

forma el orujo en potasa. También sirven las heces para fabricar bitartrato de potasio y ácido tártrico; 10, las raspas y pepitas dan por carbonización una materia colorante negra (negro de viña); 11, las heces, que se componen esencialmente de partículas de levadura y tártrato, se emplean en las comarcas vinícolas antes de trasformarse en potasa ó cremor tártrato, para preparar un aguardiente que tiene un olor particular (*aguardiente de heces*), y en el que se encuentra un

aceite de olor de coñac conocido en el comercio con el nombre de *aceite de heces* (*aceite de vino, aceite de coñac, aceite de orujo*); 12, con *el tártrato bruto* que forma con un poco de tartrato de calcio, de materia colorante y fermento, cortezas más ó menos espesas que se depositan en las paredes de los toneles en que se guarda el vino, se fabrica el cremor tártrato (tártrato purificado, bitartrato de potasio) y el ácido tártrico, que tantas aplicaciones tiene.

CAPITULO V

SIDRAS Y CERVEZA

1. Sidras.—2. Sidra ó sidra de manzanas.—3. Sidra de peras.—4. Fabricación de la cerveza.—5. Materias primeras de la fabricación de la cerveza.—6. Preparación del malt.—7. Mojadura de la cebada.—8. Germinación de la cebada mojada.—9. Seca ó tostación de la cebada germinada.

1. **SIDRAS.** Las *sidras de manzanas* ó propiamente dicha la *sidra*, y la *sidra de peras*, son bebidas alcohólicas que se obtienen con la fermentación del zumo azucarado extraído de ciertas especies de manzanas y peras, y reemplazan el vino en los países donde el clima no es propicio al cultivo de la vid. En Francia la fabricación de tales bebidas se efectúa al por mayor en los departamentos del Sena Inferior, del Orne, del Calvados, del Eure, de la Mancha, del Oise, del Soma, del Aisne, del Sena y Oise, del Ille-et-Vilaine, del Morbihan y del Sarthe. Se usan igualmente ambas sidras en Inglaterra, Alemania, Rusia y América del Norte. La cantidad de sidra fabricada anualmente en Francia se eleva á unos 11,000.000 de hectólitros (término medio de 1867 á 1876); en 1877 la pro-

ducción subió á 13,344.945 hectólitros. Según *Girardin*, la cantidad fabricada en Normandía sola representa un valor de más de 40,000.000 de pesetas.

2. **SIDRA Ó SIDRAS DE MANZANAS.** Las manzanas que se emplean para fabricar sidra pueden dividirse en tres clases: 1.^a, las manzanas dulces; 2.^a, las manzanas amargas, y 3.^a, las ágrías. Las mejores son las amargas. Recogida la fruta (en Octubre ó Noviembre, según las especies), se la deja amontonada cubriéndola con paja, hasta que la madurez sea completa; entonces encierra el máximum de materia azucarada, y da por consiguiente una sidra más rica en alcohol. La cantidad de azúcar contenido en las manzanas (así como en las peras) va efectivamente aumentando á medida que maduran: así las manza-

nas verdes no contienen más que 4 ó 5 por ciento de azúcar, mientras que las maduras encierran hasta el 11 por ciento; (1) pero es preciso tener muy en cuenta que las manzanas no se pasen, porque bajo la influencia de la madurez excesiva la proporción del azúcar puede bajar hasta el 7 por ciento.

Para extraer el zumo de las manzanas se empieza por estrujarlas, ya sea con una muela de madera fuerte puesta en movimiento por un caballo, en un pilón circular (*molino de machacar* de Normandía), ya por medio de dos cilindros horizontales de hierro colado que en la rotación que uno ó dos hombres les comunican, cogen y aplastan con los dientes de que están armados las manzanas echadas en una tolva instalada encima de ellos. Este último aparato llamado *casador*, es el que más se usa. La pulpa así obtenida suele dejarse en reposo por espacio de unas 24 horas en grandes cubos de madera, donde coge un color rojizo, que comunica á la sidra el tinte ambarino que se desea; luego se somete entre dos capas de paja ó telas de crin á la acción de prensas análogas empleadas para preparar el vino. Se da á la pulpa una presión graduada más fuerte cada vez, y cuando ya no echa zumo, se deslie el residuo con el cuarto de su peso en agua, se deja macerar unas 24 horas y se prensa otra vez, y después otra, añadiéndole un 35 por ciento de agua. El zumo procedente de los dos últimos prensajes forma la *sidra flaca*, que siendo muy débil, no puede guardarse mucho tiempo y ha de beberse pronto. El zumo de primera presión da lo que se llama *sidra de primera*. Para convertir el zumo de manzanas así obtenido en sidra, se mete en grandes toneles, cuyo agujero de arriba se tapa simplemente con un lienzo mojado. Al cabo de unos días se declara una fermentación tumultuosa que levantando el lienzo colocado encima del to-

(1) A. Truelle (1877), analizando seis especies de manzanas para sidra, encontró de 9'549 á 10'736 por ciento de azúcar.

nel, echa al exterior espumadas formadas de materias fermentables, haciéndose poco á poco un sombrero que no conviene destruir. De allí á un mes la fermentación tumultuosa ha terminado, se tapan los toneles herméticamente, y al cabo de otro mes la sidra puede beberse. Para conseguir sidra de superior calidad, conviene sacarla unos 30 días después de meterla en los toneles, y repetir la operación cada mes, hasta que se tenga como se desea. En Jersey se procede de una manera análoga, si bien con la diferencia de que la fermentación tumultuosa se opera en vastos cubos abiertos, y de que el trasiego se hace en barricas azufradas: así se logra una sidra que se conserva y puede esportarse por mar. Para tener sidra espumosa no se la deja fermentar más que unos 30 días en los toneles, y se embotella tan pronto como se ha clarificado. A fin de conservar la sidra en estado dulce, se dirige la fermentación de modo que una parte del azúcar no escape, con cuyo objeto se destruye el fermento con el ácido sulfuroso, azufrando la sidra así que ha llegado al punto que se quería, y renovando la operación tan pronto como la fermentación vuelve á comenzar.

Generalmente la sidra no puede conservarse mucho tiempo; al cabo de uno á cuatro años, según su calidad, la sidra hecha en Francia se vuelve amarga, ágría y picante. La composición de ese caldo varía con las especies de frutas empleadas, los años y el cuidado puesto en la fabricación; la proporción del alcohol depende de la cantidad de azúcar contenida en las manzanas: por regla general es de 4 á 6 por ciento. Como el vino, la sidra está sujeta á ciertas enfermedades, tales como la grasa, la acidez, la fermentación, etc.

5. SIDRA DE PERAS. La sidra de peras se prepara de igual modo que la de manzanas, pero en mucha menos cantidad que ésta. Siendo más azucarado el zumo de peras que el de manzanas, produce una bebida más

rica en alcohol. La sidra de peras fabricada con esmero tiene cierta analogía con muchos vinos blancos, en vez de los cuales á menudo se vende: puede mezclarse con los vinos blancos de mediana calidad para hacerlos más fuertes y mejores; y por último, da un vinagre muy superior al de la sidra de manzanas.

4. FABRICACION DE LA CERVEZA. Con el nombre de cerveza se designa en la acepción común de la palabra una bebida alcohólica incompletamente fermentada y aun en fermentación, que por fermentación se ha obtenido, mas sin destilarla con sustancias amiláceas fermentadas (cebada y trigo, rara vez

arroz, maíz, patatas y azúcar de fécula) y lúpulo. Contiene los elementos del cereal empleado ó las sustancias que se han formado con la transformación de tales elementos (dextrosa, dextrina y sustancias albuminoides, alcohol, ácido carbónico, corta cantidad de ácido succínico y glicerina, sustancias minerales como fosfatos alcalinos y alcalino-terrosos), así como ciertos principios extractivos del lúpulo.

La fabricación de la cerveza constituye actualmente una industria de grandísima importancia, como puede verse por las cifras siguientes tomadas de un trabajo del ingeniero austriaco G. Noback:

	NÚMERO de cervecerías.	CERVEZA PRODUCIDA al año. Hectólitros.	POBLACION. por habitante.	CONSUMO ANUAL Litros.
Baviera.	5.217	9,207.033	4,198.355	219
Wurtemberg.	2.510	2,801.085	1,818.484	154
Sajonia.	757	1,345.279	2,556.244	60'5
Gran ducado de Baden.	—	418.955	1,461.428	56
Alsacia-Lorena.	—	836.312	1,638.546	51
Prusia, Hannover, etc.	8.326	9,721.902	24,693.066	39'5
Otros países alemanes.	5.168	2,002.989	4,116.551	48'5
Bélgica.	2.622	8,788.680	5,336.634	165
Inglaterra é Irlanda.	2.671	35,682.591	30,838.210	118
Holanda.	560	1,355.718	3,657.070	37
Austria-Hungria.	2.636	12,211.999	35,644.858	34'5
América del Norte.	2.785	9,881.998	38,650.000	26
Francia.	—	7,000.000	36,103.000	19'5
Suecia.	254	530.000	4,158.757	14'5
Noruega.	34	253.400	1,701.408	12'5
Rusia.	—	9,740.000	63,650.000	14

Estas cifras, que se refieren al año 1872, están hoy muy por abajo de la verdad, como quiera que el consumo de la cerveza va en aumento cada día. España, que no figura en el cuadro anterior, tiene sin duda un consumo más importante que alguna de las naciones que figuran en él, pues no puede negarse que en España se consumen anualmente algunos millones de hectólitros de cerveza.

Para describir el procedimiento de fabricar la cerveza, nos basaremos en el método que comúnmente se sigue en gran número de cervecerías de Baviera y Austria (por

ejemplo, la de *Dreher*, en Schwechat) para la preparación de la cerveza morena. Notemos ante todo que se distingue la *cerveza de invierno* ó al *por menor*, y la *cerveza de verano* ó de *conserva*. En Baviera no se fabrica cerveza más que en la estación fría, de Octubre á Abril, cuando el termómetro indica á lo más una temperatura de 12 á 13 grados. Una parte de la cerveza después de corta permanencia en los toneles se consume durante el invierno, y constituye la cerveza de invierno ó al por menor. Otra parte para cuya preparación se ha empleado más cebada

(malt) y lúpulo, se queda en bodegas especiales hasta los meses de verano; y á partir de ese momento en que cesa la fabricacion, se

1 vol. de malt da en promedio. 2'5 á 2'6 vol. de cerveza de invierno.
1 — — — — — 2'0 á 2'1 — — — — — verano.

5. MATERIAS PRIMERAS DE LA FABRICACION DE LA CERVEZA. Los materiales de la preparacion de la cerveza son los siguientes: 1.º, un cereal ó sustancias que puedan reemplazarlo; 2.º, un lúpulo, 3.º, un fermento; 4.º, agua.

Cereal. Por más que toda sustancia amilácea ó azucarada pueda servir para la produccion del alcohol de la cerveza, en la práctica se da la preferencia á los cereales, y entre ellos es preferida la cebada, cuya proporcion en almidon varia menos que la de los otros cereales, y da, además, un buen malt cuya propiedad sacarígena está más desarrollada que la de los otros granos. En Baviera es preferida á todos los cereales la cebada ladilla (*Hordeum distichon*); porque en volumen igual esa especie da más cerveza de la misma calidad que la cebada comun, suponiendo iguales los precios.

100 partes de cebada seca contienen, segun *Lermer*:

Almidon.	63'43
Sustancias proteicas.	16'25
Dextrina.	6'63
Materia grasa.	3'08
Celulosa.	7'10
Ceniza y otros elementos.	3'51
	100'00

W. Pillitz encontró (1872) en 100 partes de cebada secada al aire:

Agua.	13'38
Almidon.	54'04
Ceniza insoluble.	1'07
Materia grasa.	2'66
Celulosa.	7'76
Albuminatos insolubles.	12'43
Dextrina.	1'70
Azúcar.	2'43
Albumina soluble.	1'77
Ceniza soluble.	1'26
Sustancias extractivas.	1'50
	100'00

va consumiendo hasta que vuelve ésta á empezarse. Esa parte se llama cerveza de verano ó de conserva.

En la ceniza de la cebada se contiene en 100 partes: 17 de potasa, 30 de ácido fosfórico, 33 de sílice, 7 de magnesia, 3 de cal, etc. A más de la cebada suelen tambien emplearse en algunas cervecerias modernas las patatas, el arroz, el maiz, la glicerina y el jarabe de fécula.

Lúpulo. Se designan en las cervecerias con el nombre de lúpulo las flores hembras del *Humulus lupulus*, planta vivaz de la familia de las urticáceas. Bajo las escamas ténues y dispuestas unas sobre otras que forman el cono ó cáliz del lúpulo, se encuentran granos (glándulas) reniformes, de color amarillo de oro, que batiéndolos y tamizándolos pueden separarse de los foliolos. Se han designado esas glándulas con el nombre de *harina de lúpulo* (antiguamente se llamaba lupulina y se atribuía á ella sola la accion del lúpulo, pero actualmente se sabe que las otras partes del cáliz ó cono contienen tambien elementos activos). Todos los elementos del lúpulo que interesan al cervecero no han sido examinados de una manera profunda, y no tenemos datos completos sino del aceite de lúpulo, del ácido tánico y de los elementos minerales. El aceite volátil de lúpulo, que se halla en la proporcion de 0'8 por ciento en el lúpulo secado al aire, tiene un color amarillento; un olor fuerte que se parece muy poco al del lúpulo, y un sabor picante y levemente amargo; está desprovisto de accion narcótica; su peso especifico es 0'908, y apenas enrojece el papel de tornasol. Exige más de 600 veces su peso de agua para disolverse. No encierra azufre y pertenece al grupo de los aceites volátiles que contienen como elemento comun y característico un aceite de la fórmula C⁸H⁸: es

una mezcla de un hidrógeno carbonado C⁸H⁸, isomero de la esencia de trementina ó de romero, con un aceite oxigenado (C¹⁰H¹⁸O), que con el valerol tiene la propiedad de trasformarse en ácido valerianico (C⁸H¹⁰O²) bajo la influencia de los oxidantes, y hasta simplemente al contacto del aire. La trasformacion del elemento oxigenado del aceite de lúpulo en ácido valerianico es la causa del olor de queso particular que caracteriza al lúpulo viejo. El aceite de lúpulo se usa actualmente en la preparacion de las cervezas destinadas á la esportacion. El tanino del lúpulo se encuentra en las diferentes especies de lúpulos en la proporcion de 2 á 5 por ciento. Relativamente á la naturaleza de ese tanino, se ha observado que precipita en verde las sales férricas, que no se desdobra en ácido gálico y azúcar cuando se le trata con ácidos y la sinaptasis, y que no da ácido pirogálico cuando se le somete á la destilacion seca. La resina de lúpulo es el elemento más importante del mismo y contiene al principio amargo. Es muy dificilmente soluble en el agua, sobre todo en agua pura y en ausencia del aceite volátil del lúpulo. Como *Rautert*, debemos atribuir á ciertos elementos de la resina del lúpulo la mayoría de los efectos para cuya produccion se emplea el lúpulo en la fabricacion de la cerveza. Tiene un sabor amargo fuerte y persistente, y espuesto en capas delgadas al contacto del aire sufre con el tiempo una descomposicion, por efecto de la cual se vuelve insoluble en gran número de disolventes en que antes era soluble. Esa trasformacion se efectúa más pronto al contacto de la luz solar. Sin embargo, la resina y la sustancia amarga del lúpulo no son idénticas: la primera es soluble en el éter, la segunda no. Los demás elementos del lúpulo, la goma y las otras sustancias colorantes extractivas son menos importantes. Respecto de los elementos minerales, diremos solamente que el lúpulo secado á 100 grados, da de 9 á 10 por ciento

de ceniza que contiene 15 por ciento de ácido fosfórico, 17 de potasa, etc.

Conservacion del lúpulo. La calidad del lúpulo ejerce una influencia considerable en la calidad, finura del gusto é inalterabilidad de la cerveza. Si la estacion no es favorable durante la cosecha del lúpulo, su calidad puede resentirse mucho de ello. Cuando el tiempo es húmedo, apenas puede secarse el lúpulo sin que ostenten manchas de moho los pedículos de los foliolos interiores. Por tanto es en extremo importante tener para secar el lúpulo un aparato ó local que permita secarlo sin preocuparse del estado del tiempo. La desecacion por medio del aire caliente no es bastante, porque en general no se renueva el aire con ese procedimiento. En cambio deben recomendarse las torres del lúpulo en las que se renueva el aire por medio de un ventilador y el braceaje del lúpulo efectuado sin que se pierda polvo. Secado á la temperatura de unos 40 grados, el lúpulo se condensa con una presion enérgica y se espide despues de haberse embalado en sacos impermeables al agua. Para que el lúpulo se conserve mejor, síguese la costumbre de azufrarlo, es decir, esponerlo despues de seco á la accion de vapores de azufre en combustion (para 100 kilogramos de lúpulo se emplean 1 á 2 de azufre). El azufrado del lúpulo seguido de un oreo á suave temperatura, su compresion y su conservacion en espacios herméticamente cerrados, son los principales medios empleados para conservar el lúpulo y poner límites á las grandes variaciones de su precio. *Chaar* ha propuesto recientemente conservar el lúpulo comprimiéndolo en toneles untados de pez ó en cajas de madera forradas de zinc y metiéndolos en neveras. *Brainard* apila el lúpulo seco en sacos muy desecados que almacena en un local espuesto al Norte y construido con materiales impermeables al aire. Ese local está rodeado de otra pared y cubierto con otro tejado, siendo ambos for-