecimiento fué de corta duracion, porque el gas obtenido químicamente comunica al vino un sabor desagradable; sucede además, que como no se halla fundido el gas en el líquido y sí únicamente comprimido, presenta una espuma que desaparece al momento, y al cabo de pocos meses deja de formarla: muchas personas que compraron de este vino quedaron sorprendidas al ver que no encontraban otra cosa que un vino blanco de inferior calidad que no formaba espuma.”

«Para preparar el vino espumoso es condicion esencial hacer de modo que la fermentacion secundaria se efectue lentamente, á fin de que se vaya produciendo el gas poco á poco y á un mismo tiempo, para lo cual es necesario conocer desde luego las proporciones relativas de los elementos del vino que se emplea en la operacion. Aun no está determinada la riqueza alcohólica del vino en el momento que se embotella ni la que ha adquirido luego que resulta espumoso, y esto serviría de regla para agregarle jarabe, tártaro ó alcohol; la cantidad de azúcar no descompuesta indicaria con corta diferencia el volúmen de gas ácido carbónico que debe formarse, suprimiendo la existencia de cierta cantidad de fermento: si en una botella de cabida de un litro (*dos cuartillos*) queda una onza de azúcar por descomponer, podrá calcularse que se formarán cinco tantos del volúmen del vino de gas, siendo la presion de este flúido aeriforme igual á la de cuatro á cinco atmósferas ¹; peso que excede de cuatro quintales en la botella.”

«La experiencia ha demostrado que esta presion es suficiente algunas veces para hacer reventar una botella cuando es instantánea y aumentada por un desarrollo de calórico que tire á separar el gas del líquido; pero si la fermentacion es lenta y consiguientemente se desprende poco á poco el

¹ El peso de una atmósfera es algo mas de dos mil libras sobre la superficie de un pié cuadrado, medida francesa: la onza de azúcar que supone el autor debe entenderse de azúcar sólido ó del peso de 1,6.

gas, queda de esta manera combinado ó interpuesto en las moléculas del vino, formando una mezcla elástica, cuya presión es ejercida á un mismo tiempo sobre todos los puntos de la botella, y entonces puede el vidrio resistir mucho mejor. Se puede creer, que siempre que sea el mosto sometido á una fermentación regular y que contenga fermento y azúcar por descomponerse, se obtendrá vino espumoso luego que se haya formado en este vino cantidad suficiente de alcohol para contener la fermentación, en cuyo caso quedará el gas íntimamente combinado, hasta que el equilibrio sea roto por una causa cualquiera, como un cambio de temperatura ó disminución de presión para darle salida al líquido: esta es materia en la que deberían ocuparse sujetos inteligentes, con trabajos experimentales que condujeran á emplear métodos mas sencillos que los del día.”

98. El autor de quien he traducido las precedentes observaciones no ha podido saber, por no haberlo yo anunciado hasta ahora, que hace algunos años, guiado por los mismos principios en que él se apoya, hice experiencias muy satisfactorias obteniendo vino espumoso con mostos blancos y de color, separándome absolutamente de los procedimientos del de Champaña: bien ejecutadas las operaciones para suspender la fermentación impidiendo los efectos del aire (64), resulta un modo muy fácil y de poco costo para obtener estos vinos por medio de la ebullición en vasijas tapadas: al efecto debe escogerse uva bien madura, cuyo mosto tenga de quince á diez y seis grados de densidad; no procediendo á su cochura ó ebullición en las botellas hasta que haya disminuido por una fermentación constante y regularizada como unas tres cuartas partes de su densidad: se cuidará de hacer á su tiempo la extravasación del líquido por claro, y en caso necesario clarificarlo, verificándolo esto en época que la temperatura exceda de quince grados de Reaumur, en la que debe permanecer por lo menos así nuevamente embotellado por tiempo de algunos meses, para que se efectúe poco á poco la descomposición del azúcar que retiene y se forme en consecuencia suficiente cantidad de

gas ácido carbónico. La corta cantidad de aire que en este segundo embotellado queda en contacto con el vino entre la superficie de éste y el extremo del tapon de la botella, basta para que continúe descomponiéndose, entrando en fermentacion, la materia azucarada que retiene el líquido por haber quedado sin descomponerse cuando se le sometió á la ebullicion en las botellas tapadas.

Estas advertencias y las que comprenden las instrucciones de Mr. Herpin y de Mr. Masson Four, son muy bastantes para emprender trabajos que conduzcan al fin deseado de establecer un método sencillo de fabricar el vino espumoso.

ESENCIA Y CALIDADES DE LOS VINOS.

99. Fabricado el vino para hacer uso de él en bebida, no se estima su mérito por la riqueza espirituosa, pues hay muchos vinos que no contienen veinte y cinco por ciento de aguardiente y son mas apreciados que otros que exceden de treinta y dos: el gusto de los consumidores, la costumbre, el capricho y otras causas eventuales, influyen eficazmente en la preferencia dada á ciertos vinos que sustancialmente no tienen otro mérito que su renombre y á veces el alto precio á que se expenden.

Si consideramos al vino como producto de la descomposicion de la materia azucarada que contiene el mosto, parece que debe ser mejor el que mas alcohol contenga naturalmente, ó por efecto de la calidad del mosto de donde procede, y así lo es en realidad, y con mucha mas razon si se fabrica con el objeto de extraerle el aguardiente: fácil es de reconocer en el mosto por medio del areómetro, la cantidad de alcohol que habrá de resultar despues de fermentado (109); esta indagacion fué la que me empeñó en el trabajo que ha dado motivo á la série de experiencias y observaciones que constituyen mi *Tratado*.

La densidad del zumo de las uvas es muy variable (107): contrayéndome al país donde he hecho multiplicadas expe-

riencias, que es la provincia de Granada, he reconocido que comunmente señala el mosto desde doce hasta diez y ocho grados del areómetro de Beaumè: en años secos le he obtenido de mis viñas á diez y nueve y aun veinte grados, de uva á medio pasar; en los referidos doce á diez y ocho grados representa el mosto desde veinte y seis hasta treinta y tres por ciento de su peso en jarabe á cuarenta grados, y de aguardiente desde veinte y cinco hasta treinta y tres por ciento en volúmen del que tiene el mosto antes y despues de vinificado (109).

Así el vino blanco como el tinto constan esencialmente de unos mismos elementos, pues no hay otra diferencia que la de contener este último la materia colorante que lo distingue y algun exceso de ácido tártrico; el blanco contiene tambien cierta materia colorante amarilla. Quanto mas abundan los mostos en materia azucarada, tanto mas escasean en tártrato; por esto es por lo que resultan mas dulces y menos aromáticos los vinos de territorios calientes donde adquiere completa maduracion la uva. En los vinos dulces es claro que no sufrió descomposicion una parte del azúcar al tiempo de fermentar el mosto, y por lo mismo quedó en estado de disolucion en el líquido. Sobre este punto de la no descomposicion de todo el azúcar al fermentar el mosto, dice el químico *Mr. Soubeiran*, que luego que se alcoholiza suficientemente el vino, es coagulado y precipitado el fermento perdiendo por lo tanto su accion ó influencia. *Mr. Kaepelin*, opina que en los mostos donde se halla el azúcar en exceso, es la cantidad de fermento escasa é insuficiente para descomponer todo el azúcar, por faltar el principio fermentativo que es indispensable para que se verifique la descomposicion. Sin contradecir la teoría de estos químicos diré, apoyado en mis experiencias, que tambien consiste la indescomposicion del azúcar en la escasez del agua que en ciertas proporciones debe concurrir, guardando equilibrio con la materia azucarada y los demás agentes de la fermentacion (7,72), pues por carecer de dicho líquido y no de fermento deja de descomponerse en el mosto el azúcar

excedente sobre los diez y siete á diez y ocho grados de densidad; esto es, que en el mosto que no excede de diez y ocho grados se descompone todo el azúcar si es bien conducida la fermentacion, pero en excediendo de ellos no recibe descomposicion el azúcar representado por grados mas altos, bien sea en mosto que por sí los contenga ó en el reforzado con materia azucarada y aun en los mostos artificiales.

100. El olor vinoso ó fragancia proviene, según *Mr. Liebig* y *Mr. Pelouze*, de una sustancia particular descubierta por estos químicos, á la que han dado el nombre de *éter oenántico* ó éter vinoso, cuya sustancia concurre en tan corta cantidad, que según sus cálculos existe una parte de ella en cuarenta mil de vino: dicho éter se forma durante la fermentacion y va tomando desarrollo al paso que envejece el vino, combinándose muy lentamente con el alcohol: ellos creen que este olor vinoso es originado del ácido tártrico, por lo cual lo denominan tambien á este *ácido oenántico*.

«Los vinos de países meridionales, dice *Mr. Liebig*, carecen de olor vinoso; en los vinos de Francia es este olor ya muy perceptible y en las inmediaciones del Rin es muy fuerte, siéndolo aun mas y mejor pronunciado cuando no maduran las uvas mucho, porque entonces contienen mayor cantidad de ácido tártrico. Las uvas precoces ó que se adelantan en la maduracion producen vinos capitales, parecidos en cuanto al sabor á los de España, pero carecen del referido olor; así que, la presencia del ácido tártrico es lo que influye en la formacion del olor fragante de los vinos: esta influencia se descubre en la fermentacion de los licores fermentables privados de ácido tártrico, tales como los mostos de granos y los que se preparan con la fécula sacarificada; por lo cual el éter oenántico se encuentra en todos los vinos que contienen ácido tártrico libre, mas no en los que carecen de él.»

El aserto de *Mr. Liebig* es exacto, pues generalmente los vinos tintos, que abundan en tártaro, desprenden un olor mas vinoso que los blancos y entre estos los que proceden

de ciertos vidueños en cuyo fruto aunque esté maduro sobresale el ácido tártrico, como el *alban*; no así el *pedro jimenez* que es el mas dulce y abundante en azúcar, prescindiendo del *moscatel*, igualmente rico en materia azucarada, cuyo olor y sabor son de distinta naturaleza; pues fuera parte del olor vinoso propiamente dicho, tiene el vino de cada especie de vidueño cierto aroma que lo distingue; hay mas, el terruño presta un gusto particular al vino aun en la misma especie de vid; por estos motivos es muy difícil calificar los vinos, siendo este conocimiento obra de pura práctica, en virtud de la cual un paladar ejercitado ofrece mas seguridad que todos los reactivos y conocimientos de la química. Los peritos hábiles reconocen fácilmente el terruño que ha producido el vino, las mezclas de unos vinos con otros y los que están adulterados con ciertas sustancias que se les agregan para imitar los de diferentes países: estas drogas, que indudablemente alteran la naturaleza del vino, consisten en materias alcalinas, féculas colorantes, plantas aromáticas, sustancias azucaradas y alcohol.

101. Las especies sacarinas tales como el azúcar de caña, la miel de abejas, el jarabe ó azúcar de uva y el de fécula no son materias nocivas, pero suelen valerse de ellas para encubrir los defectos del vino; solamente la presencia de alguna de estas es un indicio de fraude. El alcohol que se le mezcla para prestarle fuerza y conservacion, se puede descubrir en un principio, pero pasado tiempo es casi imperceptible su sabor; esta sustancia, lejos de perjudicar, es muchas veces necesaria, no solamente para contener la acetificacion en los vinos endebles, sino tambien para vigorizar los que deben ser transportados á largas distancias y carecen del grado de espirituosidad que en tales casos deben tener, pues el vino que ha de sufrir dilatados viajes necesita una fuerza de quince á diez y seis por ciento de su volúmen de alcohol absoluto, segun lo asegura Mr. Masson Four, quien añade, que los vinos que se transportan con menos riesgo en las navegaciones son los que contienen mas cantidad de tanino; que los vinos de Borgoña son tan delicados

que no pueden sufrir sin alteracion su transporte á largas distancias; los del mediodía de Francia abundan mas en alcohol y se aproximan en dicho concepto á los de Italia, cuyos vinos son buscados para reforzar los débiles, pero les hacen perder su aroma cuando son delicados como los de Borgoña.

Para que los vinos puedan conservarse inalterables, es forzoso que el fabricante proceda con mucha inteligencia en el modo de conducir la fermentacion, sin apartarse de las reglas y observaciones que se han dado: si por carecer el mosto de suficiente materia azucarada se quiere contener el tránsito de la fermentacion vinosa á la acetosa, deberá ponerse remedio en un principio, añadiéndole de dicha materia, antes de su fermentacion, la cantidad correspondiente al grado de espirituosidad que se pretenda dar al vino (73). Cuando se intenta contener la acetificacion de los vinos que por su naturaleza son endebles, sin reforzar el mosto con materia azucarada ni agregarles alcohol al terminar la fermentacion tumultuosa y trasladarlos á toneles, no hay otro medio que el de azufrar estas vasijas, llenarlas de vino inmediatamente y taparlas en seguida de tal manera que no pueda penetrar el aire: esta operacion del azufrado y privacion del contacto del aire se repetirá siempre que resulte vacío ó que se destapen para reconocer el vino: dichas precauciones son insuficientes en los vinos que ya estén principiadados á avinagrarse, pero se deben tomar con todos los vinos entonelados aunque sean vigorosos.

102. Los vinos que se conservan en botellas perfectamente tapadas adquieren en pocos meses muy buena calidad, no porque aumenten de alcohol sino porque se hace mas perceptible su aroma: parece que la impenetrabilidad de los cuerpos líquidos y aeriformes por el vidrio influyen en el desarrollo del principio aromático. Las botellas tapadas simplemente con vejiga dan el mismo resultado segun Mr. Sommering, quien igualmente asegura, que el vino recibe pronta mejora en las bodegas y almacenes donde se sostiene una temperatura constante de quince á veinte grados de Reaumur: con este motivo dice, que han construido cerca del lu-

gar de Chassagne, departamento de la costa de Oro, en Francia, una vasta estufa para mantener los vinos á dicha temperatura y darles en pocos meses una calidad que no adquirirían sino al cabo de algunos años, por lo que los cosecheros que llevan sus vinos al mercado semanal de Dijon, han recurrido al referido medio para procurarles mejor salida. Sobre este particular dice Mr. Masson Four, que no se atreve á juzgar de su utilidad ó de sus inconvenientes, porque lo que él comprende, es que en tal caso se efectua una grande evaporacion, pues estando el vino en barricas ó toneles pequeños, es enorme el desprendimiento ó evaporacion por la superficie de dichas vasijas con el constante calor á que se les tiene expuestas.

Finalmente, es de notar, que los vinos muy azucarados tienen el defecto de terminar con mucha dificultad su fermentacion en la cuba ó en las tinajas y suelen continuarla á diversas épocas del año; lo que debe tenerse presente para no embotellar vinos nuevos: los mostos muy azucarados requieren una temperatura alta y constante en el período de la fermentacion tumultuosa (61) para que sea mas pronta su vinificacion; ellos no resultan verdaderamente hechos hasta que pasan dos años.

USO DE LAS SUSTANCIAS AZUCARADAS

Y DEL ALCOHOL PARA MEJORAR LOS VINOS.

103. Hasta aquí se ha tratado de los puntos principales de la vinificacion, dando cuenta de las operaciones que se ejecutan para obtener vinos bien elaborados y con todo el mérito que lo permite la densidad de los mostos en sus diferentes calidades; resta indicar los medios que pueden adoptarse para mejorarlos, á fin de que reciba aumento de alcohol el vino que por su fermentacion resulta: estos medios no pueden ser otros que la agregacion de materia azucarada al tiempo de fermentar, lo que es equivalente á echarles alcohol despues de fermentados.

No están acordes los oenólogos ó sugetos dedicados al estudio de la fabricacion de vinos, sobre si será mas útil azucarar el mosto que alcoholizar el vino; las opiniones emitidas son contradictorias, pero personas inteligentes han resuelto la cuestion combinando ambos medios. Ante todas cosas se debe partir de este principio: si el mosto contiene por sí mismo suficiente cantidad de azúcar para que resulte el vino alcoholizado hasta el término que acomoda al fabricante, no hay necesidad de mejorarlo; en el caso contrario, no solo es útil, sino indispensable añadirle materia azucarada: la eleccion de la materia sacarina que debe emplearse es un punto muy importante, y no lo es menos la comparacion del costo de ella con el del alcohol que en su defecto habia de prestársele al vino; todo esto debe preverlo el fabricante para preferir lo que sea mas económico (110).

104. Mr. Masson Four, oenólogo muy instruido, hace sobre esta materia observaciones interesantes: opina que si en los años favorables á la maduracion de las uvas contiene el mosto suficiente cantidad de materia azucarada, no es necesario añadirle de ella, pero en los años que madura imperfectamente dicho fruto y en los mostos que por cualquiera otra causa son acuosos, es muy oportuna la aumentacion del azúcar, ya sea concentrando el mosto por medio de su evaporacion al fuego para reducirlo á menor volúmen, y que de este modo adquiera mayor densidad, ó agregándole jarabe de mosto para que resulte mas alcoholizado el vino. Es indispensable vigilar con cuidado la marcha de estas fermentaciones, reconociendo de tiempo en tiempo con el areómetro el líquido fermentante, para saber por el descenso de su densidad que se ha descompuesto el azúcar y en consecuencia vinificado el mosto, pues este es el momento en que conviene agregarle el alcohol en caso necesario. El alcohol que para este objeto debe emplearse será por lo menos de veinte y cuatro grados de Beaumè, y de estos arriba hasta los treinta y tres; pero conviene que el líquido alcohólico sea procedente de vino de uvas natural ó del artificial hecho con su azúcar, pues aunque el obtenido de todas las sustancias

sacarinas goza de unas mismas propiedades químicas, no tiene duda que el de granos y de otras sustancias que participan de cierto gusto desagradable (120) carecen del sabor que á aquel lo distingue.

Está reconocido por repetidas experiencias que mezclando el alcohol en cuanto termina la fermentacion tumultuosa, queda tan íntimamente combinado con el vino, que desaparecen prontamente su olor y sabor, pues se funde en el liquido del mismo modo que el que se forma durante la fermentacion. La mezcla del alcohol debe hacerse por medio de un embudo cuyo pico se prolongue hasta el fondo de la vasija, porque siendo mas ligero que el vino, se mantendria una parte de aquel liquido en la superficie: al mismo tiempo conviene agitar con un palo para que sea favorecida la incorporacion y tapar el tonel sin trasladar el vino á otro por de pronto, ni en horas que la temperatura sea calurosa. En los buenos años podrá convenir que se refuercen los vinos nuevos con alcohol, pero en los que la maduracion de la uva no es perfecta, se deben reforzar los mostos con materia azucarada como arriba se ha dicho: habrá ocasiones en que sea útil hacer lo uno y lo otro; esto es obra de la experiencia.

105. Hay algunos territorios en donde se halla establecida muy de antiguo la costumbre de arropar ó azucarar los mostos; estos vinos arropados enrancian en pocos años y se conservan en buen estado si el arroje ó jarabe de mosto está bien hecho y es agregado en dosis conveniente, pues el modo rutinero con que suele hacerse el arroje y la incertidumbre con que lo agregan al tanteo, no siempre producen los ventajosos resultados que deben esperarse: en cuanto á lo primero, es poca ó ninguna la inteligencia con que se procede, por ignorar el uso del areómetro para poder reconocer la densidad del jarabe y darle el punto conveniente, y en cuanto á lo segundo, se procede con el mismo error en la agregacion de la materia azucarada, pues sin el uso del areómetro no es posible graduar la densidad que debe tener el mosto arropado.

En la elaboracion del arrope hay tal ignorancia, que lo que comunmente se obtiene en lugar de jarabe ó azúcar de uva por cuajar, es una especie de miel requemada, de sabor acidulo empireumático y cargada de materias heterogéneas; no puede resultar otra cosa cuando se emplea el mosto sin prepararlo de un modo conveniente y sin aplicarle el fuego con la oportunidad que requiere su evaporacion y concentracion: en la cochura que suele á veces retardarse veinte y cuatro horas, se hace uso de calderas de cobre mal construidas, colocándolas en hornillos de modo que el fuego baste las paredes de dichas vasijas por encima del nivel del líquido en ebullicion, y esto justamente cuando por la mucha densidad que toma el jarabe al concentrarse es necesario poner mayor cuidado en la aplicacion del calor para evitar que se carbonice, lo que ocasiona notable deterioro en la cantidad de azúcar y la privacion del sabor agradable que debe tener; todo ello en detrimento de la calidad del vino y en perjuicio de la salud de los consumidores. Un jarabe ó arrope en el que ha sido neutralizado el ácido del mosto, depurado con esmero y concentrado en vasijas bien acondicionadas (25-37) es el que debe emplearse para la mejoracion de los mostos á fin de obtener vinos vigorosos, agradables y salubres, ya sean secos ó dulces; especialmente cuando esta materia azucarada es tan análoga á la naturaleza del vino y quizás la mas económica (121).

Con este jarabe concentrado hasta los cuarenta grados, cuyos productos alcohólicos están reconocidos (110), se puede regular la alcoholizacion de un mosto débil: cada veinte y cinco libras de dicha sustancia azucarada que se le agreguen á diez arrobas ó trescientos veinte cuartillos de mosto, lo elevarán tres grados, y produciendo por su fermentacion diez cuartillos de alcohol absoluto, reforzarán el vino con un tres por ciento de su volúmen de alcohol, ó lo que es lo mismo, un seis por ciento de aguardiente á veinte grados.

106. Otras sustancias sacarinas pueden ser empleadas para mejorar los mostos, porque son muchos los vegetales que presentan frutos azucarados, pero ninguna de ellas

aventaja á la de la uva, así por su sabor como por la abundancia y calidad de sus productos alcohólicos. En las fermentaciones artificiales (113) y en las del mosto natural hechas con el único objeto de extraer aguardientes, podrán tal vez encontrarse otras materias menos costosas; el azúcar de caña, el de uva y la miel de abejas depurada, son indudablemente las de mejor gusto para el vino potable, pero para el de quema podrán ser útiles los higos pasados y otras frutas; en algunas circunstancias podrá también acomodar el jarabe de fécula, mas como la eleccion de estas sustancias habrá de depender de su precio, que deben hacerlo muy variable las localidades, es necesario saber de antemano los rendimientos alcohólicos de cada una de ellas para establecer una escala de comparacion, á fin de determinar su preferencia: la nota que consigno en otro lugar (110) facilita estos conocimientos respecto de muchas especies azucaradas.

Sin embargo de que con el auxilio del alcohol se mejoran los vinos y es asegurada su conservacion hasta un término que aun no ha sido calculado, este medio es insuficiente para que adquieran la fragancia, rancidez y olor aromático que reconocen los inteligentes en los vinos viejos que han sido preparados con esmero y conservados cuidadosamente durante muchos años sin agregarles alcohol; estos vinos son los superiores en mérito y por lo mismo muy apreciados, pero este aprecio es como una especie de homenaje á su respetable vejez, cual sucede en la ciudad de Bremen, con el de la bodega llamada *de los doce apóstoles*, que es la mas antigua de Alemania: en esta bodega, situada en las casas municipales, fueron colocados el año 1624 seis toneles de vino del Rin, del llamado *johannisberg*, y otros seis del denominado *hockeimer*; estos doce toneles, que son recebados con vinos de la mejor calidad, existen actualmente y se extraen de ellos muy cortas porciones para el uso medicinal de los vecinos del pueblo, que gozan de este privilegio, y algunas botellas que de tiempo en tiempo envian de regalo á los príncipes reinantes.

PRODUCTOS AZUCARADOS Y ALCOHÓLICOS

DE MOSTOS EXTRANJEROS Y DE ESPAÑA.

107. La cantidad de alcohol que produce el zumo de las uvas despues de fermentado, guarda proporcion con la del azúcar que lo acompaña en su estado de mosto, siendo la densidad areométrica de este líquido un indicador fiel del azúcar que contiene: sobre esta interesante circunstancia que no he dejado de repetir, son tan escasas las noticias con que podemos contar, que quizás sean las únicas las que están consignadas en una apreciable obra recientemente publicada en París ¹, de la que llevo hechas algunas citas: á dichos datos añadiré los que yo he obtenido, para que unos y otros puedan servir de conocimiento á las personas que se interesen en continuar este utilísimo trabajo. A la pág. 192 del tom. III de la referida obra, resulta la relacion siguiente del peso específico de algunos mostos, á la que añado para mejor inteligencia dos columnas, siendo una del equivalente del peso en grados de Beaumè y la otra del tanto por ciento de aguardiente que con arreglo á su densidad producen cien partes en volúmen del mosto vinificado.

¹ *La Maison rustique du XIX siècle ; Encyclopedie d' economie rurale*, Paris, 1842 : 4 volum. in 4.º

Mostos del extranjero.	Peso espe- cífico.	Grados de Beaumé.	Aguar- diente de 20 grados
Mosto de uvas ácidas que no llegaron á madurar.	1,030	4 ¹ / ₈	9
— De uvas poco maduras.....	1,040	5 ¹ / ₂	11
— Acuoso, de inferior calidad.....	1,050	6 ³ / ₄	14
— Débil, de mediana calidad.....	1,060	8	16
— De mas que mediana calidad.....	1,070	9 ¹ / ₂	19
— Bueno para vinos de pasto en Francia y Alemania.....	1,080	10 ¹ / ₂	21
— Muy bueno de los que dan los vinos de Neker y del Rin.....	1,090	12	23 ¹ / ₂
— Superior en buenos años en Francia y en el mediodía de Alemania.....	1,100	13	25 ¹ / ₂
— Muy rico, en el mediodía de Francia y en Italia.....	1,110	14 ¹ / ₂	28
Mostos de España en la Provincia de Granada.			
Mosto del vidueño <i>pedro jimenez</i> , sin riego de verano y en buenos años de maduración, del terreno de Peligros, Pulianas y vertientes de la sierra de Alfacar.	1,143	18	33 ¹ / ₃
— Del mismo vidueño, en años comunes y sin riego.....	1,125	16	31 ¹ / ₃
— Del mismo vidueño, en años de otoñada temprana.....	1,116	15	29 ¹ / ₃
— Del mismo vidueño, con riegos de verano.	1,100	13	25 ¹ / ₂
— Del vidueño <i>montuo perruno</i> , en buenos años de maduración y sin riegos de verano.....	1,125	16	31 ¹ / ₃
— Del mismo, en años comunes y sin dichos riegos.....	1,116	15	29 ¹ / ₃
— Del mismo, con riegos de verano.....	1,090	12	23 ¹ / ₂
— Del vidueño <i>tinto</i> , sin riego de verano en buenos años.....	1,143	18	33 ¹ / ₃
— Del mismo, sin riego de verano y años comunes.	1,125	16	31 ¹ / ₃
— Del vidueño <i>moscatel</i> , así en los referidos pueblos como en los de Itrabo y Molvizar.	1,134	17	33
— Del vidueño <i>pedro jimenez</i> , en dichos dos pueblos.....	1,125	16	31 ¹ / ₃
— De otros vidueños no denominados, en los mismos dos pueblos Itrabo y Molvizar.	1,112	14 ¹ / ₂	28

108. Aunque el azúcar ó jarabe es representado por la densidad del mosto y el alcohol por la del azúcar ó jarabe, es necesario tener entendido que como este es susceptible de adquirir diferentes grados de concentracion, se hace indispensable señalarle un término al jarabe para poder calcular con exactitud; este término lo he fijado entre cuarenta y cuarenta y un grados, pues como queda explicado al tratar de la fabricacion del azúcar de uva (29), es el punto más conveniente.

Muchas experiencias que he hecho para comparar la densidad areométrica del mosto con su peso específico y absoluto, y por esta base sus productos alcohólicos, me han aclarado el camino para guiarme con cierta seguridad y exactitud en la agregacion de la materia azucarada á los mostos endebles y en la preparacion del mosto artificial: en este género de investigaciones son muy escasas las noticias que he podido adquirir para comparar los resultados; el estrecho círculo donde yo he tenido oportunidad de hacer experimentos no me ha permitido ampliar unos trabajos que ofrecen vasto campo á la instruccion, porque cada localidad debe presentar variaciones notables, cuyo conocimiento seria del mayor interés para entablar la fabricacion del azúcar de uva en los parajes donde pudiese hacerse uso ó comercio de un producto que es de la mayor importancia, por ser aplicable á todos los ramos de industria que dimanen de la fermentacion alcohólica. Los únicos datos que he podido reunir sobre esta materia son los que resultan en la obra arriba citada, tomo III pág. 191 y 196.

Segun *Mr. Julia Tontenelle*, un mosto de catorce grados de densidad produce veinte y ocho por ciento de su peso de azúcar: por mis experiencias resulta que el producto de un mosto á los mismos grados, es de veinte y nueve por ciento de jarabe á cuarenta grados ó sea azúcar pastoso como yo lo denomino.

Mr. Herpin asegura, que un mosto de ocho grados contiene catorce por ciento de azúcar y que cien partes en peso de dicho mosto producen siete partes igualmente en pe-

so de alcohol absoluto. Un mosto de ocho grados debe producir con arreglo á mis experiencias las mismas cantidades.

Mr. Gouvenain dice, que un mosto de nueve grados y medio produce por su vinificacion diez y nueve por ciento de aguardiente y que el mosto de once grados da veinte y uno y medio por ciento de dicho líquido. Segun puede calcularse por los resultados de mis experiencias (109) corresponde dar á un mosto de nueve grados y medio, diez y nueve y medio por ciento de aguardiente y al de once grados veinte y tres.

Mr. Masson Four afirma, que de cien partes en peso de mosto á seis grados de densidad se pueden obtener cerca de once y medio de extracto seco, y que el vino que resulta por la fermentacion de este mosto contendrá cinco por ciento de alcohol ó el duplo de aguardiente. Por mis experiencias se puede calcular que el mosto de la referida densidad debe dar seis por ciento de alcohol.

109. Con estas advertencias y con los ejemplos que mas adelante presento (138-149), podrá cualquiera persona de medianos conocimientos manejarse con desembarazo y conducir con seguridad las fermentaciones, sin exponerse á perder el tiempo y los intereses en tentativas ó ensayos hechos á la ventura. El cuadro que doy á continuacion, fruto de largas, repetidas y penosas experiencias, reune como en compendio muchos datos que servirán de guia á los que se dediquen á estos trabajos. En otro lugar (26) he explicado el modo de reconocer el mosto por medio del areómetro; aquí añado para mejor inteligencia las relaciones de la densidad areométrica con el peso específico ó comparativo y con el peso absoluto ó ponderal regulado en libras castellanas.

MOSTO.

DENSIDAD		VOLÚMEN de 100 arrobos en	PESO de las 100 arrobos en	PRODUCTOS AZUCARADOS		PRODUCTOS ALCOHÓLICOS				VINIFICADO 100 partes de su vo- lúmen dan aguardien- te de 20 grados.
en grados de Beaumè.	en peso específico			en jarabe de 40 grados, su peso específico 1,384	en aguardiente de 20 grados, su peso espe- cífico 0,935	en alcohol absoluto, su peso específico 0,791	cuartillos	libras	cuartillos	
		cuartillos	libras	cuartillos	libras	cuartillos	libras	cuartillos	libras	
12	1,091	3.200	3.818	661	1.000	800	818	400.	346	25
13	1,100	3.200	3.850	700	1.060	848	867	424	373	26 ¹ / ₂
14	1,108	3.200	3.878	753	1.140	912	932	456	394	28 ¹ / ₂
15	1,116	3.200	3.906	786	1.190	952	973	476	411	29 ³ / ₄
16	1,125	3.200	3.937	819	1.240	992	1.014	496	429	31
17	1,134	3.200	3.969	852	1.290	1.032	1.055	516	446	32
18	1,143	3.200	4.000	886	1.340	1.072	1.106	536	464	23 ¹ / ₃

Para calcular el legítimo valor de los mostos con respecto á la materia azucarada que contienen, podrá servir de guia la siguiente escala; en ella se supone á cinco reales de vellon cada arroba de dicho líquido en densidad de doce grados: esto servirá de gobierno para hacer la cuenta proporcional con los precios comunes que se le suelen dar al mosto en cada territorio.

<i>Grados del mosto.</i>	<i>Precio de una arroba.</i>
9.....	4 rs. vn.
10.....	4 $\frac{1}{3}$
11.....	4 $\frac{2}{3}$
12.....	5
13.....	5 $\frac{1}{3}$
14.....	5 $\frac{2}{3}$
15.....	6
16.....	6 $\frac{1}{3}$
17.....	6 $\frac{2}{3}$
18.....	7

110. Si el azúcar de uva es preferible, como no puede negarse á todas las sustancias azucaradas, en virtud de su analogía con el mosto, no lo es menos en cuanto á sus productos alcohólicos comparados con los de aquellos y muy particularmente considerando sus respectivos costos: el siguiente cuadro de productos espirituosos puede servir de guia para hacer las comparaciones de los costos.

PRODUCTOS ALCOHÓLICOS

DE DIFERENTES AZÚCARES Y SUSTANCIAS SACARINAS.

1000 LIBRAS DE LAS ESPECIES ABAJO DESIGNADAS PRODUCEN.....		Alcohol absoluto.	
		Libras.	Cuartillos.
<i>Mr. Thenard</i>	Azúcar de caña purificado.....	526 , 3	608 , 4
<i>Ruiz Perez</i>	Azúcar de caña moreno.....	410	475
	Azúcar de uva pastoso, de jarabe á 40 grados muy purificado.....	416	480
	El mismo jarabe, en trabajo de fábrica.....	346	400
<i>Mr. Gouvenain</i>	Arrope ordinario de uva ó jarabe sin depurar.....	285	330
	Extracto seco de mosto de uva del Langüedoc.....	354	409
<i>Mr. Seville Auger</i>	Azúcar de fécula.....	237	274
	Jarabe de fécula á 40 grados.....	173	201
	El mismo á 34 grados.....	142	164
<i>Ruiz Perez</i>	Miel de abejas.....	216	249
	Higos pasados.....	149	193

Los productos alcohólicos del azúcar de uva son mayores así como los del de caña cuanto mas depurado está el jarabe, como aparece en el cuadro precedente y lo mismo sucede con el azúcar de fécula, pero en realidad no hay diferencia notable en la materia que se convierte en alcohol *respectiva á cada una de las especies de azúcar*, pues si la mas depurada produce mayor cantidad de alcohol es á costa de su peso y volúmen: en este supuesto, las ventajas del mosto ó su jarabe muy depurado, que consisten en las aplicaciones que pueden dársele á causa de su mejor gusto y mayores productos alcohólicos, se compensan con el ahorro de gastos en su transporte y pago de impuestos; en cuyo concepto los costos de depuracion y lo que por ella disminuye de peso la materia azucarada, no resultan en desventaja del comprador.

Además de las sustancias que quedan expresadas, pueden en ciertos casos convenir algunas otras para obtener sus productos alcohólicos, entre las que pueden considerarse las cerezas y las ciruelas. En cuanto á las cerezas, se obtiene de este fruto pisado y fermentado como las uvas, un líquido vinoso, algo ácido pero no desagradable, el cual produce por su destilacion un aguardiente de gusto aromático, que es conocido con el nombre de kirsckwaser, el cual suele venir del puerto de Trieste adonde concurren los fabricantes que le preparan con las cerezas silvestres del territorio de Alemania.

Ya hace mucho tiempo que ensayé la extraccion de dicho producto con crecidas cantidades de cereza silvestre que se cria en algunos bosques de Sierra Nevada de la parte del lugar de Bérchules y tambien con cerezas cultivadas en las huertas de Granada, de unas y otras obtuve productos apreciables y dignos de consideracion, porque abren la puerta á un ramo de industria que á mi entender es poco ó nada conocido. El zumo ó mosto de las cerezas me ha presentado de densidad desde ocho y medio hasta once grados, siendo en las cultivadas constantemente mas alto que en las silvestres. Diez quintales de cerezas producen veinte arrobas ó seiscientos cuarenta cuartillos de mosto. Si el mosto de ce-

rezas tiene once grados de densidad, resulta por su fermentacion un líquido vinoso que destilando hasta no salir mas que flema me ha dado noventa cuartillos de aguardiente de diez y seis á diez y siete grados y por segunda destilacion setenta y dos cuartillos de aguardiente á veinte grados de Beaumè: este líquido es un excelente kirsckwaser mucho mas aromático y delicado de gusto que el que viene de Alemania, porque no saca cierto gustillo á cereza mal madura y á veces principiada á podrirse que he reconocido en muchas ocasiones en aquel licor.

La fermentacion de las cerezas presenta los mismos fenómenos que la de uvas y el vino que se obtiene puede conservarse de igual manera que el de aquellas. Habiendo mezclado en algunas fermentaciones de cerezas miel de abejas y en otras del azúcar moreno de uva, he obtenido un vino mucho mas espirituoso sin menoscabo del gusto á la cereza; pero en estos casos he hecho fermentar dicho fruto sin separarle los huesos ni pulpa alguna, añadiendo alguna agua en que disolvia las materias azucaradas á fin de darle mas liquidez á la masa fermentativa: el kirsckwaser que resulta no se distingue del de cerezas solas. Muy conveniente sería que en los parajes donde abundan las cerezas se promoviese esta industria, con lo que se libraria el país de tomar del extranjero este líquido espirituoso á precios exorbitantes, así como el marrasquino á quien sirve de base.

De las ciruelas pasadas, añadiéndoles otro tanto de su peso de agua, resulta por su fermentacion, segun Mr. Cadet, un líquido alcohólico que destilado produce noventa y seis cuartillos de aguardiente por cada mil libras de ciruelas; sin embargo, los higos dan treinta y cinco por ciento mas que estas.

ESPIRITUOSIDAD DE LOS VINOS

QUE CIRCULAN EN EL COMERCIO.

111. Cuando se examinan por medio de la destilacion los vinos mas conocidos en el comercio con el objeto de enterarse de su calidad y consiguientemente de su pureza, se debe suponer que el alcohol contenido en ellos es originario del mosto de su procedencia, porque de lo contrario será forzoso calificarlos de vinos compuestos. Los resultados de este exámen no son ciertamente satisfactorios, pues las prolijas indagaciones hechas por Mr. Brand, destilando diferentes especies de vino, prestan muy poca confianza: véase aquí la nota que publicó y que ha sido copiada por muchos escritores.

PRODUCTOS ALCOHÓLICOS			
OBTENIDOS POR MR. BRAND DE DIFERENTES VINOS Y OTROS LICORES.			
100 partes en volúmen } Alco-		100 partes en volúmen } Alco-	
dieron..... } hol.		dieron..... } hol.	
Vino de Marsala.....	26	Vino de Niza.....	14 1/2
— De Lissa.....	25 1/2	— De Borgoña.....	14 1/2
— De uva pasa.....	25 1/8	— De Alemania.....	14 1/2
— De la Isla de la Madera..	22 3/4	— De Salerno.....	14 1/4
— De Tenerife.....	19 3/4	— De Barsac.....	14
— De Constanza, blanco....	19 3/4	— De Champaña.....	13 3/4
— De Colarés.....	19 1/2	— De Grave.....	13 1/4
— Lácrima Cristi.....	19 1/2	— De Alicante, tinto.....	13 1/4
— De Vidonia.....	19 1/2	— De Frontián.....	13
— De Málaga, del año 1666.	19	— De Champaña, espumoso..	12 3/4
— De Lisboa.....	19	— Del Hermitaje, tinto....	12 1/2
— De Constanza, tinto.....	19	— Del fruto del Grosellero..	11 3/4
— De Carcabello.....	18 1/2	— De Champaña, tinto.....	11 1/4
— De Bucellas.....	18 1/2	— De zumo de naranjas...	11 1/4
— De la Isla de la Madera,		— De Tokay.....	10
tinto.....	18 1/2	Sidra la mas espirituosa....	10
— De Andalucía.....	18 1/2	Vino de bayas de suhuco ...	10
— Del Rosellon.....	18 1/2	Cerveza de Burton.....	8 3/4
— Del Hermitaje, blanco..	18	Hidromiel.....	7 1/4
— De Albalora.....	17 1/2	Vino de peras.....	7 1/4
— De Málaga.....	17 1/2	Cerveza de mediana calidad.	6 3/4
— Malvasia, de la Madera.	16 1/2	Sidra comun.....	5 1/4
— De Schiraz.....	15 1/2	Cerveza de Dorchester.....	5 1/4
— De Lunel.....	15 1/2	Cerveza comun de Londres.	4 1/4
— De Siracusa.....	15	Cerveza muy débil de Lon-	
— De Burdeos.....	15	dres.....	1 1/4

112. No es posible que muchos de estos vinos adquiriesen del mosto de su procedencia la enorme cantidad de alcohol que dicho químico les extrajo, particularmente los veinte primeros de la nota, pues la mayor espirituosidad que puede adquirir el vino por la fermentacion del mosto mas rico en materia azucarada, no excede de diez y siete por ciento de alcohol absoluto, como queda explicado al tratar

del equilibrio de los agentes de la fermentacion (72): así me lo han demostrado multiplicadas experiencias, destilando vinos arropados y sin arropar, vinos rancios de mas sesenta años y otros muy cargados de materia azucarada, procedentes de mostos artificiales: entre muchas observaciones que podrian hacerse para probar que no es segura la prueba de los productos espirituosos de los vinos con el fin de cerciorarse de su calidad natural, bastará la que presentan los datos consignados en la siguiente noticia que nos dan los autores de la obra arriba citada sobre los productos alcohólicos de algunos vinos de Francia, que incluye Mr. Brand en su nota, donde son mayores estos productos que los que señalan los autores franceses.

Cantidad de alcohol absoluto contenida en muchas especies de vino de Francia.		Cantidad dada por Mr. Brand.
100 PARTES EN VOLUMEN DE VINO DAN DE.... Alcohol.		
Vino del Hermitaje, blanco.....	16 $\frac{1}{5}$	18
— Del Rosellon, tinto.....	16 $\frac{3}{4}$	18 $\frac{1}{2}$
— De Lunel.....	14 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$
— De Burdeos.....	14	15
— De Borgoña.....	13 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$
— De Salerno.....	13 $\frac{1}{4}$	14 $\frac{1}{4}$
— De Barsac.....	12 $\frac{3}{4}$	14
— De Champaña, comun.....	12 $\frac{3}{4}$	13 $\frac{3}{4}$
— De Grave.....	12 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{4}$
— De Frontiñan, blanco.....	12	13
— Del Hermitaje, tinto.....	11 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{4}$
— De Champaña, tinto.....	11 $\frac{1}{10}$	11 $\frac{1}{4}$

Siendo la agregacion del alcohol un medio eficazísimo y de fácil ejecucion para evitar que el vino se tuerza ó avinagre, es presumible que se haga en el comercio frecuente uso de este preservativo, especialmente en los largos viajes y en los almacenes donde suelen estar mucho tiempo detenidos los vinos: en cuanto á estos de que he hecho comparacion no

es la diferencia considerable entre los productos dados por Mr. Brand y por los oenólogos franceses, exceptuando los vinos del Hermitaje y del Rosellon.

FERMENTACIONES ARTIFICIALES

CON EL AZÚCAR DE UVA.

113. El azúcar de uva tiene sobre todas las sustancias azucaradas la ventaja de poder fabricar vinos artificiales muy semejantes á los naturales, con la circunstancia de que si no acomoda consumirlos en especie, se obtienen copiosos productos alcohólicos de excelente calidad, destilándolos por los métodos ordinarios. En la fabricacion de estos vinos artificiales son muy sencillas las operaciones y se pueden ejecutar en todo tiempo, lo cual es del mayor interés en los países donde se carece del fruto de la vid, y puede ser de grande utilidad en los que este precioso vegetal es cultivado, sobre todo en los meridionales.

Ninguna materia sacarina puede ser mas análoga para constituir un líquido vinoso que aquella que le sirve de base al vino, ó sea el mosto de uvas, así por el sabor como por las demás propiedades, pues realmente no es el vino fabricado con el azúcar de uva otra cosa que el producto de una recomposicion del mosto.

Cuando se hace uso en estas fermentaciones del azúcar de uva procedente de jarabe muy depurado (29), se obtiene un vino que muchas veces no se distingue del natural; el jarabe menos depurado lo produce inferior, y el procedente del arrope comun resulta de sabor amargoso á requemado y un olor desagradable. Si es de uvas mal maduras el mosto invertido en la fabricacion del azúcar, este retiene un gusto ácido muy fuerte que lo comunica el vino, á menos que no haya sido el mosto tratado con carbonato de cal en exceso, y en este caso suele tomar un sabor algo amargoso.

PREPARACION DEL MOSTO ARTIFICIAL.

114. Antes de proceder á la preparacion del mosto, se debe determinar el grado de densidad que conviene, segun la calidad ó fuerza que haya de dársele al vino que se trata de obtener; al efecto es necesario calcular las cantidades de agua, azúcar y fermento correspondientes á la densidad del liquido fermentativo en el justo equilibrio que deben concurrir, para lo cual servirá de base el reconocimiento de las proporciones en que se hallan estos tres agentes en el zumo de las uvas, segun sus densidades mas regulares.

Las fórmulas que doy á continuacion podrán servir de norma á los que intentaren hacer experiencias, tanto en pequeño como en grande, tomando en proporcion de las cantidades señaladas: en ellas se supone el jarabe ó azúcar pastoso, concentrado hasta los cuarenta grados (29) y el fermento de las espumas ó heces de vino nuevo consideradas en estado seco (54), arreglando las dosis al respecto de ocho por ciento del peso del azúcar sin perjuicio del recargo que pueda exigir la temperatura (52) y lo que aconseje la experiencia.

En estas fermentaciones es necesario agregar tanta cantidad de fermento al azúcar de uva procedente de mosto tratado con el carbonato de cal como al no carbonateado, pues como he dicho antes (55), pueden carecer uno y otro azúcar del principio fermentativo, segun sea la elaboracion del referido azúcar pastoso. Es de advertir, que si en estos casos se emplea fermento que contenga ácido tártrico, tal como el de las heces, el vino obtenido del azúcar que no fué tratado con el carbonato de cal resulta con un sabor muy acídulo; si se emplea materia fermentativa que carece de tártaro, el vino tiene solamente la acidez del tártaro contenido en el mosto no carbonateado; pero si al mosto artificial preparado con azúcar de uva privado de tártaro, porque se trató el mosto con el carbonato, se le agrega de la materia fermentativa de las heces resulta medianamente aci-

dulo y el preparado con fermento que carece de tártaro toma un gusto insípido y desagradable: todo esto importa tenerlo presente respecto de los mostos artificiales que puedan prepararse con el objeto de obtener vinos potables. La agregacion de tartrato ácido de potasa á la levadura ó fermento privado de esta sustancia puede remediar el defecto que queda indicado.

Es, por último, de advertir, que en igualdad de circunstancias fermenta el mosto artificial en un período mas corto cuanto mayor es la cantidad de fermento que lo acompaña; lo que no debe perderse de vista á fin de regularizar las operaciones, pues servirá de gobierno para no sujetarse rigurosamente á las cantidades que señalo, en razon de que no me es posible asegurar que la materia fermentativa que comunmente he empleado sea de la misma naturaleza en cuanto á sus componentes (54) que la que pueda resultar de los vinos de otras partes.

Fórmulas de varias preparaciones de mostos artificiales.			
PRESUPUESTO DE 100 ARROBAS.	COMPONENTES.	En peso libras.	En volú- men cuartillos
MOSTO equivalente al natural de 12 grados de Beaumè.	Agua.....	2.749	2.514
	Azúcar pastoso..	1.040	0.686
	Fermento.	0.083	
	Totales.....	3.872	3.200
Equivalente al natural de 13 grados.	Agua.....	2.712	2.480
	Azúcar pastoso..	1.090	0.720
	Fermento.	0.087	
	Totales.....	3.889	3.200
Equivalente al natural de 14 grados.	Agua.....	2.679	2.450
	Azúcar pastoso..	1.140	0.750
	Fermento.	0.091	
	Totales.....	3.910	3.200
Equivalente al natural de 15 grados.	Agua.....	2.641	2.415
	Azúcar pastoso..	1.190	0.785
	Fermento.....	0.095	
	Totales.....	3.926	3.200
Equivalente al natural de 16 grados.	Agua.....	2.605	2.382
	Azúcar pastoso..	1.240	0.818
	Fermento.....	0.100	
	Totales.....	3.945	3.200

115. Aunque en todas estas preparaciones resulta un vino perfecto, la experiencia me ha demostrado que la fermentación tumultuosa es más regular y pronta en los mostos de las tres primeras fórmulas.

Es de advertir, que la densidad areométrica de estos mostos artificiales aparece algunas veces inferior á la de los na-

turales que les corresponden; cuya diferencia consiste en la mayor ó menor purificacion del jarabe y aun en su mayor ó menor concentracion, pues ambas cosas influyen en la densidad.

Para asegurarse de la cantidad de materia azucarada que contienen los jarabes, buscando el equivalente del de cuarenta grados en frio, que es el término adoptado en mis experiencias, doy la siguiente escala comparativa, que facilita con mucha aproximacion estos cálculos y sirve al mismo tiempo de guia para el arreglo de precio del azúcar; si este se hallase en estado concreto ó pastoso, es muy fácil reconocerlo con el areómetro, calentando una corta porcion de él y luego que está líquido y frio, ó entre quince y veinte grados del termómetro de Reaumur, se puede usar del instrumento para fijar su densidad.

Escala de densidades comparativas del azúcar de uva.

Peso en libras.

Volúmen en cuartillos.

1000 libras de jarabe á 40 grados en frio ó 35 grados
en ebullicion cuyo volúmen es de..... 660 $\frac{1}{2}$

Equivalen á

900 de jarabe.....	á 44 en frio.....	635
925.....	á 43 id.....	641
950.....	á 42 id.....	647 $\frac{1}{2}$
975.....	á 41 id.....	654 $\frac{3}{4}$
1.020.....	á 39 id.....	666
1.040.....	á 38 id.....	672 $\frac{3}{4}$
1.060.....	á 37 id.....	679 $\frac{1}{4}$
1.080.....	á 36 id.....	685 $\frac{1}{3}$

VINIFICACION DEL MOSTO ARTIFICIAL.

116. Fijadas, pues, las proporciones en que deben concurrir el agua, el azúcar y el fermento, se procede á hacer la mezcla, teniendo al intento prevenidas las vasijas donde haya de efectuarse la fermentacion. El mosto se prepara incorporando el azúcar con el agua de modo que quede bien disuelto, á cuyo fin se empleará cierta cantidad de agua caliente para facilitar la disolucion y en seguida se añadirá agua fria hasta completar la dosis de este líquido, cuidando que resulte la mezcla algo tibia, porque así es promovida la fermentacion tumultuosa mas fácilmente: hecho esto se agrega la materia fermentativa, desliéndola bien en agua ó en parte del líquido azucarado, de manera que forme como una cuajada, en cuyos términos está mas fácil de mezclarse, agitando con un palo para producir mejor este efecto.

Hecho así el mosto y dejando un pequeño vacío en las vasijas donde se pone á fermentar, quedará en quietud á la temperatura conveniente segun se ha dicho respecto del mosto natural, pues los fenómenos de la fermentacion son idénticos; así que, terminado el período de la tumultuosa resulta descompuesto el azúcar y alcoholizado el líquido vinoso, en términos de conservarlo ó de extraerle el aguardiente: las experiencias cuyos pormenores doy en otro lugar (148-151) dan suficiente ilustracion.

117. Tratando de reconocer los efectos que produce la materia fermentativa, con el fin de emplearla en determinada cantidad, hice entre otras pruebas la de poner á fermentar una disolucion de azúcar de uva cuyo mosto no fué tratado con carbonato de cal, sino simplemente despumado y depurado: esta mezcla fué arreglada á las proporciones necesarias para que resultase un mosto correspondiente al natural de quince grados; no le agregué materia fermentativa, quedando la solucion expuesta á una temperatura de veinte á veinte y dos grados de Reaumur. Pasados tres dias observé que en la superficie del líquido resultaba una telilla muy

ligera, al cuarto día era mas consistente, al quinto presentaba en muchos puntos unas manchitas enmohecidas y al sexto habia tomado la telilla mucho cuerpo; entre tanto no se advertia indicio alguno de fermentacion: entonces extraje la telilla mohosa, y gustando el líquido lo encontré sin la menor alteracion de su primitivo estado. Esto me hizo conocer que el azúcar de uva carecia de fermento, el cual indudablemente habia sido separado durante la ebullicion del mosto convertido en espumas: entonces resolví mezclarle materia fermentativa de las heces del mosto que conservaba en estado seco, y de estas le incorporé al líquido azucarado al respecto de cinco por ciento del peso del azúcar pastoso: pasados dos dias principió á fermentar y continuó muy débilmente por tiempo de ocho dias, sin que variase notablemente el calor de la temperatura; esta lentitud en la fermentacion me hizo ver que faltaba fermento, y en consecuencia le agregué otro tanto del anterior, componiendo ya un diez por ciento del peso del azúcar: antes de las veinte y cuatro horas se estableció una fermentacion vigorosa, que se sostuvo con regularidad hasta quedar descompuesto todo el azúcar, resultando un vino perfecto, aunque muy acidulo, pero no desagradable. Esta acidez era debida al tártaro contenido en el azúcar, por no haber sido el mosto tratado con el carbonato de cal, y al contenido en la hez empleada para promover la fermentacion.

118. Tambien he experimentado que la materia fermentativa que ya ha servido, conserva energía empleándola inmediatamente en otras fermentaciones, pues habiendo preparado otra disolucion de agua y azúcar, le agregué la hez resultante de la experiencia anterior y antes de las veinte y cuatro horas se estableció la fermentacion: esto guarda conformidad con lo que dice Mr. Liebig en su *Tratado de Química Orgánica*, á la pág. 288. «La levadura ó fermento, dice este autor, proviene del glúten ó albúmen vegetal; esta levadura se forma por un efecto de la transformacion del azúcar: el mosto de cerveza, así como el de las uvas, contienen glúten en disolucion; si se les agrega fermento entra

el líquido en fermentacion, y despues que esta ha terminado se encuentra aumentada la levadura de cerveza en mas de treinta veces su peso.”

119. Un fenómeno digno de atencion presentan las fermentaciones, el cual he observado en estas de mosto artificial, y me parece oportuno dar cuenta de él en razon de no haberlo visto citado en los escritos de los oenólogos.

Habiendo hecho uso de vasijas de vidrio en algunas de estas fermentaciones, su transparencia me facilitó reconocer que la materia fermentativa es insoluble, como aseguran los químicos, pues toda ella se precipita al fondo de la vasija, y que allí es donde se verifica la descomposicion del azúcar y formacion del gas ácido carbónico y del alcohol; esto segundo es lo que he encontrado muy notable: en efecto, desde el sedimento ó hez que forman los cuerpos ó sustancias que constituyen ó envuelven el elemento fermentativo, es de donde parten las bombitas de gas, desprendiéndose con violencia para elevarse á la superficie del líquido y volatizarse: muchas de las bombitas de gas al desprenderse del poso ó sedimento elevan ó arrastran consigo cierta porcion de la materia insoluble hasta la altura de una ó dos líneas, formando como una pequeña explosion y precipitándose despues esta materia por su propio peso, luego que el gas se ha desprendido, siguiendo su acelerada marcha: esto demuestra que no se efectua la descomposicion en el cuerpo del líquido, y sí únicamente en el centro de la masa aposada.

120. Las fermentaciones artificiales de que estoy tratando pueden ser de mucho interés luego que la experiencia demuestre sus ventajas, así para obtener vinos potables en los dilatados países donde se carece del fruto de la vid, como para extraer aguardientes: no menos interesante debe serlo en nuestras costas meridionales, dándole salida á una de las primeras materias en que mas abundan, por ser sus mostos riquísimos en materia azucarada, que es incomparablemente superior en todos conceptos al azúcar de fécula y jarabes de dextrina, de que se está haciendo uso fuera de España: muy

fácil es demostrar la diferencia al hacer comparacion de sus precios y productos. En las fábricas de azúcar de fécula establecidas en Francia se han fijado precios á estas materias azucaradas y tambien se han examinado sus productos alcohólicos : véase lo que sobre este particular dice *Mr. Masson Four*:

«El azúcar de fécula de la fábrica de Pouilly, departamento de la Costa de Oro, ha sido á su vez muy ensalzado; el precio es de ochenta *francos* (trescientos cuatro reales de vellon) por cada cien *kilógramos* (doscientas diez y nueve libras castellanas) al pié de fábrica: esta cantidad de azúcar produce treinta *litros* (sesenta cuartillos castellanos) de alcohol absoluto; de modo que tres *kilógramos* de dicho azúcar no añaden mas que uno por ciento de fuerza á la vinosidad de un *hectolitro* (doscientos cuartillos) de mosto fermentado y cuestan por lo menos dos francos y medio; no hago cuenta del costo de envasijado y transporte. El jarabe de *dextrina* de la fábrica de Mr. Fouchard, en Neuilly, ha venido á reemplazar el azúcar de la de Pouilly, dirigida por Mr. Morelat; cien *kilógramos* de este jarabe de segunda calidad se venden por treinta y dos francos, sin comprender el envasijado; estos cien *kilógramos* de jarabe cuya densidad es de treinta y cuatro grados, no representan mas que diez y ocho litros de alcohol absoluto, en cuyo supuesto resulta cada litro á unos dos francos de costo; el jarabe de primera calidad cuesta doble, señala cuarenta grados y produce veinte y dos litros de alcohol por cada cien *kilógramos*. Es necesario renunciar á esta especie de azúcar para mejorar los vinos: además de esto, despues de no resultar ventajas económicas en el uso de los productos azucarados de la fécula, tienen estos el inconveniente de empastar los vinos, de producir mucha hez y de disponerlos á ahilarse y á avinagrarse; además les presta un sabor amargo. Diré francamente, continúa el autor, que de ninguna manera convienen estas materias azucaradas, pues aunque análogas á la de la uva obran diferentemente: el alcohol que resulta tiene un gusto desagradable que altera el del vino, y de consiguiente perjudi-

ca á los vinos de buena calidad, siendo inútil para los ordinarios por no compensar los costos”¹.

121. Un quintal de azúcar de uva sin ser elaborado con total depuración, produce cuarenta cuartillos de alcohol, y lo mas que puede costar al pié de fábrica, dejando veinte y cinco por ciento de utilidad al fabricante, son ochenta y cinco reales: en este supuesto, cien kilogramos de este azúcar que producen algo mas de ochenta y siete cuartillos de alcohol, tendrán de costo ciento ochenta y seis reales ó cuarenta y seis francos. Compárese el costo y productos alcohólicos del azúcar de fécula y sus jarabes, y se verá la notable superioridad económica del azúcar de uva sobre aquellas materias azucaradas (110): no hago mérito de las desventajas que encuentra Mr. Masson Four, ni tomo en consideración la circunstancia de que con el azúcar de uva se prepara un mosto que produce vino perfecto, y que haciendo uso de él se refuerzan los mostos naturales con su propia sustancia.

Aun pueden descubrirse medios fáciles para preparar con el azúcar pastoso de uva elaborado al vapor, un perfecto vino blanco azucarado, sin que preceda fermentación: no tengo suficientemente adelantados los ensayos que he emprendido con este objeto, pues exigen tiempo para terminarlos y lo prolongan las detenciones consiguientes á su rectificación; los medios que hasta aquí he propuesto son para preparar mostos artificiales, que realmente producen un vino natural; los que ahora intento se dirigen á componer vinos verdaderamente artificiales, pero exentos de las drogas con que están confeccionados los que de esta especie se fabrican en algunos países extranjeros. Los mostos y vinos artificiales no serán ciertamente para nosotros un objeto de interés local, porque resultan mas costosos que los naturales, pero como mi pensamiento se dirige á demostrar las ventajas que puede sacar la industria en otros climas, habrá de resultar nuestra utilidad en la extracción de las primeras materias.

¹ *Maisson rustique du XIX siècle*, tom. III, pág. 196.

FABRICACION DE LA CERVEZA.

122. La fabricacion de la cerveza consiste en componer cierta especie de mosto con la cebada, centeno ú otros granos, por medio de preparaciones que requieren mucha práctica : este mosto se hace fermentar con sujecion á las reglas generales que se siguen en el de uvas. Tratar directamente de un arte que ocupa la industria de una gran parte de la Europa y que por lo mismo está muy estudiado en Inglaterra, Holanda y Alemania, sería materia muy difusa y ajena de mi propósito; pero por la conexion que tiene con el del vino en el modo de conducir la fermentacion y en el de extraerle el alcohol, me limitaré á dar una sucinta noticia lo mas circunstanciadamente que sea posible.

Se emplean para la composicion de la cerveza muchas especies de cereales; en Inglaterra y Francia se suele hacer uso de la cebada, mezclándole muchas veces centeno si las fermentaciones son destinadas para extraer aguardientes; tambien podria ser empleado el trigo, si no tuviera otros usos mas importantes.

Para preparar la cebada, lo primero que se hace es echarla en remojo, teniéndola uno ó dos dias sumergida en agua; allí se reblandece é hincha, aumentando de peso cuarenta y siete por ciento. Sacada del agua y escurrida, se coloca en una cámara poco expuesta á las variaciones atmosféricas, repartiéndola en montoncitos ó formando un lecho como de media vara de espesor; se deja allí en quietud, y solamente dos ó tres veces cada dia se remueve y revuelve para traer á la superficie la del centro y del fondo, á fin de evitar que se caliente demasiado, pues no debe tener mas calor que de doce á diez y seis grados de Reaumur : este grado de calor debe servir de regla para dar el conveniente espesor al lecho ó á los montoncitos de cebada y para hacer mas ó menos frecuentes las operaciones de removerla. Al quinto dia, poco mas ó menos, comienza el grano á germinar ó entallecerse; treinta horas despues debe ser contenida la germina-

cion, y para efectuarlo se traslada el grano á una temperatura mucho mas alta, colocándolo en una especie de horno-estufa, llamada tostadero.

Este aparato suele recibir varias formas, pero esto no es lo esencial para el fin que se lleva de contener el entallecimiento y secar suavemente el grano: ordinariamente es el tostadero una cámara cuyo fondo se compone de chapas de hierro agujereadas, teniendo en su techo una abertura ó lucana por donde se da salida á los vapores que se desprenden del grano: debajo del enchapado y á cierta distancia se enciende fuego de carbones para que calentándose el aire y penetrando por los agujeros de las chapas de hierro, pase por entre los granos de cebada: al principio se sostiene una temperatura muy baja, y esta se va aumentando hasta el grado necesario, en tanto que se desprende la humedad: el grado de calor debe ser al principio de 28 á 30 de Reaumur, y se va aumentando hasta 64 grados en los términos que se dirán.

123. Cuando el grano recibe esta preparacion toma el nombre de *malta*. Segun las experiencias de Mr. Combrune, si el calor que se le aplica á la cebada es elevado á 39 grados, y se le continúa así hasta que queda seca, resulta la malta de color blanco; á 41 grados de calor toma color de crema, á los 43 grados resulta un poco amarilla, á los 45 de color de ámbar ó de caramelo, á los 47 el mismo color algo mas subido, á 49 grados toma color moreno claro, á los 51 moreno oscuro, á 53 el mismo color mas subido, á 57 color de café tostado y á 64 color negro. Estos diferentes términos prestan distintos sabores á la malta, contribuyendo á la variedad de calidades de la cerveza. El tiempo necesario para secar la cebada es un par de dias poco mas ó menos segun la mayor ó menor cantidad que se ponga á secar á la vez. Luego que el grano está suficientemente seco se apaga el fuego y deja enfriar el tostadero: en esta operacion pierde la cebada una quinta parte de su peso y dos por ciento de su volúmen. Preparada así la malta se pasa al molino, cuya piedra ó muela se dispone de modo que no sea

reducida á harina pulverulenta : tambien se le suele moler entre dos rulos acanalados, y por este medio sale mejor molida sin hacerse polvo.

Suele tambien prepararse malta de maíz, para lo cual se abre una zanja en tierra de labor, en ella se extiende un lecho de dicho grano de media cuarta de espesor, el que se cubre con una poca tierra; á los pocos dias se encuentra el maíz entallecido y entonces se hace tostar y moler como la cebada.

124. La malta así groseramente molida es la que sirve de base al mosto que por su fermentacion constituye la cerveza: para variar el color y calidad de esta bebida, se hace en diferentes proporciones una mezcla de la malta amarilla y de la morena, añadiendo algunas veces de la tostada hasta el color negro, aunque en corta cantidad. La malta amarilla con la de color de ámbar se emplean para la cerveza llamada de pasto, y la de color moreno con la negra, para la que es apetecida por su color oscuro agradable, aunque es á costa de la materia azucarada; suelen tambien comunicar dicho color evitando aquella pérdida, mezclándole miel negra. La cerveza fuerte ó *porter* es preparada con malta de color moreno.

125. El mosto de cerveza se prepara echando malta molida en una cuba de madera de doble fondo, teniendo colocado el superior cerca del inferior: el superior está sembrado de agujeritos, los cuales son mas anchos por abajo que por arriba, siendo el fondo de quita y pon, á cuyo efecto tiene que ser la cuba de forma cónica, á fin de que no baje á juntarse con el otro: entre ambos fondos se coloca en el costado de la cuba una llave ó grifo para darle salida al mosto, y en otro sitio un tubo ó cañon para introducir el agua de las infusiones que debe estar caliente hasta 57 á 64 grados de Reaumur. Luego que el vacío entre ambos fondos está lleno de agua, esta se eleva penetrando por los agujeritos del fondo doble y empuja hácia arriba la malta, que se coloca en el resto ó parte principal y superior de la cuba: allí se agita la malta con una pala ó grande espátula para facili-

tar la mezcla del agua, y de esta se va agregando, por el cañon que arriba se ha dicho, hasta que la malta queda cubierta dos ó tres pulgadas. Es fácil de comprender, que el tubo por donde se introduce el agua en el hueco del fondo doble, ha de tener una elevacion mayor que la de la cuba á fin de hacer que suba el agua hasta el sitio necesario.

El trabajo de batir la malta tiene por objeto facilitar la disolucion de la materia azucarada contenida en ella y que se produjo en virtud de la germinacion del grano. En esta operacion de agitar y batir la malta suelen emplearse aparatos sencillos y económicos, entre los cuales es uno de los mas adoptables, compuesto de paletas movidas á la mano ó por medio de una máquina. Este batido se continúa durante una hora poco mas ó menos, arreglándose á la porción que se invierte y al número de infusiones que se tratan de hacer. Despues de batida la malta, se cubre la cuba con una tapadera para conservar el calor y dejar en digestion la masa el tiempo que parece necesario segun la calidad que se le quiere dar al mosto, pero puede regularse desde media hasta una hora, en cuyo tiempo se carga el agua de las materias solubles de la malta: verificado así, se le da salida al líquido por medio del grifo, cuidando de sacarlo primero muy poco á poco á fin de que resulte mas claro. Extraido este mosto, se vuelve á cargar la cuba de nueva agua caliente á los referidos grados y se repite la misma tarea de la infusion, lo que se ejecuta por tercera vez hasta apurar la materia soluble de la malta; ésta luego que es apurada dicha materia queda reducida á una masa llamada *drecha*, que retiene como una quinta parte de su volúmen de agua, cuya hez de la cebada se extrae de la cuba para proceder á otras infusiones.

126. La cantidad de mosto que debe resultar de la malta depende de la calidad que se ha de dar á la cerveza. Para el *porter* de Londres se sigue el método siguiente, que figurado en medidas castellanas, se comprenderá mejor. Se mezclan treinta y cinco fanegas de malta amarilla con otro tanto de la de color de ámbar y ciento cinco fanegas de malta mo-

rena; esta mezcla que compone ciento setenta y cinco fanegas, recibe tres infusiones sucesivas, siendo la primera de cuatro mil y quinientas azumbres de agua caliente á sesenta grados de Reaumur, la segunda de tres mil quinientas azumbres á sesenta y cuatro grados y la tercera de otras tres mil y quinientas azumbres á sesenta y ocho grados de temperatura, cuyo total de agua compone mil cuatrocientas treinta y ocho arrobas. En cada una de las infusiones se bate la malta durante tres cuartos de hora y se deja reposar ó en digestion otro tanto tiempo para proceder á la extraccion del mosto: de cada infusion de estas se obtienen tres mil y quinientas azumbres, por lo que resultan en totalidad diez mil y quinientas azumbres ó unas mil y trescientas arrobas de mosto con densidad de ocho á nueve grados de Beaumè.

127. El mosto así obtenido tiene un sabor dulce fastidioso, por lo que antes de ponerlo á fermentar se le hace hervir en calderas grandes con cierta cantidad de *lúpulo*, á fin de que el principio amargoso soluble de esta planta modifique lo desabrido del líquido; además del referido efecto produce el lúpulo el de impedir la acetificacion de la cerveza. La densidad de estos mostos es muy variable; el de la cerveza fuerte es por lo comun de ocho grados á ocho y medio, pero hay fabricantes que lo elevan hasta quince grados segun lo asegura Mr. Thompson: en la cerveza débil es de cuatro á seis grados la densidad que se le da al mosto. El *lúpulo* que se emplea es la flor de dicha planta, agregándola al mosto en cantidad de tres hasta cinco libras por cada dos fanegas de malta, proporcionándola al tiempo que se quiere conservar la cerveza; con las cantidades designadas puede sostenerse desde cuatro meses hasta un año, pero como se deja entender es necesario arreglarlas proporcionalmente en el acto de la cochura.

Hervido el mosto con el lúpulo y concentrado hasta el punto de densidad que acomoda al fabricante, se hace enfriar valiéndose para esto de los medios que se imaginan mas expeditos y económicos, á fin de colocarlo cuanto antes en las grandes cubas de fermentacion, lo que se ejecuta luego

que el líquido desciende á la temperatura de doce á catorce grados del termómetro de Reaumur. En las cubas se le agregan al mosto las cantidades de levadura que son necesarias y que regularmente consisten en medio cuartillo, medida castellana, al mosto correspondiente á cada media fanega de malta; esto se entiende si la temperatura donde es efectuada la fermentacion se eleva á diez y ocho grados poco mas ó menos, pero si es menor de dichos grados, hay precision de aumentar proporcionalmente la cantidad de levadura al respecto de la cuarta parte de un cuartillo por cada cinco grados de Reaumur, en la cantidad de mosto ya citada; de modo que si la temperatura bajase á nueve ó diez grados, lo que no es comun, será necesario emplear doble cantidad de la designada para la temperatura de diez y ocho: esta levadura es de la que se tiene conservada de otras fermentaciones.

La fermentacion tumultuosa se establece prontamente, pero afloja al cabo de cuarenta ó cincuenta horas, en cuyo tiempo se cubre el mosto de una espuma muy cargada de fermento, la cual es recogida para conservarla, quedando el líquido en disposicion de trasladarlo á toneles de mediana cabida, á fin de que continúe en ellos fermentando durante muchos dias y al efecto se dejan destapados. Si la cerveza quedase largo tiempo en contacto con la levadura ó espumas contenidas en ella, adquiriria un amargor muy desagradable, por cuya razon se ejecutan estas operaciones con esmero, cuidando de rehenchir ó recebar á menudo los toneles para que las espumas que se van formando rebosen y se derramen por sus bocas: estas espumas son recogidas en cubetas que se colocan debajo de dichas vasijas para prepararlas y conservarlas en los terminos que quedan explicados en otro lugar (53). En un principio son recebados los toneles de dos en dos horas, y despues, lo mas tarde, de doce en doce horas, con el fin de que no se forme vacio. Acabada la fermentacion es muy conveniente trasegar ó pasar el líquido á otros toneles limpios y bien acondicionados para asegurarle de modo que se conserve sin alterarse.

128. Ejecutadas las operaciones en los términos expresados, se procede á la clarificación de la cerveza, que se practica del mismo modo que la del vino blanco (89) y en seguida se embotella: la cerveza amarilla suele clarificarse por sí misma. Diez ó doce días después del embotellado se hace el líquido espumoso, por efecto del gas ácido carbónico que se desenvuelve en la cerveza, siendo producido por la materia azucarada que quedaba por descomponerse; cuyo gas por hallarse muy comprimido se disuelve en el licor y mantiene en dicho estado hasta que al destapar las botellas puede desprenderse, haciéndolo con violencia, pues arrastra consigo una parte del líquido convertido en espumas. Cuando se efectúa del todo la fermentación en los toneles es la cerveza menos espumosa, pero se conserva en buen estado durante mucho tiempo. Los inteligentes aconsejan que no se pongan los taponés á las botellas hasta pasadas seis horas de haberlas llenado: los corchos deben ser de buena calidad ó poco porosos y han de introducirse á golpe de mazo, sujetándolos después con alambre recocado.

Los meses de Marzo y Octubre son los que se estiman preferibles para fabricar la cerveza; las fermentaciones hechas en el estío producen este licor de menos conservación.

129. El producto alcohólico de la cerveza suele ser de uno á ocho por ciento de su volumen de alcohol absoluto ó el duplo de aguardiente á veinte grados. Si es fabricada la cerveza con el objeto de obtener sus productos espirituosos, no se le agrega al mosto lúpulo ni se le hace concentrar al fuego, pues se ha reconocido que en densidades bajas es más pronta la fermentación; tampoco se emplea en este caso la malta sola, sino una parte de ella y las tres restantes de centeno hecho harina mezclado íntimamente con ella.

En los países del norte es donde están más prácticos en las antedichas operaciones y especialmente en la de fabricar cerveza para obtener aguardientes, cuya fermentación prolongan hasta que es del todo descompuesta la materia azucarada. Los fabricantes hacen la mezcla en las proporciones que se han dado, ya sea empleando harina de cen-

teno ó de cebada para incorporarlas con la malta y agregando el agua con menos grado de calor que en las infusiones de la malta sola: la mezcla es agitada ó batida por mucho mas tiempo, pero en cuanto á la extraccion del mosto se hace de la misma manera: para apurar la *drecha* de toda la materia soluble echan el agua fresca ó natural en la última infusion. El sabor de este mosto es casi tan dulce como el de la malta sola, lo que da á entender que el almidon ó fécula del grano se azucara ó sacarifica en la cuba de infusiones en virtud de la accion del *diastasis* (42).

En Inglaterra donde los impuestos son cargados sobre los mostos en volúmen, acostumbran los fabricantes concentrar hasta doce y quince grados el mosto, lo que ejecutan reforzando las infusiones, mas no por medio de la ebullicion; pero en Holanda, donde los impuestos son arreglados de distinto modo, dejan mucho mas baja la densidad de estos mostos.

Preparado, pues, el líquido y puesto en la cuba de fermentacion, estando la temperatura entre once y doce grados de Reaumur, se le mezcla la levadura de cerveza en los términos ya designados y deja fermentar, lo que se verifica en pocos dias: los fabricantes elevan algunas veces el calor de la temperatura hasta veinte y cinco grados. Luego que ha terminado la fermentacion, señalando el líquido la densidad del agua ó de *cero* en el areómetro de jarabes, se procede á la destilacion apurando hasta que sale flema pura; por segunda destilacion se obtiene el aguardiente á la prueba ó grados que se apetecen. Á falta ó por escasez de levadura, se ven algunas veces los fabricantes obligados, especialmente en el invierno, á emplear levadura artificial: por la preparacion que sigue resulta de calidad superior, segun *Mr. Hermbstaed*.

Se toman dos libras de malta de trigo, seis onzas de la de cebada, una y otra secas y molidas, cuatro onzas de lúpulo, otras cuatro de cola fuerte ó comun, dos cuartillos de levadura de cerveza y cuarenta cuartillos de agua: en veinte y cuatro de estos se hace hervir el lúpulo hasta que queda re-

ducido el cocimiento á la tercera parte; se pasa por un colador de lienzo, y luego que está tibio se deslien en este líquido las harinas de malta: en los diez y seis cuartillos de agua restantes se hace disolver la cola para echar esta disolución hirviendo en la de las harinas, incorporando el todo muy bien; esta mezcla se deja enfriar hasta quedar tibia, y entonces se le agregan los dos cuartillos de levadura: la masa entra en fermentación, y á las veinte y cuatro horas se halla convertida en una levadura excelente, que se conserva inalterable por tiempo de mas de quince días, teniéndola en sitio fresco. Con dicha levadura se pueden preparar nuevas porciones empleando de ella en lugar de la legítima de cerveza, y con las mismas materias y proporciones arriba expresadas.

Aunque es lo mas comun hacer uso de la cebada que de otros granos para fabricar estos aguardientes, no dejan de emplearse diferentes cereales cuando sus precios ofrecen ventaja con relación á los productos alcohólicos: la nota siguiente puede servir de guía en estos casos.

100 libras de las siguientes especies de grano, producen :		
	Alcohol absoluto.	Aguardiente á 20 grados.
	<i>Cuartillos.</i>	<i>Cuartillos.</i>
Trigo	24	48
Cebada	23	46
Maiz	23	46
Centeno	20 á 24	40 á 48
Avena	20	40

130. *Mr. Liebig*, químico alemán, hace varias observaciones acerca de la preparación de la cerveza en el reino de Baviera, que no debo omitir por lo útiles que pueden ser á

los fabricantes de este artículo, y por su enlace con la teoría general de la fermentación alcohólica: en materia que por sí misma es interesante y delicada, seguiré á dicho escritor sin alterar su locución técnica.

«Es de saber que se distinguen diferentes especies de cerveza, las cuales, según los países donde son fabricadas, presentan particularidades muy notables. Las cervezas de Inglaterra, de Francia y de la mayor parte de los estados de Alemania, tienen el defecto de agriarse ó acidificarse poco á poco con el contacto del aire; este inconveniente no se toca en las cervezas de Baviera, las cuales pueden conservarse durante mucho tiempo sin alteración en toneles llenos y aun en los que tienen vacío: una circunstancia tan apreciable es forzoso atribuirle al método particular que emplean los bávaros en la fermentación, cuyo método recibe en aquel país el nombre de *untergaehrung*, esto es, fermentación en que la levadura se aposa ó precipita.»

«El mosto de cerveza consta proporcionalmente de mas cantidad de glúten soluble que de azúcar; así es, que cuando se le pone á fermentar por el método ordinario, se separa mucha levadura en estado de espuma espesa, á la cual se adhieren las bombitas de gas ácido carbónico que se desprenden del líquido y la hacen específicamente mas ligera, elevándola á la superficie; este fenómeno se explica con facilidad: en efecto, pues que en el interior del líquido, al lado de las partículas de azúcar que se descomponen, se hallan partículas de glúten que se oxidan al mismo tiempo y envuelven, por decirlo así, las primeras, es natural que el ácido carbónico del azúcar y el fermento insoluble procedente del glúten, se separen simultáneamente y adhieran el uno al otro ¹. Terminada la descomposición del azúcar, queda todavía gran cantidad de glúten en disolución, acompañando al líquido fermentado, cuyo glúten, en virtud de su conato

¹ Ténganse presentes mis observaciones (119) sobre el desprendimiento del gas, partiendo este del fondo ó del centro de la hez, compuesta de glúten oxidado é insoluble; como lo demuestra su precipitación.

por atraer el oxígeno y descomponerse despues, promueve la transformacion del alcohol en ácido acético, comunicándole indudablemente el oxígeno de que se desprende. Si se sustrayese ó separase absolutamente el glúten, así como todas las materias capaces de oxidarse, la cerveza perderia la propiedad de acidificarse, y esto es justamente lo que se practica por el método seguido en la Baviera.”

«En dicho país, el mosto ya preparado con el lúpulo, es puesto á fermentar en vasijas abarcadas que tienen mucha superficie, las que colocan destapadas en sitio fresco, cuya temperatura no exceda de siete á ocho grados de Reaumur; así quedan tres á cuatro semanas, en cuyo tiempo el gas ácido carbónico que se desprende no lo efectua en ampollitas ó burbujas voluminosas que estallan á la superficie del líquido, sino en burbujitas muy pequeñas semejantes á las de una agua mineral ú otro cualquier licor que estando saturado de gas ácido carbónico, le es disminuida la presión: de esta manera la superficie del líquido que se halla constantemente en contacto con el oxígeno del aire, apenas se cubre de espumas y todo el fermento se precipita al fondo de las vasijas, bajo la forma de un lodo espeso y tenaz, al que llaman en Baviera *unterhefe* ó hez de fermento que se aposa.”

«Para formar una clara idea de la diferencia de los dos métodos de fabricacion, el de Baviera y el generalmente seguido, es necesario tener presente, que la descomposicion del glúten y materias azoadas se verifica sucesivamente en dos períodos principales, y que es el primero en el que el glúten se transforma en el seno del líquido en fermento insoluble y se separa al lado del ácido carbónico procedente del azúcar, cuya separacion es por consecuencia de una absorcion de oxígeno: pero no es posible decidir si este oxígeno proviene del azúcar, del agua, ó de la misma metamorfosis del glúten; es decir, si este oxígeno se combina directamente con el glúten para formar un grado de oxidacion superior, ó si se apodera de su hidrógeno para formar agua. Sea como fuere esta oxidacion del glúten y la transformacion del azúcar en gas ácido carbónico y en alcohol, ellas

son dos acciones distintas, pero de una conexion tal que excluyendo la una se suspende inmediatamente el efecto de la otra.

La levadura que cubre la superficie del líquido fermentativo llamada por los alemanes *oberhefe*, es glúten oxidado en el que se efectua una fermentacion pútrida, y la hez ó fermento precipitado, que lo denominan *unterhefe*, es glúten en estado de combustion lenta. Dicha levadura superficial provoca, en los líquidos que contienen azúcar y glúten, la alteracion que ella sufre, causando en ambas materias una metamorfosis rápida y tumultuosa. Puede formarse una idea de la diferencia de estado en estos dos fermentos, comparando á la levadura superficial con las materias vegetales que sufren fermentacion pútrida en el fondo de las lagunas, y á la hez aposada con la materia podrida ó el leñoso que se halla en estado de combustion lenta.”

«La modificacion particular en que se encuentran los elementos de la hez, ocasionan que esta ejerza su accion sobre los elementos del azúcar de una manera muy detenida, provocando su transformacion en alcohol y en gas ácido carbónico sin alterar el estado del glúten que se halla disuelto. El azúcar, que á la temperatura ordinaria carece de tendencia para combinarse con el oxígeno, entra pues en fermentacion, pero muy débilmente á causa de lo bajo de la temperatura, mientras que la afinidad del glúten disuelto por el oxígeno del aire se encuentra reforzada por el contacto de la hez. Se puede separar la levadura superficial de la cerveza que fermenta, sin que por esto sea interrumpida la fermentacion, pero si es separada la hez se suspenderán todos los fenómenos de desoxidacion del segundo período; si suspendidos estos interviene una temperatura elevada, son producidos los fenómenos del primer período.”

«La hez no provoca los fenómenos de la fermentacion tumultuosa y por lo tanto es impropia para la panificacion, siendo así que la levadura superficial puede ella sola promoverlos. Si en temperatura de siete á ocho grados de Reaumur se agrega al mosto de cerveza de la levadura su-

perficial, resulta una fermentacion lenta y tranquila, pero se nota en este caso cierta agitacion en la masa, resultando levadura en la superficie y en el fondo de las cubas: si el nuevo poso es separado para utilizarlo en otras operaciones, va adquiriendo poco á poco los caracteres de la hez en cuanto á no provocar los fenómenos de fermentacion del primer período, mas á la temperatura de doce grados de Reaumur ocasiona los fenómenos de desoxidacion del segundo período.”

«En el mosto de cerveza que se hace fermentar á una temperatura baja, por el método usado en la Baviera, la presencia de la hez es la primera condicion de la metamorfosis del azúcar, pero ella no se encuentra en estado de provocar la oxidacion del glúten disuelto en el mosto convirtiéndolo en glúten insoluble, porque esto solamente se efectua á expensas del oxígeno del aire ¹.”

«Todas las circunstancias que se requieren para que se establezca la combustion lenta se encuentran ó estriban en la tendencia del glúten soluble á absorber el oxígeno, mediante el acceso del aire: la presencia del oxígeno y del glúten soluble son igualmente condiciones precisas para efectuar la acetificacion del alcohol, pero no son estas solas, porque además se necesita que la temperatura sea poco elevada para que el alcohol sufra esta combustion lenta sin acidificarse; así que, en excluyendo la intervencion del calor se paraliza la combustion ú oxidacion del alcohol, y en este

¹ Como el método de fabricacion seguido en la Baviera es muy poco conocido fuera de aquel país, los cerveceros alemanes se equivocan frecuentemente sobre la naturaleza y cualidad de la materia que llaman *unterhefe* ó glúten en estado de combustion lenta; no es este el precipitado que se aposa en el fondo de las cubas durante la fermentacion ordinaria de la cerveza, sino una materia muy distinta: por esta causa se necesitan cuidados muy particulares para procurárselo en el estado que debe emplearse. En un principio, los cerveceros de Hesse y de Prusia hallaban mas ventajoso y seguro proveerse de esta materia en Wurtrbourg ó en Bamberg, en Baviera, que prepararlo ellos mismos: una vez establecida y bien arreglada la primera fermentacion, se le obtiene en abundancia para otra y para todas las siguientes.

caso el glúten solo es el que se combina con el oxígeno del aire. En una temperatura baja y durante la oxidacion del glúten, se mantiene el alcohol á su lado sin alterarse, de la misma manera que lo está el glúten al lado del ácido sulfuroso en los vinos azufrados. El oxígeno que en los vinos no azufrados se combinaria con el glúten y el alcohol á un mismo tiempo, no se apodera del uno ni del otro en los vinos que han sido azufrados, pero no deja de combinarse con el ácido sulfuroso para convertirlo en ácido sulfúrico. La accion que se efectua en el *untergaehrung* de los cerveceros alemanes no es otra cosa que una metamorfosis simultánea de fermentacion y de combustion lenta, pues al paso que el azúcar y la hez fermentan, el glúten soluble se oxida, no á costa del oxígeno del agua ni del del azúcar sino á expensas del oxígeno del aire.”

«El método de Appert (58) para la conservacion de los alimentos, se funda en el mismo principio que el de los cerveceros alemanes; en este son separadas por el intermedio del aire las materias putrescibles á una temperatura baja en la que el alcohol no puede oxidarse; sustraídas estas materias se disminuye la tendencia de la cerveza á su acetificacion, esto es, á sufrir una metamorfosis ulterior: lo mismo sucede con el método de Appert aunque de un modo contrario, pues consiste en poner el oxígeno en presencia de las legumbres y manjares que se tratan de conservar, haciéndolo por medio de una temperatura elevada, donde tiene efecto una combustion ú oxidacion lenta, sin que llegue á establecerse la fermentacion ordinaria ó pútrida: terminada esta combustion lenta, se encuentran desviadas todas las causas de una alteracion ulterior mediante la ausencia del oxígeno del aire. En la fermentacion de la cerveza por el método aleman, es separada la materia que sufre la combustion, y en el de Appert es sustraída la materia que la produce.”

«Los fenómenos que se presentan en la fermentacion de la cerveza manifiestan de una manera incontestable, que la levadura proviene del glúten, y que se forma durante la transformacion del azúcar y por efecto de esta metamorfo-

sis: es tambien positivo que el mosto de cerveza, asi como el de las uvas contiene glúten en disolucion, pero se ignora si al convertirse este glúten en fermento insoluble, por efecto de la accion del oxígeno, se combina directamente con este elemento; es decir, si el fermento se distingue del glúten soluble únicamente por contener mayor cantidad de oxígeno: esta es una cuestion muy difícil de decidir y aun imposible de resolver por la análisis.”

«La fabricacion de la cerveza segun el método aleman, demuestra que por la accion simultánea del oxígeno del aire y de una temperatura baja, puede efectuarse completamente la transformacion del azúcar, porque las vasijas donde se efectua la operacion están dispuestas de modo que el oxígeno del aire puede encontrar suficiente superficie para transformar todo el glúten en fermento insoluble y presentar de esta manera al azúcar una materia que está constantemente en descomposicion: el glúten disuelto es por este medio oxigenado, pero no lo es el alcohol que resulta en la fermentacion, porque para oxigenarse ó convertirse en vinagre el alcohol se requiere una temperatura elevada.”

«Al principio de la fermentacion del mosto de uvas y del de cerveza es considerable la cantidad de materia que recibe transformacion, y en este período es igualmente mayor la actividad del desprendimiento de gas y la elevacion de temperatura; pero al paso que la descomposicion adelanta, se van haciendo menos sensibles los indicios exteriores, no desapareciendo del todo hasta que la metamorfosis ha llegado á su término: la descomposicion lenta y continua que sucede al desprendimiento tumultuoso de los gases dura todo el tiempo que tarda el azúcar en desaparecer, lo que suele efectuarse tan poco á poco que tarda muchos meses. Esta fermentacion complementaria es en muy frecuentes ocasiones idéntica á la que se reconoce en la preparacion de la cerveza de Baviera.”

«En muchos Estados de la Confederacion Germánica, han observado la influencia favorable que ejerce en la calidad de las cervezas el empleo de un método regularizado para ha-

cer fermentar el mosto; en consecuencia han sido ofrecidos premios considerables, en el gran ducado de Hesse, para la fabricacion de la cerveza por el método que siguen en la Baviera; estos premios son optados por los cerveceros que acreditan haber conservado la cerveza en los toneles durante seis meses sin agriarse: en la época que se hicieron los primeros ensayos se deterioraron millares de toneles, hasta que por último la experiencia condujo al descubrimiento de las verdaderas condiciones que exigia esta manipulacion.”

«Ni la riqueza del alcohol, ni el lúpulo, ni ambas cosas reunidas, impiden que se acidifique la cerveza: en Inglaterra, lo consiguen sacrificando inmensos capitales en preservar de la acidificacion las buenas cervezas; para lograrlo, las dejan en quietud durante muchos años entoneladas en enormes vasijas bien tapadas, cuya parte superior está cubierta de arena, y cuidando que estén enteramente llenas: por este medio se establece una débil corriente de aire por entre los poros de la madera; pero la cantidad de materias azoadas contenidas en el líquido es tan grande con respecto al oxígeno que las acompaña, que este agente no puede obrar sobre el alcohol: sin embargo de dichas precauciones, la cerveza que resulta no se conserva mas de dos meses en toneles pequeños donde el aire pueda penetrar. Hacer de modo que la fermentacion del mosto de cerveza se efectue á una temperatura baja, que impida la acidificacion del alcohol, y que todas las materias azoadas sean separadas perfectamente por el intermedio del oxígeno del aire y no á costa de los elementos del azúcar, es el secreto de los cerveceros de Baviera: en los meses de Marzo y Octubre solamente, es cuando se fabrica la cerveza en dicho país.”

SECCION TERCERA.



Destilacion de los líquidos fermentados.

131. En todos los líquidos azucarados que sufren la fermentacion, existe cierta sustancia volatilizable que es conocida con los nombres de espíritus y de *alcohol* (2); esta sustancia resulta destilando en alambiques el licor fermentado, cuyos vapores condensados producen un líquido incoloro y transparente, que es el alcohol mas ó menos acompañado de agua: en este supuesto, es llamado *alcohol absoluto* el último producto de las nuevas destilaciones, ó rectificacion de líquido alcoholizado, que se ejecuta para separarle el agua por los medios ordinarios ¹.

El aguardiente del comercio ó de prueba de 20 grados de Beaumè contiene partes iguales de agua y de alcohol absoluto; con este nombre genérico de *aguardiente* se entiende en lo general el que es producido por la destilacion del vino pues el que procede del azúcar de caña se llama *ron* y *taffia* el de cerveza ó de granos es denominado *gin* y tambien *wis ki*, el obtenido del arroz *rak*, el que los indios obtienen de algunas especies de palmeras *arack*, y el del zumo de cereza

¹ Al radical hipotético de los líquidos alcohólicos se le ha dado últimamente el nombre de *etylo* y el de *óxido de etylo* al *éter*, que es la primer combinacion alcohólica privada de agua: es denominado *hidrato de óxido de etylo* el alcohol absoluto, que en rigor no está exento de agua, pues segun Liebig, consta de un átomo de óxido de etylo, que pesa 80,624 y d un átomo de agua que pesa 19,376, formando 100 en peso.

fermentado *kirschwasser* : otros nombres recibe el aguardiente extraído del vino, tales como el de *Cognac*, de la villa de este nombre, cuyo mérito consiste en conservarlo entonelado dos ó tres años antes de ponerlo en venta, y el llamado *aguardiente de Francia*, que no se diferencia del comun sino en la agregacion de azucar quemado para prestarle cierto gusto y color que son agradables á los consumidores.

El alcohol absoluto pesa menos que el agua en las proporciones de 791 á 1.000, pues en una vasija que contiene mil partes de agua solamente caben setecientas noventa y una de dicho alcohol : este líquido hierve á la temperatura de 64 grados de Reaumur, siendo así que el agua no entra en ebullicion hasta los 80 : el agua se congela en el término de hielo del termómetro ó punto de *cero* de Reaumur, pero el alcohol desciende mas de 20 grados por bajo de *cero* sin congelarse. Se inflama el alcohol con mucha facilidad y arde sin dejar residuo ni formar hollin ; su llama es blanca, algo azulada, pero toma diferentes colores cuando tiene en disolucion ciertas sales metálicas. No me detengo á referir otras muchas propiedades físicas y químicas que goza este líquido, por considerarlas ajenas del asunto que nos ocupa.

132. Para la destilacion de los líquidos fermentados se sirven en las grandes fábricas de aparatos muy costosos, que facilitan grandes porciones de aguardiente en corto tiempo, obteniendo desde luego el líquido alcohólico á los grados que acomoda : estos fabricantes no necesitan de advertencias, porque la extension de su tráfico les permite costear operarios instruidos ; pero los fabricantes en pequeño, los cosecheros de vino y los cortos cultivadores, suelen carecer de ciertos conocimientos que son muy necesarios en el arte de la destilacion, á fin de aprovechar los productos de su fruto, y esto con tanto mayor motivo cuanto que muchos de ellos se sirven de alambiques de mala construccion, siendo al mismo tiempo manejados por operarios poco ó nada inteligentes : á estas personas es á quienes dirijo las advertencias y observaciones siguientes.

1.^a El alambique debe estar provisto de un buen refrige-

rante de culebra ó de otra forma cualquiera, con tal que dentro de él sean condensados completamente los vapores, refrescándolo de continuo con agua fría, pues de no hacerlo así resulta mucha pérdida de alcohol, porque la parte mas espirituosa se volatiliza de un modo imperceptible. Los alambiques que llevan el refrigerante por cabeza no son buenos, en razon de que al refrescarla con el agua se retarda la destilacion, y al mismo tiempo una parte del alcohol retrocede al cuerpo del alambique y otra huye y se escapa precipitadamente por el pico ó nariz sin condensarse. El refrigerante, sea cual fuere su forma, debe presentar mucha superficie al agua del baño, y conviene esté colocado á bastante distancia del alambique. El fuego moderado de llama es el mas oportuno para la destilacion porque la sostiene sin interrupciones, pero es necesario que el obrero que suministra el combustible lo haga de modo que no sea con exceso, para evitar que el líquido rebose. Las juntas deben enlodarse con mucho cuidado á fin de que no se escapen los vapores; unas tiras de lienzo bañadas con gachuela de harina de trigo, cebada ó centeno, producen muy buen efecto, no omitiendo reconocerlas á menudo para repararlas en caso necesario.

2.^a Es muy ventajoso que en la cabeza del alambique ó en la parte superior de sus hombros esté colocado un tubo de comunicacion, que se cierre con seguridad; este tubo sirve muy oportunamente para recargar el alambique cuando así acomoda ó para volverle lo que derrama cuando rebosa ó se emborracha; de esta manera se excusa el trabajo de desmontarlo, resultando tambien economía en el tiempo y el combustible: sirve igualmente el referido tubo para cargar de nuevo repetidas veces el alambique, si este tiene en su fondo un grifo para descargarlo al concluir cada destilacion.

3.^a El líquido que se destila deberá recogerse ó recibirse en una vasija capaz de contener todo el producto de la alambicada; de tiempo en tiempo se reconocerán con el areómetro los grados á que se halla, á fin de que en señalando los que se buscan sea el aguardiente apartado sin demora; y

para aprovechar todo el espíritu que pueda retener el líquido que se destila, seguirá la destilacion separadamente hasta que el que sale por el tubo señale diez grados en el areómetro de espíritus ó término del agua: estos productos llamados flojas, contienen alcohol en las proporciones que se designan en la tabla de graduaciones y columna de la escala centesimal (135). Para aprovechar dicho producto se agregará al vino en otra destilacion, ó se destilará directamente luego que esté reunida suficiente cantidad.

4.^a Cuando se destila un líquido vinoso pobre en alcohol, será lo mas acertado hacer dos destilaciones; en la primera apurarlo hasta el término arriba dicho y en segunda destilacion se obtendrá todo el aguardiente de buena calidad y con mas economía que si se va separando en cortas porciones á la primera destilacion.

5.^a En los vinos que principian á torcerse ó avinagrarse se obtendrá el aguardiente exento de ácido reiterando las destilaciones, en los términos que se dirá, hasta elevar el líquido alcohólico á treinta y seis grados; éste mezclado con otro tanto de su volúmen de agua de rio ó fuente formará un aguardiente de veinte grados con muy buen gusto.

133. Para obtener aguardientes y espíritus de todos grados en los supuestos alambiques comunes, aminorando cuanto es posible la repeticion de operaciones, sin perder tiempo, combustible y trabajo, me ha enseñado la experiencia el método siguiente.

Supongamos que se trata de elevar á veinte grados un aguardiente cargado de flema cual lo está por ejemplo el de diez y ocho grados de Beaumè ó diez y siete y un tercio del areómetro de Cartier, que es el aguardiente mas bajo: en tal caso se ponen á destilar diez partes en volúmen de dicho aguardiente y en extrayendo nueve partes resultan estas á veinte grados de Beaumè ó diez y nueve y un quinto de Cartier, sin quedar espíritus ó alcohol alguno en las heces.

Cien partes en volúmen de aguardiente á veinte grados de Beaumè producen por su destilacion sesenta y seis, igual-

mente en volúmen, á treinta grados y no queda alcohol alguno en las heces.

Cien partes de aguardiente á treinta grados producen ochenta á treinta y seis grados, sin quedar alcohol alguno en las heces.

Por el referido medio, en dos destilaciones es elevado el aguardiente de prueba del comercio al grado de alcohol ordinario del comercio, sin pérdida alguna.

134. La graduacion de los líquidos alcohólicos está sujeta á reglas demostradas por ciertas escalas que determinan sus términos comparativos; todas ellas se fundan en las proporciones que concurren al alcohol absoluto y el agua; la tabla que á continuacion presento comprende con la debida claridad todas las escalas areométricas usuales para los líquidos alcohólicos; en otro lugar expongo su teoría (161) porque en este considero mas oportuno presentar las escalas reunidas á efecto de que se haga fácil la comparacion de los grados, sin exponerse á equivocaciones y errores.

135 Tabla general de graduaciones alcohólicas en diferentes escalas.

Peso específico.	Escala centígrada ó centesimal: grados.	Escala de Cartier: grados.	Escala de Baumè: grados.	PRUEBAS.
0,791	100	44, 9	48.....	<i>Alcohol absoluto.</i>
0,795	99	43, 1	47	
0,800	98	43	46	
0,804	97	42, 1	45	
0,809	96	41, 2	44	
0,813	95	40, 3	43	
0,818	94	39, 4	42	
0,823	93	38, 4	41	
0,827	92	37, 6	40	
0,832	91	36, 6	39	
0,837	89	35, 7	38	
0,842	88	34, 8	37	
0,847	86	33, 8	36.....	
0,852	84	32, 9	35	
0,857	83	32	34	
0,862	81	31, 1	33.....	<i>Esprítus de $\frac{3}{6}$</i>
0,867	79	30, 3	32	
0,872	77	29, 2	31	
0,878	75	28, 3	30	
0,883	73	27, 4	29	
0,888	71	26, 5	28	
0,894	69	25, 6	27	
0,900	66	24, 6	26	
0,905	64	23, 7	25	
0,911	61	22, 8	24.....	
0,917	59	21, 9	23	
0,923	56	21	22	
0,929	53	20, 1	21	<i>Prueba de Holanda.</i>
0,935	50	19, 2	20.....	
0,941	47	18, 2	19	
0,947	43	17, 3	18	
0,953	39	16, 4	17	
0,960	34	15, 5	16	
0,966	29	14, 6	15	
0,973	23	13, 6	14	
0,980	17	12, 7	13	
0,987	10	11, 8	12	
0,993	5	10, 9	11	<i>Agua.</i>
1,000	0	10	10.....	

136. En la precedente tabla se debe entender, que los grados de las tres escalas son considerados en volúmen del líquido alcohólico; el peso específico es meramente comparativo (166), pues él da á entender que un volúmen de agua considerado en mil partes de peso, otro igual volúmen de aguardiente, por ejemplo, de 20 grados, solamente pesa novecientas treinta y cinco, y así de los demás grados. La escala centígrada ó centesimal, denota el tanto de alcohol absoluto que contienen cien partes del líquido en volúmen (163).

La graduacion llamada en el comercio de cuatro quintos $\frac{4}{5}$ es el aguardiente de prueba de aceite; esta cifra significa que cuatro partes de este aguardiente y una de agua componen cinco de aguardiente á veinte grados.

Los espíritus designados en el comercio con la cifra $\frac{3}{6}$ no son otra cosa que el alcohol comun: con esta cifra dan á entender en el comercio que tres partes de dichos espíritus y tres de agua componen seis de aguardiente.

Todas estas pruebas son incorrectas, por cuya razon se ha principiado á sustituir, especialmente en Francia, la escala decimal centígrada: segun esta escala, son calculadas rigurosamente las proporciones en que se halla el alcohol absoluto con el agua, salvo algunas pequeñas diferencias (163) que solamente exigen exactitud en ciertas operaciones químicas.

137. Añado otra tabla para facilitar la inteligencia que en muchas ocasiones es necesaria, sobre el peso y volúmen de los líquidos espirituosos, tomando el agua por término comparativo, y demostrándolo en medida y peso decimales y en los del marco castellano.

Comparacion en peso y volúmen de los líquidos alcohólicos mas usuales.						
Líquidos.	Peso específico.	Grados de Beaumè	Volúmen en litros.	Peso en kilogramos.	Volúmen en cuartillos.	Peso en onzas.
Agua destilada.....	1,000	10	1,000	1,000	2,000	35.000
Aguardiente comun....	0,935	20	1,000	0,935	2,000	32.726
Idem prueba de aceite.	0,914	23 ¹ / ₂	1,000	0,914	2,000	31.990
Espíritus del comercio.	0,862	33	1,000	0,862	2,000	31.170
Alcohol comun.....	0,847	36	1,000	0,847	2,000	29.645
Alcohol absoluto.....	0,791	48	1,000	0,791	2,000	27.685

EXPERIENCIAS

sobre la produccion alcohólica de los líquidos fermentados.

138. Para fundar la teoría de la fermentacion alcohólica en los términos que la presento en este *Tratado*, tomé por base los resultados de muchas experiencias practicadas con el referido objeto; sería cansada para el lector la descripción de todas ellas, por lo que reduzco esta parte de mi trabajo á muy corto número de las mas notables, para que sirvan de guia á los que quisieren buscar el comprobante, repitiéndolas del modo que yo las he practicado ó modificándolas, pues de todas maneras pueden estos trabajos ser útiles en materia de tanto interés.

EXPERIENCIA I.

Mosto de uvas de 15 grados; sus productos alcohólicos.

139. Puse á fermentar mosto de uva blanca del vidueño pedro jimenez, cuya densidad era de 15 grados cubiertos: durante el período de la fermentacion que fué largo,

porque tuvo muchas variaciones la temperatura, como se reconoce en el pormenor del cuadro que pongo á continuación, hice las pruebas siguientes.

1.^a Luego que el líquido en fermentacion disminuyó seis grados y medio de densidad, destilé cien partes en volúmen y obtuve catorce igualmente en volúmen de aguardiente á veinte grados de Beaumè.

2.^a Disminuidos ocho grados de densidad en el referido líquido fermentante, destilé cien partes de él y obtuve diez y nueve de aguardiente á dichos veinte grados.

3.^a Habiendo disminuido diez grados y medio, destilé cien partes y obtuve veinte y tres de aguardiente á los referidos grados.

4.^a Así que disminuyó el líquido fermentante trece grados y medio, destilé cien partes de él y retiré veinte y ocho de aguardiente á los mismos veinte grados.

5.^a Cuando el líquido disminuyó catorce grados de densidad, destilé cien partes y obtuve veinte y nueve de aguardiente.

6.^a Por último, terminada la fermentacion por haberse descompuesto todo el azúcar contenido en el mosto, pues estaba vinificado y señalaba 10 grados en el areómetro de espíritu, destilé cien partes y obtuve treinta del referido aguardiente á veinte grados.

140. Este ensayo con todos sus pormenores resulta demostrado en el cuadro siguiente.

CUADRO DEMOSTRATIVO DE LA MARCHA DE LA FERMENTACION EN LA EXPERIENCIA 1. ^a					
Período de la fermentación: días.	Época del año.	Temperatura de la bodega: termómetro de Reaumur.	Densidad del mosto: areómetro de Beaumé.	Disminución progresiva de la densidad del mosto: areómetro de Beaumé.	Productos alcohólicos en volúmen: Aguardiente á 20 grados.
1	Octub....20	14 grados	15 grados	0	
2	21	13	15	0	
3	22	12	15	0	
4	23	12	15	0	
5	24	11	14	1 grado	
6	25	12	13	2	
7	26	12	12	3	
8	27	11	11	4	
9	28	10	10	5	
10	29	9	9 ¹ / ₄	5 ³ / ₄	
11	30	9	8 ¹ / ₂	6 ¹ / ₂	14 por 100
12	31	9	8	7	
13	Noviem.. 1	10	8	7	
14	2	12	7 ¹ / ₂	7 ¹ / ₂	
15	3	11	7	8	19 por 100
16	4	11	6	9	
17	5	12	5	10	
18	6	10	4 ¹ / ₂	10 ¹ / ₂	
19	7	9	4 ¹ / ₄	10 ³ / ₄	
20	8	10	4	11	
21	9	11	4	11	
22	10	10	3 ¹ / ₂	11 ¹ / ₂	
23	11	9	3	12	
24	12	9	2 ¹ / ₂	12 ¹ / ₂	
25	13	8	2	13	
26	14	9	2	13	
27	15	9	1 ¹ / ₂	13 ¹ / ₂	
28	16	9	1 ¹ / ₂	13 ¹ / ₂	
29	17	8	1 ¹ / ₂	13 ¹ / ₂	28 por 100
30	18	8	1 ¹ / ₄	13 ³ / ₄	
31	19	8	1	14	
32	20	8	1	14	
33	21	8	1	14	
34	22	8	1	14	29 por 100
35	23	8	0 ³ / ₄	14 ¹ / ₄	
36	24	8	0 ³ / ₄	14 ¹ / ₄	
37	25	8	0 ¹ / ₂	14 ¹ / ₂	
38	26	8	0 ¹ / ₄	14 ³ / ₄	
39	27	8	0	15	
40	28	8	0	15	30 por 100

EXPERIENCIA II.

Azúcar de caña moreno; sus productos alcohólicos.

141. Hice disolver en treinta arrobas, ó doscientas cuarenta azumbres de agua, doscientas cincuenta libras castellanas de azúcar moreno de caña; esta solución señaló diez grados en el areómetro de Beaumè, y el agua aumentó de volúmen treinta y una azumbres ó ciento veinte y cuatro cuartillos: agregué á esta solución á falta de fermento, como una arroba de orujo de cerezas bien maduras, y puesta á fermentar se estableció la fermentación tumultuosa á los tres días, presentando los mismos fenómenos que la del mosto de uvas. Luego que se fué verificando la descomposición del azúcar, reconocida en que disminuyó toda la densidad del líquido fermentativo, practiqué las pruebas siguientes.

1.^a Habiendo disminuido seis grados, destilé cien partes del líquido fermentante y retiré diez y ocho de aguardiente á veinte grados de Beaumè, uno y otro en volúmen.

2.^a Disminuida toda la densidad por haber terminado la fermentación, destilé cien partes del líquido fermentado y obtuve veinte y dos y media del referido aguardiente: en totalidad retiré de las doscientas cincuenta libras del azúcar doscientos treinta y ocho cuartillos de aguardiente.

142. Este ensayo con todos sus pormenores, se demuestra en el cuadro siguiente.

**Cuadro demostrativo de la marcha de la fermentacion
en la experiencia 2.ª**

Período de la fermentacion. <i>Días.</i>	Época del año.	Temperatura de la cámara: termómetro de Reaumur.	Densidad del líquido fermentativo: areóm. de Beaumè.	Disminucion progresiva de la densidad del líquido: areómetro de Beaumè.	Productos alcohólicos en volúmen: aguardiente á 20 grados.
1	<i>Julio.....</i> 7	18 <i>grados.</i>	10 <i>grados.</i>	0	
2	8	19	10	0	
3	9	19 1/2	10	0	
4	10	20	10	0	
5	11	20	9	1 <i>grado.</i>	
6	12	20	8	2	
7	13	19	7	3	
8	14	19	6	4	
9	15	18 1/2	5	5	
10	16	19	4	6	18 por 100
11	17	20	3	7	
12	18	20 1/2	2	8	
13	19	19 1/2	1	9	
14	20	19 1/2	0	10	22 1/2 p 100

EXPERIENCIA III.

Higos secos ó pasados; sus productos alcohólicos.

143. Puse á fermentar en cuatrocientas azumbres ó cincuenta arrobas de agua trescientas veinte y cinco libras de higos secos, comunes, que se venden en seras de esparto aprensadas; eché los higos enteros ó sin picarlos ni hacer otra cosa que desmoronarlos, para que estuviesen sueltos: á las cuarenta y ocho horas de la infusion observé que se desprendian bombitas de gas ácido carbónico, las cuales indudablemente partian del fondo de la cuba, pues estaban hundidos los higos: á esta época señalaba el líquido cinco grados de densidad areométrica: veinte y cuatro horas despues estaba ya pronunciada la fermentacion, por lo que me abstuve de emplear materia fermentativa; el líquido señala-

ba entonces seis grados y medio de densidad: el cuarto día señaló siete grados y los mismos el quinto día. El sexto día descendió á cinco grados y medio, el sétimo á cuatro grados y medio, el octavo á dos y medio y el noveno á dos grados. En todo este período la fermentacion tumultuosa estuvo muy activa. Al décimo día de puestos los higos á fermentar era terminada la fermentacion, así por no advertirse desprendimiento de gas, como por haberse vuelto á hundir los higos, que durante la fermentacion se habian ido elevando á la superficie y mantenídose en ella. La densidad areométrica de dos grados no sufrió disminucion, sin duda porque la representaba un exceso de materia gomosa indescomponible, que se desprendió de los higos durante su fermentacion. Al observar que esta era concluida y podia el líquido avinagrarse si continuaba en aquel estado, de lo que daban indicio los mosquitos que aparecen en estos casos, procedí á su destilacion cinco dias despues de haber dejado de fermentar.

Con el fin de aprovechar todo el alcohol de la masa fermentada, agregué en la destilacion al líquido todos los higos, que estaban muy hinchados y enteros, compartiéndolos en las alambicadas. Luego que principió la destilacion, observé que el aguardiente salia lechoso y muy cargado de flema, por lo cual apuré bien las destilaciones, y por segunda destilacion del líquido extraido, el cual señalaba quince grados escasos, retiré ciento veinte y cinco cuartillos de aguardiente á veinte grados y medio de Beaumé; á cuyo respecto, mil libras de higos dan trescientos ochenta y seis cuartillos á veinte grados.

144. El cuadro siguiente presenta los pormenores de este ensayo.

**Cuadro demostrativo de la marcha de la fermentacion
en la experiencia 3.^a**

Período de la fermentacion <i>Días.</i>	Epoca del año. <i>Meses....Días.</i>	Temperatura de la cámara: termómetro de Reaumur.	Densidad del líquido fermentativo: areómetro de Beaumè.	Disminucion progresiva de la densidad: areómetro de Beaumè.
1	<i>Julio...</i> 21	22 <i>grados.</i>	0 <i>grados.</i>	0 <i>grados.</i>
2	22	24	0	0
3	23	22	5	0
4	24	24	6 1/2	0
5	25	24	7	0
6	26	24 1/2	7	0
7	27	26	5 1/2	1 1/2
8	28	26	4 1/2	2 1/2
9	29	26	2 1/2	4 1/2
10	30	25	2	5
11	31	26	2	5
12	<i>Agosto.</i> 1	26	2	5
13	2	25	2	5

En esta experiencia se reconoce que los dos primeros dias no hubo disolucion del mucoso azucarado de los higos, pero humedecidos éstos resultó al tercero dia mucha materia disuelta, y esta fué progresivamente en aumento hasta llegar á su máximo, que fué de siete grados. Es de observar, que en los dias cuarto, quinto y sexto, al paso que aumentaba la sustancia disoluble, se descomponia parte de ella sin poderla apreciar areométricamente, pues siendo constante la fermentacion tumultuosa en todos estos dias, era consiguiente la descomposicion de cierta cantidad de azúcar ó materia alcoholizable: esto deberá suceder con todas las frutas secas.

EXPERIENCIA IV.

Miel de abejas; sus productos alcohólicos.

145. En cinco arrobas ó ciento sesenta cuartillos de agua, hice disolver cincuenta libras de la referida miel; el líquido señaló diez grados de densidad, y resultó su volumen de ciento noventa y dos cuartillos, siendo el aumento dado por las cincuenta libras de miel treinta y cinco cuartillos. Puesto el líquido á fermentar le agregué una corta porcion de cerezas deshechas á fin de activar la fermentacion, que se estableció con vigor y fué terminada en quince dias á una temperatura entre diez y seis y veinte grados de Reaumur.

El líquido vinoso que resultó é hice destilar produjo veinte y cinco cuartillos escasos de aguardiente á veinte grados, por lo que corresponden á mil libras de esta miel doscientos cuarenta y nueve cuartillos de alcohol absoluto.

EXPERIENCIA V.

Pan de trigo; sus productos alcohólicos.

146. En veinte arrobas ó seiscientos cuarenta cuartillos de agua puse ciento y cincuenta libras de pan ordinario de trigo que hice desmenuzar; añadí á esta mezcla una libra de quina calisaya molida, y haciendo agitar la mezcla con un palo, quedó en reposo. Pasadas veinte y cuatro horas en una temperatura de veinte y un grados, se estableció la fermentacion, que fué débil en un principio, pero no tardó en tomar actividad, continuando así cuarenta y ocho horas, al cabo de las cuales cesó de pronto: el pan, que durante la fermentacion tumultuosa se habia mantenido á la superficie del líquido, se precipitó al terminar dicho período: el calor de la temperatura fué constante entre veinte y veinte y dos grados.

Tres dias despues de concluida la fermentacion hice pasar

el líquido por manga para separarle la masa de pan, y resultaron de medida diez y ocho arrobas; llené seis botellas de este líquido débilmente vinoso, y tapadas con buenos corchos las puse aparte: el resto lo destilé, y rectificando la primera destilacion por haberla apurado mucho, obtuve cuarenta y cuatro cuartillos de aguardiente á veinte grados. Por este resultado es visto, que mil libras de pan de mediana calidad, ordinariamente producidas por ochocientas libras de trigo, en las que existen por término medio quinientas libras de fécula, dan por su fermentacion doscientos noventa y seis cuartillos de aguardiente á veinte grados ó ciento cuarenta y ocho de alcohol.

Quince dias despues de la experiencia y embotellado del referido líquido, destapé una de las botellas y presentó la apariencia de una solucion incolora de sabor débil á cerveza; cada quince dias fueron sucesivamente destapadas las botellas restantes y siempre resultó la misma especie de licor.

147. El haberle agregado quina á la fermentacion hecha con el pan fué para contener la acetificacion, pues en dos ensayos que habia hecho para fermentar el pan, aunque fermentó con la misma regularidad, fué tan rápido el paso de la fermentacion vinosa á la acetosa, que no me dió tiempo para verificar la destilacion del líquido con la oportunidad debida; y faltándome lúpulo, que es la sustancia empleada en la cerveza para quitar el gusto desabrido al líquido fermentativo y contener la acetificacion, se me ocurrió hacer uso de la quina y obtuve el efecto deseado.

EXPERIENCIA VI.

148

Fermentacion de mosto artificial.		
<p>Agua..... 250 cuartillos. } Azúcar de uva pastoso 114 libras. } Volúmen 10 @ Fermento de heces.... 9 libras. }</p> <p align="center"><i>Este mosto corresponde al natural de 14 grados.</i></p> <p align="center">El azúcar de uva es procedente de mosto de uva moscatel bien madura.</p>		
Período de la fermentacion tumultuosa. <i>Dias.</i>	Temperatura : termómetro de Reaumur. <i>Grados.</i>	Densidad del mos- to : areómetro de Beaumè. <i>Grados.</i>
1.er dia	21	14
á los 10 dias	24	13
á los 20	22	9
á los 30	21	6
á los 40	21	4
á los 50	18	3
á los 60	16	2

El vino que resultó de esta fermentacion era de buen gusto y calidad, sin distinguirse del natural, aunque se le notaba mas sabor á ácido tártrico; el azúcar empleado era procedente de jarabe muy bien depurado: la época de la fermentacion fué en los meses de Julio y Agosto. Este mosto artificial resultó igual en grados al natural con el azúcar empleado; sin embargo, en otras operaciones suele presentar menos densidad areométrica (115). Los dos grados de densidad que presentaba á los sesenta dias de fermentacion, continuaron despues.

Esta experiencia y la siguiente las he hecho tambien en cortas porciones hasta de un azumbre, arreglando las can-

tidades de agua, azúcar y fermento y haciendo uso de vasijas de vidrio para observar mejor la fermentacion: en el verano se efectuan con mucha regularidad estas fermentaciones en pequeño; en estufa sucede lo mismo si se mantiene elevada y constante la temperatura.

EXPERIENCIA VII.

149

Otra fermentacion de mosto artificial.

Agua..... 250 cuartillos.
 Azúcar de uva..... 10½ libras. } Volúmen 10 @
 Fermento de heces. 8 libras. }

Este mosto corresponde al natural de 12 grados.

El azúcar fué obtenido de mosto montúo que señalaba 14 grados de densidad; no fué tratado con carbonato de cal, pero fué muy bien depurado.

Período de la fermentacion tumultuosa. <i>Días.</i>	Temperatura : termómetro de Reaumur. <i>Grados.</i>	Densidad del mosto : areómetro de Beaumè. <i>Grados.</i>
1.er dia	24	12
á los 10 dias	23	10
á los 20	21	7
á los 30	21	5 ½
á los 40	20	3
á los 50	19	1 ½
á los 60	16	1

El vino que resultó de esta fermentacion era de inferior calidad, aunque se podia beber, pero su sabor á tártaro era muy pronunciado y algo amargoso. Viendo que aun transcurrido mucho mas tiempo de los sesenta dias de la fermentacion no disminuia el grado de densidad con que quedó, procedí á su destilacion y obtuve setenta y seis cuartillos de

aguardiente á veinte grados de Beaumè, por lo que han producido las ciento y cuatro libras de azúcar pastoso, treinta y ocho cuartillos de alcohol.

ACIDIFICACION DEL ALCOHOL

Y FORMACION DEL VINAGRE.

150. Los líquidos fermentados se acidifican siempre que contienen materias que gozan de la propiedad de absorber el oxígeno en grandes cantidades; el vino, por muy depurado que esté, retiene de las indicadas materias, las cuales se aposan con el tiempo y forman una considerable parte de los asientos ó madres: el vino viejo que ya no forma de esta especie de asientos es mas difícil de acidificarse por la referida causa, pero no está exento de ello, porque nunca es absolutamente privado el vino de la materia fermentativa oxidable.

El alcohol dilatado en agua no fermenta, porque carece de la facultad de absorber el oxígeno, pero agregándole sustancias que contienen del principio fermentativo, como son la miel, la cebada entallecida, el fermento de las frutas y aun cierta cantidad de vinagre ya hecho, lo convierten en vinagre. Esta teoría es la base de los diferentes métodos puestos en práctica para fabricar el vinagre así en grandes como en pequeñas porciones. Mr. Liebig, en su *Tratado de Química Orgánica*, anuncia algunos de estos métodos que no dejan de ser curiosos.

«En pequeño, dice este autor, puede uno procurarse vinagre fuerte y agradable en pocas semanas, exponiendo al aire en sitio caliente una mezcla de cien partes en peso de agua, trece de aguardiente de diez y ocho á veinte grados, cuatro de miel y una de tártaro crudo en polvo. También se le puede obtener con esta otra: ciento y veinte partes de agua, doce de aguardiente, tres de azúcar moreno y una de tártaro crudo con media de levadura.»

151. «Para fabricar el vinagre en grande se sirven, en

los países que carecen de viñas, del mosto de cerveza que ha sufrido la fermentacion alcohólica, añadiéndole una corta cantidad de levadura de cerveza : hecho esto lo exponen, en vasijas anchas de boca y destapadas, á cierta temperatura que mantienen artificialmente, hasta que el líquido ha adquirido una completa acetificacion. En otros países donde hay viñas hacen uso del vino que principia á acidificarse, añadiéndole una corta cantidad de vinagre fuerte; este líquido así preparado lo colocan en grandes cubas llenas de orujo de uvas y las dejan destapadas: de tiempo en tiempo extraen del líquido por el fondo de la cuba y lo vuelven á echar por la boca sobre el orujo; impregnado éste del licor se calienta y absorbe el oxígeno del aire con prontitud: repitiendo muchas veces estas operaciones se efectua en poco tiempo una completa acetificacion.”

«En estos principios se funda el método expedito introducido en Alemania por los SS. Wagemann y Schuzembach, que se practica de la manera siguiente. Se prepara una mezcla de mil partes en peso de espíritu de vino de treinta y dos á treinta y tres grados, cuatro á seis mil partes de agua y una milésima de miel, vinagre, mosto de cerveza ó de fermento: para facilitar la acidificacion de la mezcla se prepara un tonel muy alto de paredes que se coloca ó sienta sobre uno de sus fondos, cuyo tonel está de medio arriba taladrado de agujeritos en todas sus paredes, á fin de que penetre el aire por muchas partes, mientras que el líquido va descendiendo poco á poco al fondo del tonel, que al efecto se rellena de virutas ó acepilladuras de madera de Haya empapadas en vinagre muy fuerte. Dispuesto el aparato en los referidos términos, se toma de la descomposicion arriba dicha y se va echando muy poco á poco sobre las acepilladuras, haciéndolo de manera que pueda ir cayendo en gotas repartidas sobre ellas, para que vayan penetrando por las acepilladuras que están debajo, y de éstas por las que les siguen: de este modo pasa el líquido por todas sus superficies, multiplicándose su contacto hasta lo infinito. Antes de echar la mezcla por primera vez, se le habrá templado hasta un calor de

veinte á veinte y dos grados de Reaumur, lo que facilita que la temperatura de lo interior del tonel se eleve hasta treinta y uno ó treinta y dos grados, cuyo calor se conservará si la operacion ha sido hecha con exactitud. El líquido que resulta en el fondo del tonel se vuelve á echar del mismo modo sobre las acepilladuras y sin interrupcion hasta tres ó cuatro veces, lo que es suficiente para que resulte el alcohol convertido en ácido acético y consiguientemente todo el líquido en buen vinagre. La operacion se efectua en el corto tiempo de veinte y cuatro á treinta y seis horas. Todas las especies de líquidos alcohólicos y muy particularmente el vino, pueden ser convertidos en vinagre prontamente por el referido método.”

En este método de fabricacion del vinagre, se reunen todas las condiciones necesarias para que se efectue la combustion ú oxidacion lenta del alcohol y su transformacion en vinagre ó ácido acético: en efecto, es expuesto el alcohol, repartido en una dilatada superficie, á la accion del oxígeno en una temperatura superior á la del aire; pero esto no basta, pues se necesita que el alcohol contenga cierta materia que reciba una ligera alteracion con el contacto del aire y que esta se corrompa ó pudra simplemente por su contacto con el oxígeno, esto es, que fermentando ella misma preste productos que posean dicha propiedad: una corta porcion de cerveza, de miel y de otras muchas sustancias de la misma especie pueden igualmente producir el efecto.

EXPLICACION DEL TERMÓMETRO

Y DE SUS ESCALAS.

152. El termómetro, palabra compuesta de las dos voces griegas *thermos*, caliente, y *metron*, medida, es el instrumento de que se hace uso para calcular el tanto de calor á que se halla la temperatura atmosférica y el que tienen los cuerpos en diversidad de circunstancias, hasta el término del agua hirviendo. El regulador del termómetro es un fluido

muy dilatable por el calor, introducido en un tubo capilar de vidrio, rematando en un depósito del mismo fluido, siendo este depósito de figura esférica ó de figura cilíndrica, como se reconoce en todos los termómetros que recibimos por el comercio. El alcohol ó espíritu de vino y el mercurio ó azogue, son los fluidos que se emplean en los termómetros, siendo generalmente preferido el mercurio porque presenta menos variaciones en la demostracion de los grados de calor, y es al mismo tiempo mas ventajoso en la construccion y uso del instrumento. Los términos comparativos para la graduacion termométrica son el frio y el calor, aquel en el término de hielo, nieve ó congelacion del agua, y este en el del agua hirviendo.

153. El inventor de este utilísimo instrumento, Mr. de Reaumur, hizo una division de ochenta partes iguales entre la distancia que resulta desde el término de hielo hasta el del agua hirviendo; en el punto de hielo señaló un *cero*, y en el de la ebullicion del agua numeró *ochenta*, que son los grados que representa y comprende dicha escala ó division termométrica llamada de Reaumur.

154. Otros físicos posteriores á Mr. de Reaumur han hecho ciertas variaciones en la escala termométrica; así es, que Mr. Fahrenheit, cuyo termómetro se usa generalmente en Inglaterra, arregló los términos de su escala en cuanto al del agua hirviendo como Mr. Reaumur, pero en el del frio empleó una mezcla de partes iguales de hielo y sal comun, que produce un frio mucho mayor que el del hielo ó congelacion del agua; en este punto ó término señaló *cero*, y en el del agua hirviendo numeró *doscientos doce*, que son las partes ó grados de su escala; así que, en el termómetro de Fahrenheit resultan treinta y dos grados en el término que señala *cero* el de Reaumur.

155. El termómetro *centígrado* es procedente del arreglo que se hizo en Francia en tiempo de la República para establecer el sistema decimal de pesos y medidas: la escala de este termómetro tiene los mismos términos comparativos que el de Reaumur, sin otra diferencia que la de dividirse

en cien partes las ochenta de aquel. Es de entender, que para indicar las observaciones que se arreglan por el termómetro centígrado, se excusa el denominarlo empleando la fórmula algébrica siguiente: para indicar, por ejemplo, ocho grados por encima de *cero*, se figura de esta manera $+ 8.^{\circ}$; y para indicarlos por debajo de *cero* $- 8.^{\circ}$; que es como decir *mas ó sobre cero, menos ó por bajo de cero*.

156. El termómetro de *Delisle* que se usa en Rusia, tiene los mismos términos comparativos que el de Reaumur, pero se divide la distancia en una escala de ciento cincuenta grados ó partes iguales, contando de arriba abajo y no de abajo arriba, como se cuenta en los otros termómetros; así que, en el término del agua hirviendo señala el de *Delisle* *cero* y en el de hielo numera *ciento y cincuenta*.

157. En Suecia hacen uso del termómetro de *Celsio*, el cual no es otro que el centígrado ó decimal.

Aunque resultan estas variaciones de escalas termométricas, el instrumento es siempre de una misma construcción, y no es cosa difícil comparar las diferencias: el cuadro que pongo á continuación, facilita estas comparaciones.

158.

ESCALAS TERMOMÉTRICAS.

Fahrenheit. Grados.	Delisle. Grados.	Centígrada. Grados.	Reaumur. Grados.	TÉRMINOS COMPARATIVOS.
210	0	100	80	Agua hirviendo.
200	10	90	70	
190	20	80	60	
180	30	70	50	
170	40	60	40	
160	50	50	30	
150	60	40	20	
140	70	30	10	
130	80	20	0	
120	90	10	-	
110	100	0	-	
100	110	-	-	
90	120	-	-	
80	130	-	-	
70	140	-	-	
60	150	-	-	
50	160	-	-	
40	170	-	-	
30	180	-	-	
20	190	-	-	
10			-	Hielo.
0			-	
10			-	

EXPLICACION DEL AREÓMETRO

Y DE SUS ESCALAS.

159. El areómetro, palabra compuesta de las voces griegas *araios*, sutil, delgado, ligero, y de *metron*, medida, es un instrumento que sirve para reconocer los líquidos mas ó menos densos que el agua: si este instrumento fuese construido de una sola pieza para figurar toda la escala de densidades mayores y menores que la del agua, sería necesario formarlo de un tubo muy largo, que lo haria sumamente embarazoso; por esta razon se ha tomado el arbitrio de hacerlo en dos piezas, dándole á una de estas el nombre de *areómetro para líquidos salinos*, y á la otra el de *areómetro para espíritu*: el primero suele ser tambien llamado *pesa ácidos*, *pesa sales*, *pesa lejías* y *pesa jarabes*, segun el uso á que se le aplica, y al segundo se le da vulgarmente el nombre de *pesa licores*. El inventor de este útil instrumento fué Mr. Beaumè y de aqui el nombre general de *areómetro de Beaumè*.

160. El areómetro para líquidos mas densos que el agua, es construido del modo siguiente. En un tubo de vidrio ó de metal muy delgado que remata en bola por su parte inferior, teniendo por debajo de esta otra mas pequeña, en la que se introducen perdigones ó mercurio para que sirvan de lastre y se mantenga el tubo derecho, al mismo tiempo que para hacerlo sujetar hasta el punto que conviene, se gradua la escala de esta manera. Mr. Beaumè imaginó buscar términos comparativos que estuviesen distantes, y para ello fijó el primero en la densidad del agua destilada, sumergiendolo en esta el instrumento y señalado *cero* en el punto que tocaba la superficie del agua hácia la parte superior del tubo ó cerca de su remate: hecho esto preparó diferentes disoluciones de sal comun en agua, con cantidades determinadas en peso de ambas sustancias, calculándolas por centésimas partes; esto es, la disolucion que contenia una parte en peso

de sal, era acompañada de noventa y nueve de agua; la segunda constaba de dos partes de sal y noventa y ocho de agua, y por este orden las demás.

Puesto el instrumento ó sumergido en la primera disolución, se comprenderá fácilmente que el areómetro no se hundió ó sumergió en ella tanto como lo había sido en el agua sola, por lo que en el punto del nivel de la superficie del líquido salino, fijó el primer grado de la escala; hizo igual diligencia con la segunda disolución que constaba de dos partes de sal y noventa y ocho de agua, cuyo nivel le indicó el segundo grado; así fué operando hasta señalar quince grados por medio de quince disoluciones, siendo esta última compuesta de quince partes de sal y ochenta y cinco de agua: luego que llegó á este punto de la escala, midió con el compás las distancias que resultaban de grado á grado, y encontrándolas todas iguales tomó por regulador la distancia de los quince grados, para darle á su escala la extensión necesaria, numerando estas distancias de arriba abajo.

Cada división ó grado de este areómetro determina una centésima parte de sal en peso del que consta el líquido ó disolución salina; pero como las diferentes especies de sales reconocidas en la química no aumentan de un modo igual la densidad del agua mezclada con ellas, es claro que para buscar una rigurosa exactitud, cual pueden exigirla reconocimientos muy delicados, sería necesario graduar un instrumento para cada especie de sal; sin embargo, una larga experiencia ha autorizado el areómetro de Beaumè en el uso general para reconocer los jarabes, los ácidos, las lejías y todas las disoluciones mas densas que el agua: esta generalidad y lo fácil que en virtud de ella se hace la adquisición de dicho instrumento ¹, me decidieron á emplearlo para el reconocimiento de los mostos y jarabes, porque produce tambien el efecto deseado sin recurrir á otros medios embarazosos. Pongo á continuación la escala del areómetro de sales ó de

¹ Por el comercio vienen estos instrumentos de las fábricas de París, así los de vidrio como los de metal.

líquidos mas densos que el agua , acompañándola de otra en que consta el peso específico que rigurosamente corresponde á las disoluciones.

Escala del areómetro para líquidos mas densos que el agua.		
Peso específico	Grados de Beaumè.	Cada grado representa de materia salina soluble una centésima parte en peso del que tiene el líquido que se reconoce.
1,000	0	Agua destilada.
1,007	1	
1,014	2	
1,022	3	
1,029	4	
1,036	5	
1,044	6	
1,052	7	
1,060	8	
1,066	9	
1,075	10	
1,161	20	
1,261	30	
1,334	36	Densidad de los jarabes medicinales , en frio.
1,384	40	Densidad del jarabe para el azúcar pastoso de uva.
1,440	44	Densidad del jarabe para el azúcar de caña.
1,847	66	Densidad del ácido sulfúrico del comercio.

Por no hacer mas largo este cuadro con una numeracion de grados inútil para el objeto que lo presento , es reducido á las densidades mas precisas para inteligencia de los lectores.

161. El areómetro para espíritus ó para líquidos menos densos que el agua es, como se ha dicho arriba, una continuacion del de sales en descenso; pero el contrapeso ó lastre del instrumento está dispuesto de modo que cuando el tubo se pone en el agua, queda casi todo él fuera de dicho líquido, porque la escala marcha en un orden inverso del de jarabes. En este areómetro de espíritus se busca el término

de *cero* en una disolucion de diez partes de sal y noventa de agua, por lo que descendiendo de dicho término al sumergir el instrumento en agua destilada, señala diez grados en el nivel de esta; así que, el número diez ó décimo grado indica la densidad del agua para compararla con la levedad ó menor peso de otros líquidos, á cuyo efecto esta distancia entre *cero* y diez grados sirve de regulador á las demás, subiendo de diez en diez hasta completar una escala de 36 á 40 grados que es lo mas á que puede descender en el alcohol de fábrica el referido instrumento. Estas divisiones se subdividen en partes iguales para completar la formacion de la escala.

162. El areómetro de *Cartier*, de que mas surtido hacen en el comercio, no es otro que el de *Beaumè*, con alguna variedad en la demarcacion de sus grados, pues 22 grados de *Beaumè* corresponden á 21 de *Cartier*, y en proporcion los demás, como queda demostrado en la tabla comparativa (135).

163. El areómetro *centesimal* ha sido imaginado por Mr. *Gay-Lussac* con mucha exactitud, siendo en la actualidad el que se usa para percibir en Francia los impuestos sobre aguardientes; este areómetro, á una temperatura atmosférica de quince grados sobre *cero* del termómetro centígrado, tiene el término de *cero* en el agua destilada, y el de *ciento* en el alcohol absoluto: los grados intermedios han sido demarcados sumergiendo sucesivamente el instrumento en mezclas de agua pura y alcohol absoluto en proporciones determinadas; por consecuencia, esta serie de operaciones solamente ha sido necesaria para construir un areómetro *patron*, que sirve para graduar otros muchos. Cada division de este areómetro ó *alcohómetro*, ó sea cada uno de sus grados centesimales, denota el tanto por ciento de alcohol absoluto, en volúmen, contenido en el líquido; en cuyo supuesto, el que señala, por ejemplo, 50 grados, da á entender que en aquel líquido resultan cincuenta volúmenes de alcohol absoluto y cincuenta de agua, ó sea mitad de cada uno de dichos líquidos. Las variaciones de temperatura aumentan ó dismi-

nuyen el volúmen; por lo cual las indicaciones no son exactas si no se hace el reconocimiento á la referida temperatura de $+15.^{\circ}$: dichas variaciones pueden elevar hasta un doce por ciento el valor del líquido espirituoso en la escala termométrica desde *cero* hasta treinta grados. Ha hecho Mr. Gay-Lussac una tabla de correcciones para salvar estos inconvenientes, cuya copia omito por no considerarla necesaria.

164. Estas alteraciones del peso areométrico son igualmente sensibles en los areómetros de Beaumè y de Cartier: en cuyo supuesto, el que compra aguardiente en temperatura fria va ganancioso, pero si es en temperatura elevada sufre pérdida; esto es, guiándose por los grados del pesa licores; solamente en temperatura de 12 grados de Reaumur, será cuando no resulte perjuicio á uno de los contratantes: sin embargo, se pueden evitar estos perjuicios calculando, que así en el areómetro de Beaumè como en el de Cartier, cada cinco grados que se eleva la temperatura sobre los doce de Reaumur, señala el aguardiente un grado mas de los que realmente tiene, y cada cinco grados que baja de la referida temperatura, señala un grado menos: esta advertencia puede servir de gobierno á los que trafican en este ramo.

FILTRO DE DUMONT.

165. El filtro llamado de Dumont, es tan útil en la clarificación y descoloración de los jarabes, que no debe ignorarse el modo de construirlo y de usarlo: reflexionando Mr. Dumont, fabricante de azúcar de remolacha, el embarazo que causa la depuración ordinaria, así en el modo de emplear el carbon de huesos como en el lavado de los residuos, y el mal gusto que toma el jarabe, varió el método del modo siguiente. Se muelen los huesos carbonizados reduciéndolos á granos como la pólvora de caza y se les separa el polvo; este grano deberá ser mas ó menos menudo segun el grado de densidad del jarabe y el modo de filtrarlo en frio ó en caliente; si es en frio deberá ser el grano mas pequeño. El filtro se construye

de madera y de figura de una pirámide truncada, así como una tolva, siendo su parte interior forrada de hoja de cobre estañado; en la parte inferior ó punta se coloca un grifo que sirve para dar salida al jarabe, y un poco más arriba tiene un agujero del cual sale un tubo que se eleva hasta por encima del filtro, á fin de darle salida al aire que queda encerrado al ejecutar la operacion de filtrar.

Contiene el filtro ó cajon de que se trata, dos diafragmas de cobre estañado de diferentes tamaños, los cuales tienen uso en el acto de proceder á la filtracion del jarabe: el diafragma menor se afirma sobre un aparato pequeño apoyado sobre cuatro piés que sientan en el fondo estrecho y cuadrado del cajon filtro, colocándolo á cierta altura que esté por encima del cañon ó conducto que da salida al aire; sobre este diafragma se extiende una bayeta poco tupida y encima se coloca el carbon, que es humedecido de antemano con la sexta parte de su peso de agua, repartiéndolo con igualdad y allanándolo bien de modo que quede igual la superficie; esta se cubre con otro pedazo de bayeta, y entonces se le pone encima de firme ó haciendo asiento el segundo diafragma.

Dispuesto de esta manera el filtro y colocado sobre un apoyo conveniente, se va echando el jarabe en la parte del cajon que queda vacía, con lo que se evita, mediante los dos diafragmas, que se remueva el carbon y se establezcan diversas corrientes en el paso ó penetracion del líquido, pues todo él tiene que atravesar por la masa compacta de carbon: á su paso por entre los granos desaloja el agua que contienen y ésta cae en el vacío que se dejó entre el fondo del cajon y el diafragma menor, por lo que se hace uso del grifo ó llave para darle salida y arrojarla como inútil; de este modo el jarabe que en seguida va cayendo en este recipiente sin quedar detenido en él, va á recogerse á la vasija que se prepara para recibirlo, y al paso que por la parte de arriba resulta vacío en el cajon, se va recebando de jarabe no depurado hasta concluir con el que se preparó para la tarea.

Es humedecido el carbon con el fin de evitar que las sa-

les contenidas en él se mezclen con el jarabe y le comuniquen mal gusto, pues ellas salen con el agua desde luego. Antes de echar jarabe en este filtro debe tratársele con sangre de vaca ó claras de huevo para facilitar su purificacion. El jarabe se hará filtrar mas bien en frio que en caliente, pues se ha reconocido que de esta manera blanquea mucho mas el azúcar. Terminada la filtracion es necesario apurar el jarabe retenido por el carbon, y para conseguirlo se echa una corta cantidad de agua en el filtro y ésta por su peso empuja el jarabe y lo reemplaza.

Cuando es filtrado el jarabe en frio debe tener una densidad de treinta y seis á treinta y ocho grados de Beaumè, si fuese en caliente, la tendrá de veinte y ocho á treinta, pues la dilatacion del líquido con el calórico, hace que represente menos densidad que en frio. Si se emplea un veinte y cinco por ciento de carbon de huesos en el azúcar moreno, resultará un refinado blanquísimo: con el quince por ciento del peso del azúcar sale tan blanco como por el método ordinario: en el caso de emplear el veinte y cinco, se podrá despues de la filtracion echar de otro jarabe, el cual resultará en gran parte descolorado: este carbon no pierde toda su propiedad descolorante, hasta haber ejecutado una tercera filtracion.

APARATO

PARA HACER USO DEL CALOR DEL VAPOR.

166. La corporacion de boticarios de Londres tiene construido en su colegio de farmacia un inmenso aparato para hacer en grande disoluciones, destilaciones, evaporaciones y desecaciones por medio del calor del vapor: la gran caldera que lo produce está situada en una pieza inmediata al laboratorio; es de cobre, puede contener de 80 á 100 arrobas de agua y se le provee del mismo modo que á todas las calderas de vapor. El principal conducto que sale de la caldera se eleva primeramente ocho piés y luego baja á la parte infe-

rior del piso del laboratorio, donde se ramifica en diferentes direcciones para surtir de vapor los alambiques y demás vasijas: el referido tubo principal tiene cuatro pulgadas de diámetro y los conductos de su ramificación de dos á dos pulgadas y media.

Las calderas que se hacen hervir con el calor del vapor son de cobre estañado y aun de solo estaño; se hallan implantadas ó sobrepuestas en otras de hierro fundido, pero la separación es solo de media pulgada, cuyo hueco se surte de vapor por medio de una llave de registro adaptada al tubo principal. Los alambiques están colocados del mismo modo, y el agua que resulta por la condensación de los vapores se reúne en un depósito del cual se le hace subir por medio de una bomba de mano á la caldera grande, lo cual es muy económico, porque el agua está caliente.

Hay en este laboratorio once calderas de ebullición, siendo las dos mayores de cabida de 36 arrobas cada una, la tercera de 7 á 8 arrobas, la cuarta, quinta y sexta de á 2 arrobas, la séptima de 1 y las cuatro mas pequeñas de á $\frac{1}{2}$ arroba cada una. Hay tambien cuatro alambiques en los que se hacen destilaciones con mucha facilidad; los dos mayores son de cabida de 25 arrobas cada uno, el tercero de 18 y el cuarto de 2 arrobas. En las cuatro calderas pequeñas se colocan retortas de vidrio, sirviéndoles como de *baño maría* para hacer destilaciones: hay por último dispuesta un estufa de diez piés de alto, ocho de largo y tres de ancho.

El grado de presión que sufre el aparato puede sostener una columna de mercurio de 7 á 8 pulgadas, y cuando la fuerza la eleva hasta 12 pulgadas se levanta una válvula de seguridad que impide una explosión. La temperatura del vapor es en el conducto principal de 81 á 84 grados de Reaumur y en el espacio de veinte minutos rompe el hervor en uno de los alambiques grandes lleno de agua fría.

Se hacen con la mayor seguridad destilaciones muy delicadas, tales como las del éter: nunca llegan á quemarse en las vasijas del aparato sustancias algunas vegetales.

Los tubos de comunicación de vapor son generalmente en

todas las manufacturas, de hierro fundido, y se les asegura con tornillos en las juntas; éstas forman un ribete realizado como los atanores ordinarios de metal: los conductores pequeños son de cobre ó de plomo. Algunos fabricantes suelen revestir la parte exterior de las calderas así como los tubos conductores, con una capa de paja, cubriéndola con un buen lodo para impedir la pérdida de una parte del calórico.

OBSERVACIONES

SOBRE EL PESO Y VOLÚMEN DE LAS MEDIDAS.

167. Siendo muy notable la desigualdad del peso y medida en diferentes provincias del reino, debo advertir que las designadas en este *Tratado* son las castellanas ó legales; la *libra* es de 2 marcos ó 16 onzas; el *cuartillo* ó cuarta parte del azumbre es correspondiente al peso de 17 onzas y media de agua, y la *arroba* consta de 8 azumbres ó 32 cuartillos.

Como el peso de los cuerpos, así líquidos como sólidos, presenta diferencias muy notables comparado con su volumen, estas desigualdades se aprecian por medio del *peso comparativo* ó *específico*, que es muy distinto del *peso absoluto*, pues por este no se toma en consideracion el volumen; así es, que una libra de agua pesa lo mismo que una libra de plomo, sin embargo de que la libra de plomo ocupa la undécima parte del volumen que tiene la libra de agua.

Para apreciar el peso específico de los líquidos y de los sólidos es tomada por unidad el agua destilada, figurando un volumen dado de esta en mil partes en peso y comparándolo con otro igual volumen del cuerpo que se trata de reconocer, ya sea mas ó menos pesado que el agua; he hecho algunas indicaciones al tratar de las escalas areométricas, respecto de los líquidos mas y menos densos que el agua (137-160): en este supuesto, si se compara por ejemplo el volumen de 1000 libras de agua con otro igual volumen de alcohol absoluto, se hallará que este solamente pesa 791 libras, y si la comparacion se hace con el jarabe á 40

grados de densidad areométrica, resultará que pesa 1384 libras en el volúmen que el agua pesa mil. Estas ligeras advertencias dan á entender lo mucho que importa á los que se dedican á ejecutar operaciones, que se acostumbren á considerar los cuerpos en volúmen y en peso, pues no de otro modo podrán manejarse con inteligencia y exactitud. Es impropio de este lugar detenerme á discurrir sobre la necesidad que hay de darles cierta vulgarizacion á muchos conocimientos, que aunque fáciles de comprender por toda clase de personas, no salen de las obras ó tratados de física, los cuales prestarían mucho auxilio en diferentes ramos de industria fabril y en muchas operaciones mecánicas; entre ellos es uno de los mas importantes saber distinguir y apreciar el peso *absoluto* del peso *específico* de los cuerpos, en su estado de sólidos, líquidos y aeriformes, para compararlos entre sí: no de otra manera se puede formar idea exacta y convincente de la naturaleza de las cosas, ni dar un paso en el adelantamiento de las artes.

Tambien es necesario enterarse del sistema decimal métrico, cuyo método de calcular está ya adoptado en todas las obras científicas; sin conocer su mecanismo no se podrá buscar el equivalente de sus pesas y medidas con las que van quedando vulgares: sobre este particular debo advertir, que en mis experiencias doy al *litro* ó unidad de las medidas decimales de capacidad, el equivalente de *dos cuartillos castellanos* ó media azumbre, y al *kilógramo* ó unidad de los pesos, el equivalente de *treinta y cinco onzas* del marco; la diferencia efectiva entre ambos equivalentes es sumamente pequeña. Al progreso de las ciencias físicas, bajo cuyo dominio marchamos, ha contribuido eficazmente la sencillez y exactitud del cálculo decimal; mientras que este sistema no se generalice, ni se harán rápidos adelantamientos en la agricultura, artes é industria, ni habrá orden y claridad en las transacciones comerciales.

FIN.

Tabla Alfabética de materias.

	<u>Números.</u>
Acido oenántico.	100
Acidos; su accion en el azúcar.	15
Agentes de la fermentacion.	3
— Su equilibrio.	71-76
Agua; agente de la fermentacion.	4-7
— Cantidad que contiene el mosto.	71
— De vegetacion.	5
— Su densidad.	4
— Su equilibrio en la fermentacion.	72
— Sus calidades.	6
— Sus principios elementales.	4
— Sus propiedades fisicas.	4
Aguas dulces.	5
— Minerales.	5
— Saladas.	5
— Salobres.	5
Aguardientes; su destilacion.	131-134
— Su extraccion de los granos.	129
— Sus grados areométricos.	135-137
Ahilado ó viscosidad de los vinos.	69
Aire; sus efectos en la fermentacion.	62,67,76
— Sus propiedades fisicas.	62
Alambiques.	2,132
Alcalis; su accion en el azúcar.	15
Alcohol ó espíritu del vino.	2,131
— Absoluto, su densidad.	135
— Producido por varias sustancias.	110
— Su acidificacion.	150
— Sus productos en los mostos.	108
— Sus propiedades mas notables.	131
Almidona; su naturaleza.	42
Almidon ó fécula; su sacarificacion.	38

Aparato de Howard para evaporar.	21
— De los boticarios de Londres.	166
Areómetro.	159-164
— Centesimal.	163
— De Beaumè.	159
— De Cartier.	162
— Para ácidos, jarabes y sales.	160
— Para líquidos espirituosos.	161
AZUCAR.	8-44
— De caña.	13-22
— Cristalizado ó cande.	14
— Su blanqueo.	20-22
— Su composicion elemental.	9
— Su jarabe ó almibar.	14
— Su peso específico.	13
— Su refinado.	21
— Sus especies.	8
— Sus productos alcohólicos.	110,141
— Sus propiedades físicas.	13
De <i>erablo</i> ; su fabricacion.	24
De <i>fécula</i> ; su fabricacion.	38-44
De <i>remolacha</i> ; su fabricacion.	23
De <i>uva</i>	25-37
— Cantidad contenida en los mostos.	26,109
— Su composicion elemental.	9
— Su densidad comparativa.	115
— Su equilibrio en la fermentacion.	73
— Su fabricacion.	27-37
— Sus productos alcohólicos.	109
— Sus ventajas sobre otros azúcares.	120
Azufrado del vino.	88
Betun para las botellas.	58
— Para los tapones de los toneles.	86
Caldera de báscula para evaporar.	94
Calórico; su naturaleza.	59
— Su equilibrio en la fermentacion.	75
— Sus efectos en la fermentacion.	3,59-61

Carbonato de cal; su uso en el mosto.	31,36
Carbon de huesos; su uso en el blanqueo del azúcar.	21
Cerveza; su fabricacion.	122-130
Cerezas; sus productos alcohólicos.	110
Chicha; licor vinoso.	2
Ciruelas; sus productos alcohólicos.	110
Claras de huevo; su uso para depurar.	32,89
Clarificacion del vino.	89-91
Conservacion de sustancias sin fermentar.	57-58
Corcho de los tapones; su calidad.	96
Cuadro comparativo de productos alcohólicos.	110
Densidad de los jarabes en caliente y en frio.	29
Dextrina; su naturaleza.	40
Diastasis; su naturaleza.	142
Escala areométrica para jarabes.	159
Escalas para líquidos espirituosos.	135
Escalas termométricas.	158
Etylo; su naturaleza.	131
Fécula; su conversión en azúcar.	38
Fermentacion; su periodo.	77-79
— Sus agentes.	3
— Sustancias que la suspenden.	57
— Su teoría.	1,48
— Tumultuosa.	83
— Varias experiencias.	138-149
Fermentaciones artificiales.	113-115
Fermento; su naturaleza y efectos.	47-58,74
— Su equilibrio en la fermentacion.	74
— Sus fenómenos.	117-119
Filtro de Dumont.	165
— Ordinario perfeccionado.	39
Fórmulas de preparaciones de mostos artificiales.	114
Gas ácido carbónico; su fuerza expansiva.	97
— Sulfuroso; impide la fermentacion.	27
Gin; licor alcohólico.	131
Gliadina; su naturaleza y efectos.	69
Granos; sus productos alcohólicos.	129

Hidromiel; licor vinoso.	2,45
Higos; su fermentacion y productos alcohólicos.	110,143
Jarabe de dextrina.	40
— De mosto de uva; su peso y volúmen.	29,115
— Su fabricacion al calor del vapor.	29
Kilógramo; su equivalente en onzas.	167
Kirschswasser; licor vinoso.	2
Levadura de cerveza.	53,129
Líquidos fermentados; su destilacion y productos alcohólicos.	131,134,151
Litro; su equivalente en cuartillos.	167
Malta de cebada y de maiz.	123
Miel de abejas; sus productos.	45,106,145
Mosquast; licor vinoso.	2
Mosto de uvas; azúcar que produce.	109
— Cálculo de su legítimo valor.	110
— Su fermentacion.	83
— Su mejoracion.	103-106
— Su peso.	109
— Sus componentes.	80
— Sus productos alcohólicos.	107-109
Mostos artificiales con azúcar de uva; su preparacion y vinificación.	114-116,120
Mostos extranjeros y del país; sus densidades y productos alcohólicos.	107
Pan de trigo; su fermentacion y productos alcohólicos.	146
Pesa licores, v. areómetro.	
Peso específico y peso absoluto.	167
Peso y volúmen de las medidas.	167
Pisa de la uva.	82
Porter; especie de cerveza.	126
Quina; sus efectos en la fermentacion.	70
Rak; licor alcohólico.	131
Ron; licor alcohólico.	131
Sake; licor vinoso.	2
Sangre de vaca; su uso para depurar.	32
Sidra; licor vinoso.	2

Tapones hidráulicos.	85
Termómetro; sus escalas.	152-158
Tierra de vino para clarificarlo.	91
Vendimia; modo de hacerla.	81
Vinagre; su teoría y fabricación.	150
Vino; su naturaleza.	80
— Modo de fabricarlo.	81-98
— Su alcoholización para viajes largos.	101
— Su azufrado.	88
— Su clarificación.	89-91
— Su entonelado.	84
— Su mejoración.	103-106
— Sus componentes.	80
— Sus trasiegos.	87
— Su vejez.	106
— Artificial.	113-121
— De Champaña ó espumoso.	95-98
Vinos del comercio; su alcoholización.	111-112



