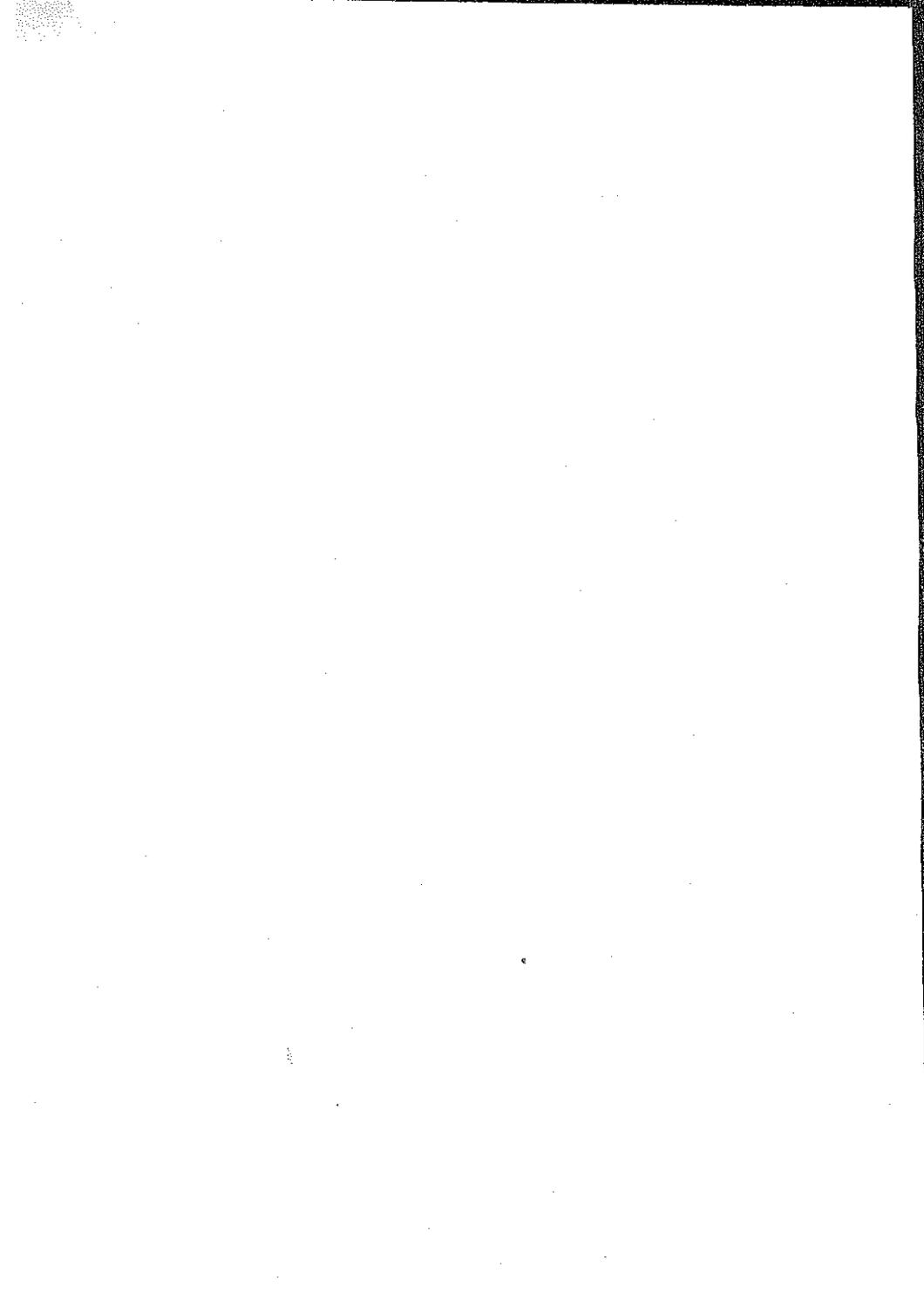


PARTE  
PRIMERA  
DE  
LEONES



13563  
NM 4247



MONOGRAFÍAS INDUSTRIALES.

---

# FABRICACION DE JABONES,

POR

DON FRANCISCO BALAGUER Y PRIMO,

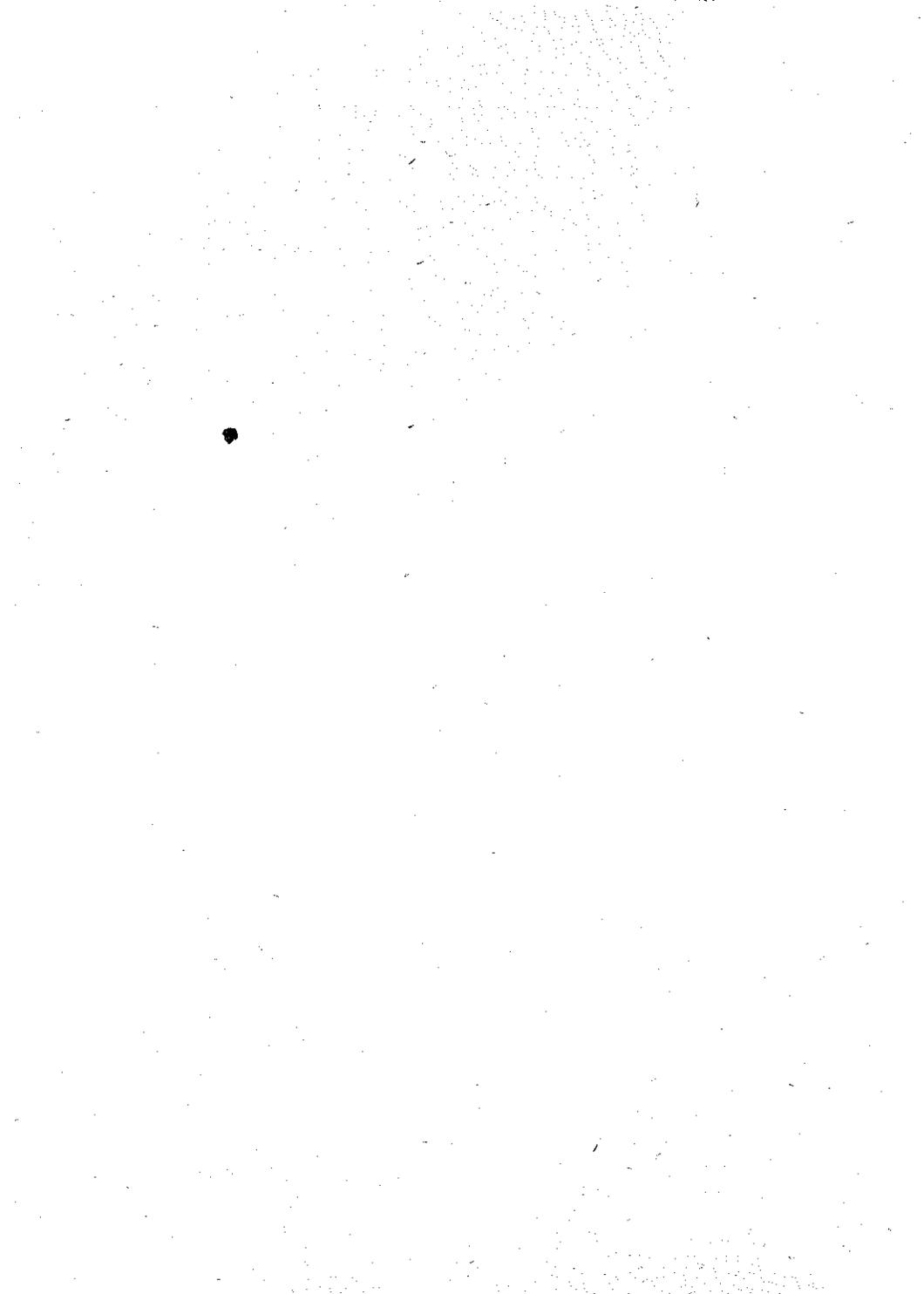
INGENIERO INDUSTRIAL, QUÍMICO Y MECÁNICO



MADRID

LIBRERÍA DE CUESTA, CARRETA, 3

1875



# FABRICACION DE JABONES.

---

## I.

### Composicion de los jabones.

SAPONIFICACION: jabones en general; saponificacion de las grasas; jabones blandos y duros; jabones de tocador; jabones resinosos.—GRASAS: de origen vegetal; de origen animal; falsificacion de los sebos; rendimiento de las grasas en jabon; resinas.—ALCALIS: potasa; sosa; alcalimetría.—MATERIAS SECUNDARIAS: cal; colores; esencias.

### SAPONIFICACION.

En el tecnicismo químico se llaman jabones las sales formadas por la combinacion de los ácidos grasos con los óxidos metálicos, siendo solubles en el agua aquellas sales que tienen por base la potasa, la sosa ó el amoniaco. Pero de estos tres compuestos solo se consideran como verdaderos jabones los de potasa y sosa, que por este motivo son objeto de fabricacion en grande escala.

Las grasas, cualquiera que sea su origen, están compuestas de un cierto número de principios inmediatos, á los cuales se les ha dado el nombre de *estearina*, *margarina*, *oleina*, *caprina*, *caproina*, *focénina*, *butirina*, etc., que, bajo la influencia de los óxidos—especialmente de los de potasio y sodio,—se descomponen todos y forman, por una parte, la *glicerina* ó *principio dulce de los aceites*, y por otra, los ácidos grasos llamados *estéarico*, *margárico*, *oléico*, *cáprico*, *capróico*, *focénico*, *butírico*, etc., que quedan combinados con los álcalis formando *estearatos*, *margaratos*, *oleatos*, etc., que son precisamente los jabones.

En la saponificación entran además como factores indispensables, el agua que tiene en disolución el álcali, formando lo que se llama *legía*, y una cierta temperatura que es la que provoca la combinación de los ácidos grasos con los expresados álcalis; es decir, la que provoca la saponificación. La glicerina que, como hemos visto, queda libre mediante esta reacción, se separa combinada y queda disuelta en la legía, en exceso—tomando antes un equivalente de agua con el que se combina,—cuando se trata de los jabones con separación, mientras que queda interpuesta en los jabones sin separación, como sucede con los á base de potasa.

En el comercio se distinguen los jabones en *duros* ó á base de sosa, y en *blandos* ó á base de potasa; empleándose estos últimos más generalmente en los países del Norte, y los primeros en los del Mediodía. Esto, sin embargo, no excluye que se empleen en los primeros países los jabones duros, y en los del Mediodía los blandos.

Por punto general podemos decir que los jabones que están formados por una misma base son tanto más duros cuanto más elevado sea el punto de fusión de la materia grasa empleada en la saponificación. Los estearatos, margaratos y oleatos de potasa, que forman los jabones á base de este álcali, son más solubles en el agua que los de sosa, y su grado de solubilidad depende de la mayor ó menor cantidad de oleatos que entre en su composición. De suerte, que un jabón de potasa ó sosa, será tanto menos soluble en el agua y tanto más duro, cuanto mayor cantidad de estearato ó de margarato, y menor de oleato, entre en su composición.

A los jabones se les suele dar muchas veces cierto color uniforme ó jaspeado, añadiéndoles otras, ciertas esencias que les suministran el olor que observamos muy especialmente en los llamados *jabones de tocador*.

Además de los jabones obtenidos por la saponificación de las grasas vegetales ó animales, existen otros llamados *resinosos*, que se obtienen por la saponificación en caliente de las resinas por medio de las legías de potasa y sosa. Estos jabones no se emplean nunca solos y sí mezclados con otros de la primera procedencia.

Hé aquí la composición de los jabones más generalmente conocidos:

JABONES.	Químico anализador.	Acido graso.	Alcali puro.	Agua y sales neutras
JABONES BLANDOS Á BASE DE POTASA				
Jabon verde de Picardia.	Girardin.	42,8	9,2	48,0
— de Paris (de ácido oléico).	L. Droux.	38,5	9,0	52,5
— de Bruselas.	Girardin.	36,0	7,0	57,0
— de Lóndres.	—	45,0	8,5	46,5
— de Escocia.	—	47,0	8,0	45,0
— de Holanda.	L. Droux.	42,5	8,4	49,0
— de Colonia.	—	35,0	8,5	56,5
JABONES DUROS Á BASE DE SOSA.				
Jabon jaspeado de Marsella.	Thénard.	60,0	6,0	33,0
— blanco de idem.	L. Droux.	64,0	5,5	30,5
— — de Castilla.	Girardin.	76,5	9,0	14,3
— de sebo, jaspeado.	—	62,0	8,0	30,0
— jaspeado, inglés.	—	75,2	10,5	14,3
— blanco de Glascow.	—	60,0	6,4	33,6
— de tocador, fino.	—	75,0	9,0	16,0
— — ordinario.	—	55,0	5,0	40,0
— de coco, inglés.	—	22,0	4,5	73,5
— — francés.	—	30,0	10,0	60,0
— de ácido oléico.	—	65,0	7,0	28,0
— — de Lyon.	L. Droux.	63,0	7,5	69,5
— — de Paris.	—	64,0	7,0	69,0
— en frio de Madrid.	—	41,0	9,0	50,0
— — —	—	38,0	9,0	53,0
— de aceite de palma.	Girardin.	62,8	8,7	28,5
— de Elboeuf.	—	65,7	7,8	26,5
— de tocador.	L. Droux.	54,0	5,0	41,0

Como vemos, pues, en este cuadro, las proporciones de ácido graso varían entre 35 y 76 por 100; las de álcali entre 4 y 10 por 100, y las de agua entre 14 y 60 por 100.

#### GRASAS.

Siendo los jabones el resultado de la acción de las grasas sobre los álcalis, claro está que las primeras materias, propiamente dichas, de esta fabricación, deben ser las diferentes grasas empleadas más

generalmente y los álcalis, así como las sales que para obtener estos álcalis consume la industria jabonera.

Los cuerpos grasos pueden proceder del reino vegetal, en cuyo caso se llaman aceites, ó del reino animal, recibiendo los nombres de sebos, grasas, etc.

La preponderancia de los ácidos grasos concretos ó sólidos en los aceites vegetales y en las grasas animales, les asigna un mérito mayor en la fabricacion de los jabones sólidos, porque estas grasas, ricas en estearina y margarina, producen jabones más duros á igualdad de circunstancias que las que son ricas en oleina, que es líquida. Así, por ejemplo, el jabon obtenido con el aceite de oliva ó con el sebo, á base de sosa, es siempre duro, mientras que si en vez de aquellas dos grasas, se emplean los aceites de sésamo, cacahuate, etc., que contienen mucha oleina, se obtienen jabones untuosos y más ó ménos blandos.

De lo dicho se deduce que siempre que se trate de emplear para la fabricacion de un jabon duro, un aceite que contenga pequeñas cantidades de principios sólidos, hay que mezclarlo con otras grasas que los contengan abundantemente; cuyas mezclas tienen la ventaja de dar jabones muy suaves y detergentes.

Algunas grasas cuando se emplean solas, como sucede al aceite de oliva, dan con la sosa un jabon quebradizo, y para evitar este inconveniente se le añade á aquel aceite un poco de granos, con lo cual se obtiene la ventaja de que el jabon resulta más barato y es más soluble. Este resultado se obtenia antes añadiendo una cierta cantidad de potasa que atenuaba la dureza del jabon y le hacia más suave y más soluble en el agua; pero es preferible el primer procedimiento.

En nuestra Monografía sobre *Fabricacion y refinacion de los aceites vegetales*, dijimos ya sobre esta importantísima primera materia, cuanto pueda interesar á los fabricantes de jabones; debemos, sin embargo, decir algunas palabras sobre la aplicacion de los aceites á la industria que nos ocupa.

Los aceites empleados en la fabricacion de los jabones son generalmente los de segunda presion; y consiste esta preferencia, no tan solo en que el precio es menor, sino que los aceites de segunda presion son más ricos en estearina y más á propósito para formar jabones duros al combinarse con las legías de sosa.

Importa mucho que el fabricante de jabon se cuide de que los aceites estén bien conservados. En las grandes fábricas se conservan estos en grandes cisternas, construidas con buena fábrica y bien revestidas interiormente de cemento hidráulico, para evitar las filtraciones. Tanto en este caso como cuando se emplean para el almacenado pequeñas vasijas, debe tenerse mucho cuidado en que el aceite no esté en contacto con el aire.

Los aceites recientemente preparados, nunca tienen bastante transparencia; así es que al cabo de cierto tiempo, van depositando una sustancia mucilaginosa, conocida con el nombre de *grasa del aceite*, que por la acción del calor puede provocar la alteración de toda la masa. De aquí la necesidad de separar el aceite de aquella sustancia que, como todavía contiene cierta cantidad del primero, puede separársele éste por medio de lavados con el agua caliente, ó bien destinarse á la fabricacion de un jabon de inferior calidad, lo que nos parece más conveniente, y sobre todo más práctico.

No aconsejaremos nunca á los fabricantes el procedimiento recomendado por algunos autores, de acidular el aceite que se va á emplear en la saponificación, porque sin dejar de reconocer que de este modo resulta más apto para combinarse con los álcalis, no es ménos cierto que se obtiene, por punto general, un producto ménos abundante, ménos agradable á la vista, y más susceptible de alteración que cuando se ha empleado un aceite que no ha sido sometido á la acción de ningun agente químico.

De todos los aceites empleados en la saponificación, el más importante es el de olivas, y en España puede decirse que es el que únicamente se emplea. Trabajando en buenas condiciones, 400 kilogramos de este aceite dan 170 á 175 kilogramos de jabón duro, muy bueno.

Como el aceite de olivas tiene generalmente un precio superior al de los aceites de granos, se suele adulterar con frecuencia mezclándolo con estos, y de aquí que sea preciso conocer esta alteración siempre que se vaya á comprar esta tan importante primera materia. De todos los procedimientos que con este objeto se han propuesto, creemos preferible el siguiente, fundado en la acción que tiene sobre aquel aceite el nitrato de mercurio:

Se pesan exactamente, al efecto, 92 gramos del aceite en cues-

tion, y se mezcla con 8 gramos de nitrato de mercurio, preparado como luego diremos; se agita la mezcla de vez en cuando durante dos ó tres horas, dentro de un frasco tapado, procurando revolverla de abajo arriba; se destapa este frasco trascurrido aquel tiempo, y se deja en reposo hasta el día siguiente, á la temperatura de 12° á 13°.

Si el aceite de olivas es puro, se solidifica completamente y adquiere una consistencia parecida á la del sebo, y presenta un color amarillo de limon y recubierto frecuentemente con una capa blanca y consistente. Si, por el contrario, una parte de la masa queda líquida, podemos estar seguros de que el aceite en cuestion ha sido mezclado con los de colsa ú otros granos; pudiendo asegurar que la cantidad de estos aceites mezclados con el de la oliva, será tanto mayor, cuanto mayor sea la parte flúida que quede despues del anterior tratamiento.

Para preparar el nitrato de mercurio se procede de la manera siguiente: En un pequeño frasco ó matraz se pesan 100 gramos de ácido nítrico de 33 grados, y se hacen disolver 90 gramos de mercurio; terminada la disolucion del mercurio, se cierra el matraz ó frasco al esmeril, y se conserva este reactivo para los ensayos.

Las grasas de origen animal son tanto más duras cuanto mayor cantidad contienen de estearina y margarina, estando tambien en igual relacion el punto de fusion de las mismas grasas. Por este motivo las grasas de los cetáceos son flúidas, blandas y untuosas; las de los carnívoros, ordinariamente blancas y abundantes en los animales jóvenes, amarillas y ménos abundantes en los viejos, y más ó ménos duras en los herbívoros.

De todas las grasas de los animales, estas últimas, ó sean los sebos, son las que presentan mayor interés. Al fabricante de jabon le conviene siempre comprar el sebo en rama, porque además de resultarle más barato, tiene la seguridad de que no se lo adulteran, como sucede con bastante frecuencia, cuando se compra el sebo fundido.

Para fundir estas grasas en rama se pueden emplear el fuego directo ó el vapor de agua; pero nosotros aconsejamos el segundo, porque no se corre el riesgo del primero de alterar los sebos á fundir, obteniéndose productos más blancos y más puros.

Hé aquí el procedimiento que creemos debe seguirse: antes de fundir el sebo en rama se le divide tanto cuanto sea posible, por medio de mazos, cuchillos, etc.; hecho esto, se lava varias veces por medio del agua fría, con el objeto de quitarle las partes colorantes y la sangre que pueda contener, y se funde colocándolo en una cuba que se llena hasta los  $\frac{2}{3}$  de su altura, y calentándolo por medio de un tubo de plomo, de vapor, que llega cerca del fondo de la cuba (1), teniendo cuidado de que el calor sea moderado; por medio de un cucharón ó cazo se va quitando de la cuba el sebo de la parte superior, á medida que se va fundiendo, y se le tamiza ó cuele en un colador de crin, colocado encima de una gran cuba, donde se depositan las impurezas y el agua que pudiera contener; desde esta cuba se decanta á otra, y cuando principia á solidificarse, se le echa en barquiles donde se conserva para usarlo; se continúa la entrada del vapor en la cuba, hasta tanto que no quede sebo por fundir. Esta operación suele durar, término medio, seis á ocho horas, cuando se funden 1,000 kilogramos de sebo en rama.

Para extraer la pequeña cantidad de sebo que queda en el residuo membranoso del fondo de la cuba, se deja enfriar la masa, y se extrae, abriendo la llave que está colocada en la pared y junto al fondo de la cuba, toda el agua procedente de la condensación del vapor: para separar el sebo que queda en el residuo, se somete este todavía algo caliente á la acción de una prensa, dentro de vasijas de palastro llenas de agujeros, y la grasa que escurre por estos agujeros se purifica, fundiéndola por medio de agua hirviendo, y se cuele á través de un tamiz de crin, con lo cual resulta, por enfriamiento, que se separa del agua el sebo un poco menos blanco que el primero, pero de buena calidad.

Este procedimiento ocasiona siempre pérdidas sensibles, por lo que creemos preferible el siguiente: los residuos membranosos se colocan en una cuba de doble fondo, llena de agujeros y forrada de plomo, con su llave en la parte inferior; se añade á estos residuos una cantidad de agua acidulada por el ácido sulfúrico, á 66 grados (por cada 100 litros de agua, tres kilogramos del expresado ácido);

---

(1) Por medio de una llave se dá salida al agua de condensación que ocupa el fondo de la cuba

se introduce el vapor en esta cuba lo mismo que hemos dicho para la anterior fusion del sebo en rama, y principia á hervir la mezcla, que continúa en este estado durante algunas horas; bajo la influencia del calor y del ácido, los tejidos membranosos son atacados y disueltos, y abandonan todo el sebo que contienen en sus celdillas, que pasa á ocupar la parte superior del líquido ácido. Terminada esta reaccion, se cierra la llave de vapor, y se añaden á la cuba algunos hectólitros de agua fria ó caliente, agitándose la mezcla durante algunos minutos para facilitar la separacion del sedimento; al enfriarse la mezcla, el sebo se fija en la superficie del líquido, de la que se separa, y se lava varias veces con agua caliente para blanquearlo y quitarle el ácido sulfúrico que pueda contener; todavía caliente este sebo, se filtra á través de un colador de crin, situado sobre una cuba de madera, donde toma la forma sólida por el enfriamiento.

Siguiendo los procedimientos que hemos recomendado, la fundicion de 1,000 kilógramos de sebo en rama, por medio del vapor, y aprovechando los residuos con el tratamiento del ácido sulfúrico, dan, término medio, de 890 á 910 kilógramos de sebo fundido muy puro y blanco. Si la fusion se verifica á fuego desnudo, es muy raro que se obtenga el 84 por 100 del sebo fundido, y este no presenta nunca tan buenas condiciones como el anterior.

Además de los sebos, se emplean otras grasas animales como son: la de caballo, que puede emplearse en la fabricacion de jabones de inferior calidad y en la de los resinosos; las que proceden de la fabricacion de la gelatina y de los botones de hueso, que pueden emplearse tambien en los jabones duros de poco precio; la manteca de cerdo, que se emplea especialmente para los jabones de tocador; la manteca de vaca, cuando ha llegado á cierto grado de rancidez que la hace impropia para los alimentos; el ácido oléico, procedente de las fábricas de bugías esteáricas, etc.

Los sebos se falsifican ordinariamente con grasas de calidad inferior; tambien se les añade agua por medio de una agitacion prolongada; por último, se les suele añadir fécula, kaolin, mármol blanco, y sulfato de barita.

La adicion de las materias minerales, fécula y patata cocida, se demuestra fácilmente por la disolucion del sebo en el éter ó en el

sulfuro de carbono; todas las sustancias extrañas á los cuerpos grasos, quedan formando un residuo, y puede, por lo tanto, determinarse su naturaleza y hasta su cantidad si se quiere.

El agua de yodo ó la tintura alcohólica de yodo, dará, si existe en el residuo la fécula, un color azul característico.

Un ensayo que es muy conveniente y lo practican algunos fabricantes, consiste en lo siguiente: Se hace hervir algunos minutos una parte de sebo con dos partes de agua acidulada, y se deja reposar en un tubo de ensayos ó en un embudo colocado en un baño-maría á 40° próximamente, con el objeto de impedir el inmediato enfriamiento del sebo, y dejar de este modo el tiempo necesario á las materias extrañas para que puedan separarse del sebo y depositarse.

Para asegurarse de la presencia del agua, puede hacerse lo siguiente: se mezclará, machacándolo, un poco de polvo de sulfato de cobre desecado, con el sebo ( $\frac{1}{2}$  en volumen de polvo), si hay mucha agua; enseguida la mezcla tomará un color azul si el sebo es blanco, y verdoso si es amarillo. En cuanto á la determinacion de la cantidad de agua, basta para llevar la grasa á la estufa: la diferencia de peso que resulta en la materia sin desecar y desecada, representa aquella cantidad.

Los cuerpos grasos son sensiblemente inodoros cuando se encuentran químicamente puros. En cuanto á los que se distinguen por un olor característico, se cree por muchos químicos que procede este olor de una combinacion de glicerina con un ácido volátil que no es idéntico en todos los cuerpos grasos. Esta combinacion precisamente es la que hace que los jabones fabricados con las grasas que la contienen manifiesten, si no con tanta intensidad, al menos en gran parte, el olor de aquella. Cuando la grasa es completamente pura, los jabones no presentan olor particular.

Para la desinfeccion de las grasas animales, creemos un buen procedimiento la destilacion de las mismas con el vapor recalentado y á una presion inferior á la de la atmósfera, aunque el fabricante de jabones nunca tiene necesidad de practicar esta operacion.

Quando los cuerpos grasos no se encuentran sino al principio de la descomposicion, por causa de estar mal depurados, puede corregirse este defecto lavándolos varias veces con agua hirviendo, por

cuyo medio pierden casi completamente su mal olor. También pueden tratarse con negro animal en polvo á la temperatura de 100° y filtrando enseguida.

Como ya dijimos al principio, las grasas, tanto animales como vegetales, están formadas de varios principios inmediatos; debiendo añadir ahora que los aceites vegetales contienen especialmente oleína y margarina, y que las grasas animales están formadas generalmente de oleína, margarina y estearina.

La composición de las grasas tiene tanta importancia en la calidad y cantidad del jabon que con ellas se obtiene, que no podemos por ménos de dar el siguiente cuadro, que expresa la de las principales grasas empleadas en la fabricacion de los jabones:

MATERIAS GRASAS.	Estearina y margarina.	Oleína	Rendimiento en jabon.
Sebo de carnero . . . . .	80	20	170
Tuétano de idem . . . . .	26	74	170
Sebo de buey . . . . .	70	30	170
Tuétano de idem . . . . .	76	24	140
— mezclado . . . . .	76	24	"
Grasa de cerdo . . . . .	38	62	"
— de oca . . . . .	32	68	"
— de pato . . . . .	28	72	150
— de pavo . . . . .	26	74	170
Oleína pura . . . . .	"	100	145
Aceite de oliva . . . . .	28	72	140
— de colza . . . . .	46	54	"
— de linaza . . . . .	35	65	"
— de almendra dulce . . . . .	24	76	"
Manteca de invierno . . . . .	65	35	"
— de verano . . . . .	40	60	"

Algunos químicos han querido sostener que cuanto más rica es una materia grasa en principios sólidos, más agua de composición absorberá en la formación del jabon, y, por lo tanto, mayor cantidad de este se obtendrá. Esto, sin embargo, no es exacto ni mucho ménos: el aceite de palma, por ejemplo, es muy rico en principios sólidos, y produce ménos jabon que el de oliva.

Más fundados creemos que estén los que dicen que, á condiciones iguales, cuanto más rica es una materia grasa en carbono y más pobre en oxígeno, mayor cantidad de agua de composición exigirá para trasformarse en jabon bajo la influencia de un álcali.

Hé aquí, por lo demás, la composición elemental de algunas grasas, según el Sr. Chevreul:

MATERIAS GRASAS.	Carbono.	Hidrógeno	Oxígeno.
Grasa de carnero. . . . .	79,0	11,7	9,3
— de cerdo . . . . .	79,0	11,2	9,8
Aceite de oliva . . . . .	77,3	13,3	9,4
— de nueces. . . . .	79,7	10,5	9,8
— de almendras. . . . .	77,4	11,7	10,9
— de linaza. . . . .	76,0	11,4	12,6
— de ricino. . . . .	74,0	11,3	14,7

Viene á confirmar la opinion que antes hemos formulado respecto á la mayor cantidad de jabon que producen las grasas, cuanto mayor sea la de carbono y menor la de oxígeno que contienen, el hecho indudable de que los aceites susceptibles de absorber el oxígeno para convertirse en secantes, como los de linaza, cáñamones, etcétera, dan ménos jabon que los otros aceites llamados grasos.

Aunque las resinas salen fuera del cuadro de las materias grasas, debemos, sin embargo, decir algo sobre ellas, porque se emplean en la fabricacion de ciertos jabones, desempeñando un papel análogo al de aquellas materias.

Las principales resinas empleadas en la industria de los jabones se extraen de las diferentes especies de pino y abeto, y sobre todo del *pinus maritimo*.

Todas las trementinas del comercio, cualquiera que sea su procedencia, su modo de extracción y su estado de fluidez, pueden siempre dar resinas duras, separando el aceite esencial que contienen por medio de la destilación; y estas resinas más ó ménos coloreadas en pardo por la acción del fuego durante la destilación,

pueden, en general, ser coloreadas en amarillo incorporándoles, mientras están en fusion, una cierta cantidad de agua.

Para asegurarse que la trementina y las resinas ordinarias están libres de toda mezcla con materias extrañas, se podrán someter aquellas al siguiente ensayo: se toman 10 gramos de la resina en cuestion, que se reduce á polvo fino; se introduce este polvo en un frasco, y se añaden 100 gramos de alcohol puro, calentando la mezcla al baño-maría hasta la ebullicion; si la resina es pura, se disolverá completamente en el alcohol; si, por el contrario, no se encuentra en estado de pureza, dejará un residuo cuyo peso indicará la cantidad de materias extrañas que aquella contiene.

Digamos para terminar lo referente á las resinas, la manera de preparar esta materia cuando se quiera en estado de pureza para la fabricacion de ciertos jabones.

Todas las resinas del comercio pueden emplearse en la fabricacion de jabones amarillos y pardos; pero presentan en general todas ellas el inconveniente de ser muy secas y demasiado quebradizas; es decir, que no contienen aceites esenciales, y esto es causa de que no se verifique con prontitud y eficacia la saponificacion de los álcalis.

Para evitar este inconveniente, que tiene gran importancia en la fabricacion de ciertos jabones, como veremos más adelante, se puede seguir el siguiente procedimiento de preparacion: en una caldera de cobre de 200 litros de cabida, por ejemplo, se funden 100 kilógramos de trementina de buena calidad: cuando la fusion es completa, se lleva progresivamente la materia en ebullicion, y se mantiene durante veinte minutos próximamente; durante esta ebullicion, una parte del aceite esencial se volatiliza, pero queda todavía una suficiente cantidad en la resina; en este estado, se abre la llave situada en el fondo de la caldera y la materia en fusion se cuela á través de un colador de crin, y se recibe la parte filtrada en una caja de palastro donde se enfria formando un bloque. De este modo se obtiene una resina perfectamente pura, traslúcida y brillante, poco colorada y de un olor muy débil; cuando se quiera obtener de un color amarillo dorado, basta incorporarle, durante la fusion, 4 ó 5 litros de agua fria, como antes hemos dicho, pero no

debemos ocultar que esta agua quita á la resina su transparencia sin mejorar su calidad.

### ÁLCALIS.

El fabricante de jabon emplea la potasa ó la sosa, segun la clase de este producto que va á obtener; pero generalmente el comercio no le suministra los álcalis en estado de pureza ó aislados, sino en combinacion con el ácido carbónico, formando lo que se llaman carbonatos, que siempre ó casi siempre contienen otras sales mezcladas con ellos.

Las potasas del comercio tienen por base el carbonato, y además contienen otras sales, siendo las más principales y más comunes el sulfato y cloruro potásicos.

Hé aquí, segun el Sr. Pesier, la composicion centesimal de las principales potasas del comercio, debiendo advertir que la potasa y la sosa libres están representadas por el equivalente de carbonato puro:

	Potasa de Toscana	Potasa de Rusia.	Potasa roja de América	Potasa perlada de América	Potasa de los Vosges.	Potasa de remolacha
Sulfato potásico.	13,47	14,11	15,32	14,38	38,84	1,20
Cloruro idem.	0,95	2,09	8,15	3,64	9,16	4,16
Carbonato idem.	74,10	69,61	68,04	71,38	38,63	76,44
Carbonato sódico.	3,01	3,09	5,85	2,31	4,17	16,33
Agua.	7,28	8,82	"	4,56	5,34	0,60
Sustancias insol. <sup>s</sup>	1,20	2,28	2,64	2,73	3,80	1,15

El residuo insoluble de las potasas del comercio está formado en parte de carbonato y fosfato de cal y de magnesia, de silicato de alúmina y de óxidos de manganeso y de hierro.

Excusado es decir que la composición de las potasas del comercio ha de variar necesariamente aun siendo de la misma procedencia, por varias causas; pero más adelante ya expondremos la manera de ensayar estas potasas, para que no puedan ser engañados los fabricantes que las compran.

En algunos puntos de España, emplean para la fabricación del jabón blando las cenizas que al efecto compran, procedentes de los hogares de las casas, y de los hornos de pan cocer, que venden aquella parte no utilizada en la colada de las casas. A este propósito debemos decir, que las plantas que crecen en el interior de los continentes son ricas en sales de potasa, mientras que las que se crían próximas al mar ó á los lagos salados, son ricas en sales de sosa y contienen poco ó nada de potasa.

Al incinerar las plantas ricas en sales de potasa, resulta que todas aquellas de estas sales que tienen ácido orgánico se trasforman en carbonato potásico. Lo mismo sucede cuando se descomponen por medio del calor las heces del vino, que, como es sabido, contienen todas una cantidad mayor ó menor de bitartrato de potasa.

Las cenizas que contienen sales de potasa, las abandonan al agua cuando se tratan por este líquido, formándose las legías, como ya diremos en el lugar correspondiente, para la fabricación del jabón blando.

Las sosas del comercio pueden ser naturales ó sea procedentes de la incineración de las plantas marítimas ó que se crían en las orillas del mar y de los lagos salados, y artificiales cuando son producto de ciertas reacciones químicas. Las sosas contienen todas una cantidad mayor ó menor de carbonato sódico, mezclado con otras sustancias, tales como sulfatos y cloruros, fosfatos y silicatos.

El *natron* es una de las sosas del comercio, y tiene la siguiente composición, término medio:

Carbonato sódico . . . . .	75,60
Sulfato idem . . . . .	10,40
Cloruro idem . . . . .	2,20
Agua . . . . .	15,80
	<hr/>
	100,00
	<hr/>

Otra variedad de natron, llamado tambien *sal trona*, tiene por composicion, término medio:

Carbonato sódico. . . . .	75,00
Sulfato idem . . . . .	5,00
Agua. . . . .	22,00
	<hr/>
	100,00
	<hr/>

Las sosas llamadas de España contienen, cuando son bastante puras, 20 á 25 por 100 de carbonato sódico puro, mezclado con cloruros y sulfato sódico, principalmente, y además con carbonato y fosfato cálcico, sílice, magnesia, etc.

La sosa de Narbona contiene 20 á 25 por 100 de carbonato sódico, y algunas otras más naturales, francesas, contienen 10 y hasta 4 por 100 del mismo carbonato: las llamadas sosas de *vareck* nunca exceden de 5 por 100 de este carbonato, y á veces suelen contener 2 á 3 por 100.

Las sosas artificiales contienen siempre, además del carbonato sódico, una cantidad más ó ménos grande de sosa cáustica, habiendo algunas que contienen 12 por 100 de esta última en estado libre, mezclada con el carbonato.

La llamada *sosa salada* es una mezcla de sosa dulce ó simplemente alcalina y de sal comun, variando esta última de 25 á 40 por 100 del peso de la sosa.

El carbonato de sosa refinado es un carbonato sódico casi puro, mezclado con algo de sosa cáustica. Los cristales de sosa constituyen el sub-carbonato sódico sensiblemente puro.

Las sales de sosa cáustica representan para igual peso una cantidad mayor de sosa pura que las mismas sales carbonatadas, por lo que se emplean ventajosamente en la fabricacion del jabon, como veremos en el momento oportuno.

Como el valor de las sales alcalinas en la fabricacion del jabon depende de la cantidad de álcalis que contienen en estado libre ó en el de carbonato, importa en gran manera al fabricante poder determinar este dato; y esto es lo que se consigue por medio de la alcalimetría, que está fundada en la siguiente reaccion: si en una disolucion alcalina se echa poco á poco un ácido graduado, este lleva

su acción únicamente sobre el álcali libre ó su carbonato, y mientras que el líquido permanece alcalino, el tornasol conserva su color azul, que se vuelve rojo pálido en cuanto queda neutralizado el álcali, y se añade una pequeñísima cantidad del ácido graduado.

Lo primero que tenemos que hacer, por lo tanto, es preparar el ácido graduado. El que con más frecuencia se emplea es el ácido sulfúrico, y al efecto se destila el ácido concentrado del comercio, que marca 66° B, aprovechando solo el líquido que destila pasado el primer tercio. El ácido de este modo destilado tiene la fórmula  $SO_3HO$ , y su equivalente es 49. Se pesan 98 gramos de este ácido y



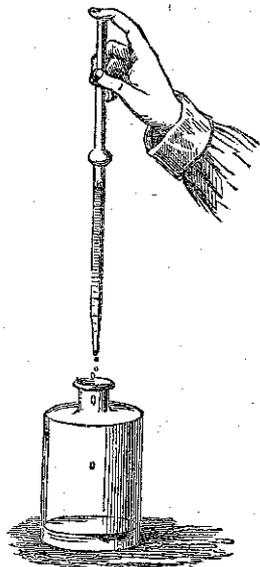
(Fig 1<sup>a</sup>)

se les echa en un matraz (fig. 1.<sup>o</sup>) lleno de antemano hasta la mitad de agua destilada, ó en su defecto de agua de lluvia; se acaba de llenar este matraz hasta la señal *X* que marca el volúmen de 1 litro, y se deja enfriar el líquido hasta 15°, en cuyo caso se añade la pequeña cantidad de agua necesaria, para que enrase con la dicha señal. Es evidente que 80 centímetros cúbicos de este líquido contienen 4,9 gramos de ácido sulfúrico monohidratado, que hay que conservarle en un frasco perfectamente tapado, porque este ácido es muy ávido de agua y variaría en seguida en graduación.

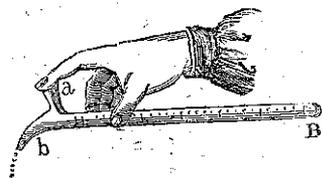
Se ha propuesto reemplazar el ácido sulfúrico por el oxálico cristalizado, cuya fórmula es  $C^2O^5, HO + 2HO$ , y cuyo peso atómico es 126. Las ventajas de este ácido son: la de encontrarse casi puro en el comercio, y en otro caso la de poderse purificar con gran facilidad; ser inalterable al aire, y tener siempre una composición constante, mientras que la del ácido sulfúrico varía por su fácil alterabilidad, y según un distinguido químico, el ácido destilado como antes hemos dicho, contiene además del equivalente de agua que le corresponde, una pequeña cantidad representada por  $\frac{1}{12}HO$ . Cuando se quiera emplear el ácido oxálico en vez del sulfúrico, se disuelven en un litro de agua 65 gramos del primero, y es evidente que cada centímetro cúbico de esta disolución contendrá 0,065 gramos del expresado ácido.

Supongamos ahora que vamos á ensayar una potasa: se toman de la masa total varias muestras de diferentes puntos, con el objeto de que la mezcla de todas estas muestras represente aproximada-

mente la composición media de la potasa á ensayar; se reduce esta mezcla á polvo, y se pesan 47 gramos (1 equivalente) que, si la potasa fuera completamente pura ( $KO$ ), saturarian 49 gramos de ácido sulfúrico. Los 47 gramos de la potasa del comercio, se disuelven en 500 centímetros cúbicos de agua destilada; se deja reposar el líquido y se filtra si es preciso; del líquido filtrado se toman 50 centímetros cúbicos con una pipeta (fig. 2.<sup>a</sup>), y se les echa en un vaso de precipitados ó en una copa. Es indudable que esta cantidad de líquido contiene  $\frac{1}{10}$  de la materia pesada, es decir, 4,7 gramos que, si fueran de potasa pura y anhidra, saturarian 100 divisiones de la bureta de Gay-Lussac (figura 5.<sup>a</sup>), ó 100 centímetros cúbicos de ácido oxálico normal; debiendo tener presente que las divisiones de la bureta expresada corresponden á  $\frac{1}{2}$  centímetro cúbico.

(Fig. 2.<sup>a</sup>)

Preparada, como hemos indicado, la disolución alcalina, se le añaden unas gotas de tintura de tornasol; se coloca el vaso de precipitados sobre una hoja de papel blanco y se le añade, por medio de la bureta, poco á poco el ácido normal, agitando la disolución del vaso con una varilla de vidrio, ó dándole un ligero movimiento giratorio; así va siguiendo la operación hasta que el color azul del tornasol se vuelve rojo. Se principia otro ensayo tomando igual cantidad de potasa á ensayar, y se disuelve de igual manera que para el ensayo anterior; se echa desde luego á la disolución alcalina una cantidad de ácido normal casi igual á la que antes se necesitó, y se añade, despues de agitar bien el líquido para que se desprenda todo el ácido carbónico que pudiera quedar disuelto, una pequeña cantidad de tornasol; se continúa añadiendo el ácido normal gota á gota hasta que la materia azul se

(Fig. 5.<sup>a</sup>)

do para que se desprenda todo el ácido carbónico que pudiera quedar disuelto, una pequeña cantidad de tornasol; se continúa añadiendo el ácido normal gota á gota hasta que la materia azul se

vuelva de color rojo, en cuyo momento se da por terminada la operacion.

Con el objeto de evitar la dificultad que existe para poder apreciar con toda exactitud el momento en que el color rojo oscuro que produce el ácido carbónico en la tintura de tornasol, pasa al rojo pálido característico de los ácidos enérgicos, se puede calentar el líquido hasta la ebullicion, antes de añadir las últimas gotas del ácido normal, por cuyo medio quedá la disolucion á ensayar completamente libre de ácido carbónico.

Los ensayos de las sósas se hacen énteramente lo mismo que los de las potasas, teniénd en cuenta que en vez del peso 47 de óxido de potasio ( $KO$ ), hay que tomar el equivalente 31 de óxido de sodio ( $NaO$ ).

Conociendo el número de divisiones de la bureta llena de ácido sulfúrico ú oxálico normal, que han sido necesarios para neutralizar la potasa ó sosa ensayada, se encuentra inmediatamente la riqueza de estas últimas en álcalis libre ó carbonato, sin más que establecer la siguiente proporcion:

Supongamos que se trata de una potasa del comercio, y que operando, como hemos dicho antes, se han necesitado para la completa neutralización 60 divisiones de la bureta de Gay-Lusac, llena con ácido sulfúrico normal, y tendremos evidentemente

$$100 : 4,7 :: 60 : x,$$

de donde  $x$ , ó sea la cantidad de potasa anhidra ( $KO$ ) contenida en 4,7 de la potasa del comercio ensayada, será igual á  $\frac{4,7 \times 60}{100} = 2,82$

En cien partes en peso de la potasa ensayada, habrá 60 por 100 de potasa anhidra; es decir, que el número de divisiones de líquido ácido empleadas representan la riqueza centesimal de la potasa ensayada.

Suponiendo que el ácido empleado fuera el oxálico, y que se necesitaran 45 divisiones para la neutralizacion del álcali, tendríamos que la riqueza del mismo seria de 1,375 gramos por cada 4,7 gramos de la potasa ensayada (resultado de la proporcion  $\frac{4,7 \times 45}{100} = 1,375$ ). El cálculo es más sencillo si recordamos que 100 c.c. de

la disolución del ácido oxálico neutralizan 4,7 gramos de potasa ( $KO$ ), porque tomando un peso doble de este ácido al hacer la disolución, del que antes hemos indicado, resultará que cien divisiones (50 c. c.) de la expresada disolución ácida, neutralizarán los 4,7 gramos de potasa, exactamente lo mismo que sucede con la disolución del ácido sulfúrico graduado; por consiguiente, el número de divisiones de la bureta de Gay-Lussac representará la riqueza centesimal de la potasa ensayada. Si de la disolución así preparada se necesitasen las 45 divisiones de antes, estaríamos seguros de que la potasa en cuestión contenía un 45 por 100 en peso de álcali anhídrico ( $KO$ ).

Supongamos ahora que vamos á ensayar una sosa del comercio, y que operando como hemos dicho para la potasa,—sin más que reemplazar el peso 47 por el de 51 que es el equivalente de la sosa anhidra ( $NaO$ ),—hemos necesitado 65 divisiones del ácido sulfúrico graduado; la riqueza de la sosa en cuestión será en tal caso de 65 por 100 en peso de sosa anhidra. Si en vez del ácido sulfúrico empleamos el oxálico, preparado como hemos dicho últimamente, la riqueza de la sosa ensayada corresponderá también al número de divisiones.

Las sales neutras que puedan contener las potasas y sosas del comercio, no alteran en nada la exactitud del procedimiento de ensayo que acabamos de exponer; pero no sucede lo mismo con los sulfuros y los hiposulfitos. Se reconocen los primeros, porque al tratar las materias alcalinas que los contienen, por medio del ácido sulfúrico, se desprende el hidrógeno sulfurado, que es un gas muy conocido por su olor; cuando existen los hiposulfitos, se desprende el gas ácido sulfuroso que forma un depósito de azufre al mismo tiempo. Para saber en este caso la cantidad de álcalis que se encuentra libre ó carbonatado, que es lo único que nos interesa, en la muestra á ensayar, se calcina esta, despues de pulverizada, con un poco de clorato potásico, que trasforma los sulfuros é hiposulfitos en sulfatos, y queda él convertido en cloruro potásico.

Cuando en vez de una potasa ó sosa, se dá para ensayar una legía de cualquiera de estos dos álcalis ó de sus carbonatos, el procedimiento es enteramente el mismo. Supongamos al efecto que se tiene una disolución ó legía de potasa: se miden 50 c. c. de la mis-

ma, y se tratan por el ácido sulfúrico graduado, por ejemplo, necesitándose 54 divisiones de este último para la completa neutralización del álcali; la riqueza alcalina de la legía estará representada por el término  $x$  de la siguiente proporción:

$$100 : 4,7 :: 54 : x = \frac{4,7 \times 54}{100} = 2,558,$$

y cada litro de la expresada legía contendrá

$$2,558 \times 20 = 51,76 \text{ gramos de potasa (KO).}$$

Si fuera la legía de sosa el cálculo será igual, sin más que reemplazar el peso 4,7 por el 3,1 que corresponde á aquel álcali anhídrido ( $NaO$ ).

Ocurre á veces que despues de saber la cantidad de álcali contenida en una potasa ó sosa del comercio, se desea averiguar qué parte de este álcali se encuentra en estado libre, y cuál en estado de carbonato. Para ello se toma un peso de la materia á ensayar de 30 á 40 gramos, que se pulveriza en un mortero de mármol; se pesan enseguida 20 gramos con toda exactitud de este polvo, que se introducen en un frasco de cabida de  $\frac{1}{4}$  de litro próximamente; se añaden 80 ó 100 gramos de alcohol muy concentrado, y se agita la mezcla, para facilitar la disolución del álcali; se deja en reposo algunas horas, se decanta con cuidado el líquido claro, quedando un depósito que se lava con 15 ó 20 gramos de alcohol, cuyo líquido filtrado se añade al primero. En el líquido alcohólico se encuentra en disolución todo el álcali puro y cáustico, que contenia la materia ensayada, habiendo quedado en el depósito principalmente el sulfato y carbonato alcalinos, que el alcohol concentrado no disuelve; y para obtener el álcali cáustico de la disolución alcohólica, se evapora esta rápidamente en una cápsula de porcelana, aumentando á lo último la temperatura hasta el rojo naciente para fundir el álcali que se deja enfriar en la misma cápsula. La materia blanca que queda en la cápsula es el hidrato de potasa ó de sosa puros, y representará el peso de este álcali cáustico contenido en los 20 gramos de la materia ensayada. Claro está que si antes se habia ensayado la riqueza alcalimétrica de la materia en cuestion, la diferencia que

quede de álcali restando el que se obtiene de este último modo, corresponderá al carbonato alcalino. También puede hacerse el ensayo alcalimétrico del residuo donde se encuentra el carbonato alcalino, y de este modo sabremos el número de divisiones de ácido graduado que corresponden al carbonato y al álcali cáustico respectivamente.

Cuando se quiera averiguar la cantidad de agua que contiene una potasa ó sosa del comercio, se calienta esta materia á 200° y la diferencia de peso será el correspondiente al agua. Este dato puede ser de la mayor importancia: la potasa, por ejemplo, atrae poderosamente la humedad del aire, y contiene á veces hasta 50 por 100 de agua; la misma observacion puede hacerse respecto de la sosa cáustica.

Para terminar este punto diremos que en ningun caso deben emplearse para los ensayos alcalimétricos aguas selenitosas y calcáreas. La mejor de todas es, como ya dijimos, el agua destilada, y en su defecto debe emplearse la de lluvia.

#### MATERIAS SECUNDARIAS.

Además de las primeras materias más principales que entran en la composición de los jabones, como son las grasas y los álcalis, hay otras que no dejan de tener interés y que entran en la composición, ó por mejor decir, en la mezcla de ciertos jabones especiales, como por ejemplo, en los de tocador; tal sucede con las esencias y ciertas materias colorantes, de las que no podemos ménos de decir algunas palabras, porque tienen una gran aplicación en la industria de estos últimos jabones.

Pero ante todo debemos ocuparnos de otra materia, la *cal*, que sino entra en la composición de los jabones, en cambio es necesaria en la preparación de las legías. La cal obra, combinándose con el ácido carbónico de los carbonatos alcalinos, dejando los álcalis en libertad; de aquí que al emplear aquella materia haya que escogerla lo más pura posible y completamente cáustica, porque en estado de carbonato no tiene acción ninguna sobre los carbonatos alcalinos. Por este motivo hay que buscar una cal de muy buena calidad y de las llamadas grasas, debiendo ser rechazadas las que contienen sus-

tancias extrañas en cantidad considerable, como sucede á las llamadas magras.

Las cales deben emplearse, á ser posible, recientemente fabricadas; pero cuando esto no pueda ser, se guardarán perfectamente encerradas dentro de barricas, pues en contacto del aire aquellas absorben la humedad y se combinan con el ácido carbónico, formándose carbonato de cal, lo que ya hemos dicho que es un grave inconveniente para la preparacion de las legías.

Cuando se quiera saber si una cal es buena, se apaga con el agua, en cuyo caso debe trasformarse en materia pulverulenta blanca, con bastante rapidez; si esto no sucede, indudablemente la cal es de mala calidad. Tambien puede tratarse la cal en cuestion por el ácido nítrico, que debe disolverla completamente sin producir efervescencia; lo primero, sin embargo, es raro que suceda, pues siempre quedará un residuo al que no debe darse importancia siempre que sea en pequenísimas cantidad.

Las materias colorantes empleadas en la fabricacion de los jabones varían hasta el infinito; pero las más principales son: el sulfato ferroso, para los jabones veteados; el bermellon, para los de color rosado; el verde cromo, para los de color verde; el esmalte, para los azules; el caramelo ó azúcar quemado, para los de color pardo; la anilina, para los de color violeta, etc.

Cuando estos colores se emplean en la fabricacion de jabones finos, es preciso procurar que sean muy puros.

Otra primera materia dijimos que eran las esencias, que con efecto se emplean mucho en la fabricacion de los jabones de tocador. Sobre estas nada diremos en este momento, puesto que hemos dedicado exclusivamente á su estudio, fabricacion, etc., una monografía titulada: *Fabricacion de las esencias*.

Todavía se emplean algunas otras materias en la fabricacion de los jabones, pero estas constituyen una adulteracion, como sucede con el jabon mineral (jaboncillo de sastre) y otras tierras, ó se emplean para corregir algun defecto de fabricacion ó para algun jabon especial. De todas estas materias no nos ocuparemos, porque no sirven á la fabricacion propiamente dicha del jabon, y solo nos limitaremos á indicarlas cuando sea el momento oportuno.

## II.

### Fabricacion en general.

PREPARACION DE LAS LEGÍAS: en los filtros; por disolucion directa; graduacion de las legías —COCCION: calderas de mampostería, de madera y metálicas; calentamiento directo y al vapor. —SOLIDIFICACION DEL JABON: enfriadores de mampostería, de hierro y de madera; division del jabon en barras, secadores, modelado

Con el objeto de no tener que repetir la explicacion de todas aquellas operaciones que son generales en la fabricacion de las distintas clases de jabones, vamos á exponerlas en este capítulo, reservándonos el hacer las consideraciones oportunas sobre cada una de ellas al aplicarlas á cada clase de jabon en particular.

### PREPARACION DE LAS LEGÍAS.

Los procedimientos de preparacion de las legías varían segun el estado en que se encuentra el álcali. Así, por ejemplo, cuando se trata de obtener las legías de las materias alcalinas que contienen principios insolubles, se emplea el procedimiento de los filtros; mientras que será mas conveniente el uso del procedimiento por disolucion directa, en frio ó en caliente, cuando se trate de materias alcalinas libres de aquellos principios insolubles, como sucede con las diferentes potasas y sosas refinadas del comercio.

La preparacion de las legías cáusticas está basada únicamente en la descomposicion de los carbonatos de potasa y sosa por la cal, que forma un carbonato cálcico insoluble, quedando el álcali disuelto en el agua, que es lo que constituye la legía. Cualquiera, pues, que sea el procedimiento de preparacion de esta última, lo

esencial será siempre el descomponer lo más completamente posible el carbonato alcalino, puesto que el álcali puro ó privado de ácido carbónico, es el único que concurre directamente á la saponificación de las materias grasas, segun ya dijimos anteriormente.

Veamos ahora cómo se obtienen las legías, y para ello empezamos por el primer procedimiento ó sea el de los filtros.

Supongamos que se trata de una sosa ó potasa en bruto y de bastante dureza. Se extiende la materia alcalina sobre una gran piedra de granito y se tritura por medio de pilones ó mazos de hierro, procurando que esta trituracion no sea completa, porque la legiviacion ó lavado seria en tal caso muy difícil; por este motivo la trituracion debe hacerse de modo que queden fragmentos del tamaño de una bala ordinaria, que dejarán, al llevarlos al filtro, ciertos intersticios por donde penetrará el líquido empleado en la legiviacion, lo cual permite el extraer las partes solubles que la materia alcalina contiene de una manera más pronta y más completa.

Pulverizada la sosa, se hidrata ó apaga la cal, sumergiéndola durante dos minutos en agua fria ó caliente, siendo preferible por varias razones esta última, ó rociándola con el mismo líquido una vez extendida sobre un piso firme y bien unido y seco. La cal apagada por inmersión, se extiende, inmediatamente de sacarla del agua, sobre un piso bien duro y seco como el anterior, y se la deja que se dilate y convierta en polvo, en cuyo caso se mezcla muy bien con la materia alcalina pulverizada, por medio de largas palas de hierro ó por cualquier otro procedimiento apropiado, dándose por terminada la mezcla en el momento en que la masa presente un color gris blanquecino perfectamente uniforme en todas sus partes. En cuanto á las cantidades de las diferentes materias alcalinas y de cal que deben emplearse en la preparacion de las legías, no la fijaremos por ahora, y las iremos indicando á medida que expliquemos la fabricacion de los diversos jabones.

Esta mezcla se coloca en unos filtros de mampostería, madera ó palastro, provistos de un doble fondo lleno de agujeros, que reposa sobre tres ó cuatro pequeños soportes que le sostienen á cinco ó seis centímetros del fondo; sobre este doble fondo se extiende una capa de paja de algunos centímetros de espesor, para que impida el

que la mezcla pase á través de los agujeros del doble fondo, y obre además como materia filtrante, pudiéndose obtener las legías completamente límpidas ó trasparentes, las cuales se extraen por medio de una llave situada debajo del doble fondo. La mezcla no debe ocupar más que los  $\frac{4}{5}$  próximamente de la cabida de los filtros, para que quede un espacio á recibir el agua destinada á la legiviación ó lavado.

Así dispuestas las cosas, se echa una cantidad suficiente de agua fria ó caliente sobre cada filtro, de tal suerte, que la materia sólida ó mezcla quede cubierta por una capa de ocho á diez centímetros del líquido. El agua, que va penetrando poco á poco en la masa, debe reemplazarse constantemente hasta tanto que esta quede completamente impregnada y no pueda ya, por lo tanto, absorber más líquido. Bajo la influencia disolvente de este líquido, la mezcla se dilata y calienta, y las sales solubles se disuelven; trascurridas veinte ó veinticuatro horas, se abren las llaves de los filtros y sale la legía más concentrada, que se guarda en un depósito ó legiero especial.

En cuanto no salga ya más líquido alcalino por el tubo inferior de los filtros, se cierra la llave y se echa en cada filtro una cantidad de agua fria equivalente, poco más ó ménos, á la de la legía obtenida en el lavado anterior; trascurridas que sean de quince á diez y ocho horas, se abren las llaves de nuevo, y sale una segunda legía de graduación inferior á la primera, con la que no debe mezclarse nunca.

Por último, un tercer lavado en la misma forma é igual cantidad de agua que anteriormente, se apodera de casi todas las sales solubles que puedan quedar en la masa alcalina; obteniéndose por este medio, al cabo de veinticinco á treinta horas de contacto, una tercera legía ménos concentrada que la segunda, y que tiene, como cada una de las dos anteriores, su aplicación especial que ya veremos más adelante.

El residuo que queda en los filtros no está completamente libre de álcali, á pesar de los tres lavados, y para obtener las sales solubles que contiene, se deja secar la mezcla ó residuo, permaneciendo abiertas las llaves de los filtros, y cuando ha salido, al cabo de algunos días, toda la legía, se divide ó desmenuza la masa con una

pala de hierro bien acerada; hecho esto, se cierran las llaves de todos los filtros, y se añade á cada uno la cantidad de agua necesaria para que quede sumergida toda la masa sólida, y al cabo de treinta ó cuarenta horas de reposo, se extraen las legías muy débiles que se han formado, las que pueden emplearse, y se emplean en efecto, para los lavados ulteriores de las materias alcalinas.

Los residuos que quedan despues de este cuarto lavado, se sacan de los filtros y se arrojan fuera de la fábrica en lugar conveniente.

Cuando se necesiten legías de gran concentracion, pueden filtrarse las anteriores á través de nuevas mezclas de materia alcalina y cal apagada; pero es mucho mejor acudir á los lavados metódicos. Supongamos, con efecto, que en vez de un filtro tenemos cuatro, y operaremos del modo siguiente: el número 1 contendrá la mezcla completamente entera; los números 2 y 3, respectivamente, más pobres en álcali por haber experimentado una legiviacion el primero y dos el segundo; el número 4 se trata por el agua pura que forma la legía débil y pasa sucesivamente por los filtros 3 y 2, saturándose en el filtro 1, que, como ya dijimos, contiene la mezcla todavía nueva. Se vacía el numero 4 del residuo pobre que contiene, y se carga con nueva mezcla, quedando por lo tanto en la aptitud que antes tenia el número 1, el cual pasa á ser el 2; el 2 anterior pasa á ser el 3, y el 3 anterior pasa á ser el 4, y así sucesivamente se continuarán los lavados, obteniéndose legías muy concentradas.

En algunas fábricas emplean los filtros enteramente iguales á los que hemos descrito; pero colocan en vez de la capa de paja, una estera, y la mezcla la forman alternando las capas de cal y la materia alcalina pulverizada, principiando por una capa de la primera, que se coloca inmediatamente encima de la estera. Los lavados se verifican del mismo modo que antes.

Excusado es decir que todos estos procedimientos de lavado se aplican lo mismo á las sales alcalinas naturales que á las artificiales; lo mismo á las materias en panes ó terrones que en forma de cenizas. Digamos que cuando se emplean estas últimas para la preparacion de las legías de potasa, para la fabricacion del jabon blando, deben siempre buscarse las más ricas en el expresado álcali, co-

mo sucede á las de sarmientos, vides ó cepas de lo mismo, morera, olivo, algarrobo, nogal, roble, carrasca, encina, etc.: las cenizas de pino y otras análogas valen poco, porque apenas contienen potasa.

Muchos fabricantes no emplean doble fondo en sus filtros, sino que se limitan á colocar en el orificio por donde se extrae la legía un pedazo de estera ó un poco de esparto y paja, y sobre él una pequeña cazuela boca á bajo, apilando como en los casos anteriores la mezela de la cal y la materia alcalina directamente encima. Algunos ni aún siquiera hacen esto, limitándose á volver á repasar las primeras legías que cuelean un poco turbias. Nosotros aconsejamos el filtro con doble fondo, porque es un detalle de poquísimo coste y da excelentes resultados.

Cuando se trata de obtener las legías de las materias alcalinas relativamente puras, como sucede á los carbonatos de primera refinacion, á la sosa cáustica del comercio, etc., se acude al procedimiento que hemos llamado de disolucion en frio ó en caliente, ó sea el procedimiento directo.

Para ello, se pone á hervir la cantidad de agua conveniente en una caldera de fundicion ó de palastro, que se calienta por medio del vapor ó á fuego directo; así que hierve el agua, se le añade la materia alcalina, y en cuanto la disolucion de esta se ha verificado, se echa la cal necesaria despues de bien apagada y diluida convenientemente para que forme una papilla clara, procurando que no cese ni un momento de hervir el líquido de la caldera, hasta tanto que el carbonato alcalino no se haya descompuesto completamente. Esto se reconocerá de la manera siguiente: se extrae una pequeña parte del líquido, el cual se filtra á través de papel sin cola; se recoge el líquido filtrado en un tubo de ensayo, ó en su defecto en un vaso, y se trata por unas gotas de ácido clorhídrico, que no debe producir efervescencia ninguna si todo el carbonato ha sido descompuesto, continuando en otro caso la ebullicion hasta conseguir este resultado. Igual procedimiento puede emplearse en las legías obtenidas por los procedimientos de los filtros.

Una vez conseguida la completa descomposicion del carbonato alcalino, se retira la lumbre del hogar de la caldera, y se deja reposar el líquido durante doce á quince horas, teniendo tapada aque-

lla perfectamente. Se decanta el líquido ó legía á un depósito que tambien debe taparse para que no se carbonate, y esta legía es la más concentrada, por lo que no debe mezclarse con las otras que luego se obtienen lavando dos ó más veces el depósito que queda en la caldera; las legías así obtenidas van siendo en cada lavado más débiles y se guardan aparte y por separado cada una, pudiéndose emplear las de poca graduacion en operaciones ulteriores en vez del agua pura.

Es muy conveniente no emplear en la fabricacion de los jabones, sino legías perfectamente claras, y al efecto hay que dejarlas reposar algunos dias en los depósitos, que pueden ser cisternas muy bien construidas de mampostería con puzolanas ó cemento, grandes vasijas de palastro, ó de madera, etc. Cuando se trabaja en pequeña escala, estos depósitos pueden ser tinajas ó barricas de madera forradas por dentro con plomo ó estaño. De cualquier modo que sea, por el reposo se van depositando las materias extrañas en el fondo de las vasijas ó depósitos, y las legías, perfectamente transparentes, pueden ser empleadas en la fabricacion. Excusado es decir que todas estas vasijas deben mantenerse tapadas para evitar que se carbonaten los álcalis cáusticos de las legías.

Para separar las legías del residuo que queda en el fondo de los depósitos, se echa aquel en una cuba, cuyo fondo lleva una capa de 10 á 12 centímetros de arena fina, y es evidente, que al abrir la llave que esta cuba lleva en su parte inferior, saldrá la legía clara y quedará el residuo ó depósito sobre la capa de arena.

Cuando en vez de las legías dulces, ó sea las obtenidas de las potasas y sosas del comercio solamente, se trata de obtener las llamadas saladas, por contener cloruro de sódio en su composicion, y cuyo uso especial ya veremos más adelante, se siguen exactamente los mismos procedimientos que quedan explicados.

Ocurre algunas veces que una legía se ha carbonatado, y entonces hay que tratarla por nueva lechada de cal, en cantidad suficiente, lo mismo que hemos dicho para el caso de preparacion de las legías por el procedimiento directo; tambien podria filtrarse la legía en cuestion por entre una capa de cal en los filtros, pero creemos mejor el primer procedimiento.

Durante las diferentes operaciones que sufren las grasas y las

legías en la caldera, y que podremos agrupar con el nombre de coccion, se extraen ciertas cantidades de legías, como luego veremos, y para que estas puedan emplearse indefinidamente se las purifica, filtrándolas á través de los residuos que quedan en los filtros despues de extraido todo el álcali; si la legía de este modo regenerada y trasparente tuviese poca graduacion, se filtrará á través de filtros que contengan más ó ménos cantidad de materia alcalina para que adquieran el grado que se desea. Este procedimiento es muy económico y conveniente, por lo que se le emplea en todas las fábricas bien montadas.

Cada operacion, y aun cada clase de jabon, exige legías más ó ménos concentradas, y de aquí la necesidad de tener los medios suficientes para averiguar este dato cuando se vá á emplear una legía. Para ello, puede acudirse al procedimiento alcalimétrico que indicamos en el capítulo anterior y que es, á no dudar, el más exacto; pero tambien suele recurrirse al empleo de los areómetros, siendo el más usado el pesa-legías de Baumé, siquiera no dé sino indicaciones aproximadas.

Mezclando una legía muy concentrada con otra que lo esté ménos, se obtendrá una tercera de la densidad deseada, para lo cual se va ensayando la mezcla constantemente con el expresado pesa-legías de Baumé. Para subir la graduacion de una legía ya dijimos cómo se operaba; pero tambien puede obtenerse este aumento de concentracion ó riqueza alcalina disolviendo en la legía en cuestion una cierta cantidad de carbonato alcalino, y tratando de nuevo por la papilla de cal, como ya dijimos tambien al hablar de las legías carbonatadas que debian ser convertidas en legías caústicas. Es evidente, por lo demás, que una legía muy concentrada puede rebajarse añadiéndole agua, procurando que esta agua, como toda la que se emplee en la industria que nos ocupa, sea lo más pura posible, y sobre todo que no sea calcárea ni contenga sustancias orgánicas en disolucion ó en suspension, porque esto perjudica á la buena calidad del jabon.

Hé aquí ahora dos estados que expresan los diferentes grados que resultan al mezclar 100 litros de legía de sosa de 30 y 36 grados Baumé, con las cantidades de agua, que varían de 100 á 900 litros:

Para los 100 litros de la legía á 30° B , tendremos:

100 litros de legía, más 100 de agua, dan	200	de legía de	19° B.
— — —	200	—	300 — 14° —
— — —	300	—	400 — 11° —
— — —	400	—	500 — 9° —
— — —	500	—	600 — 8° —
— — —	600	—	700 — 7° —
— — —	700	—	800 — 6° —
— — —	800	—	900 — 5° —
— — —	900	—	1000 — 4°,5 —

Para los 100 litros de la legía á 36° B., tendremos:

100 litros de legía, más 100 de agua, dan	200	de legía á	23° B.
— — —	200	—	300 — 17° —
— — —	300	—	400 — 14° —
— — —	400	—	500 — 12° —
— — —	500	—	600 — 10° —
— — —	600	—	700 — 9° —
— — —	700	—	800 — 7°,2 —
— — —	900	—	1000 — 6°,7 —

Digamos, para terminar este punto, que 100 litros de legía de sosa á 50° B., pesan 125 kilogramos; 75 litros de esta misma legía y 25 de agua, dan 100 litros de legía á 23° B.; necesitándose próximamente 30 kilogramos de sal de sosa para obtener 100 litros de legía á 30° B.

#### COCCION.

Verifícase siempre esta operacion, ó por mejor decir, las varias operaciones en caliente que más adelante expøndremos, en los aparatos llamados calderas, cuyas dimensiones y materia de que están construidas varía mucho, no sucediendo lo mismo respecto á la forma, que es la de un trozo de cono invertido, terminado por la parte inferior por un casquete semi-esférico

Las calderas pueden ser de mampostería, de madera ó de metal; pero siempre deben tener la boca suficientemente ancha para facilidad en el trabajo de revolver las materias. Las primeras son más

caras que las metálicas, pero en cambio tienen la ventaja de conservar muy bien el calor durante la saponificación, lo cual es de gran importancia; además, no son susceptibles de oxidarse y colorar el jabón como las metálicas, aunque este defecto desaparece en estas últimas si se tiene cuidado de limpiarlas bien y secarlas cuando están vacías.

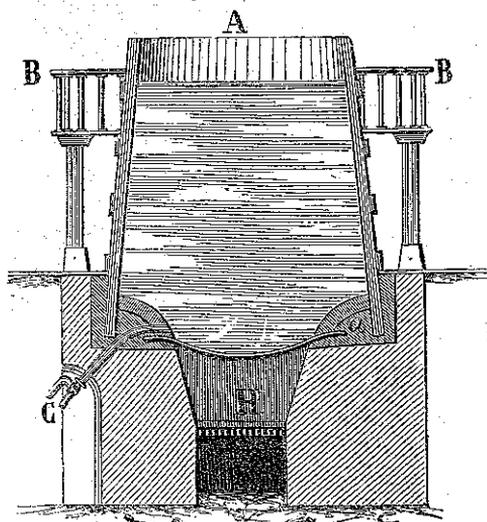
Para construir una caldera de mampostería, se principia por formar una plataforma bien resistente y unida, sobre la cual va un macizo de mampostería construido con excelentes materiales, unidos con mortero hidráulico algo claro para que se introduzca en todas las juntas é intersticios que dejen aquellos, y se eviten de este modo las infiltraciones del líquido. Sobre este macizo se construye la caldera, teniendo cuidado de emplear los materiales de mejor calidad, y ménos susceptibles de alterarse por la acción del calor y de las legías, al llegar á la plataforma sobre que debe descansar el fondo de la caldera; de aquí el que no deban emplearse nunca las piedras calizas en esta construcción, y que el interior de la caldera se forme con un contramuro de gran espesor de ladrillos de mucha dureza y perfectamente cocidos, empleándose como mastic de unión la puzolana ó cemento de primera clase con cierta cantidad de arena fina.

Excusado es decir que estas calderas deben estar reforzadas por armaduras ó aros de hierro, para asegurar su solidez, con cuyo objeto también debe ponerse gran cuidado en que no quede la más pequeña grieta en la fábrica, pues penetraría por ella la legía y se experimentaría, á la vez que la pérdida consiguiente, el deterioro casi inmediato de la caldera.

En algunos puntos de España, especialmente en Andalucía, suelen emplearse calderas de madera con fondo de metal, como se vé en la figura 4.<sup>a</sup>, en la cual representan: *A*, caldera formada con duelas de madera; *a*, corona de hormigón que sirve para enlazar la parte de madera de la cuba con su fondo metálico, cuyo hormigón está formado de una parte de cal, otra de polvo de ladrillo y otra de arena, mezclando bien el todo con piedras, pedazos de ladrillo, etc; sobre este hormigón va un tabique de panderete, que forma la capa interior de la caldera en esta parte; *B B*, entarimado de madera para que puedan los operarios trabajar la pasta conteni-

da en la caldera; *H*, hogar; *C*, tubo para descargar las legías que escapan á la saponificación y bajan al fondo de la caldera.

Las paredes de la caldera forman un cono, cuya base menor



(Fig 4<sup>a</sup>)

ocupa la parte alta, con objeto de que cuando se note que sale líquido por alguna juntura, puedan apretarse las duelas sin más que apretar los aros que las sujetan. Cuando se deteriora el fondo metálico se reemplaza por otro, que se fija de la misma manera que hemos dicho antes. Este fondo puede emplearse también para las calderas de mampostería.

Las calderas metálicas suelen ser de hierro fundido ó de palastro. Cuando se trata de las primeras, hay que escogerlas perfectamente construidas y del menor espesor posible, porque resiste mejor en este caso la acción del fuego que cuando tiene las paredes un tanto gruesas; debe procurarse también que se hayan construido con fundición dulce, y en ningún caso deben aceptarse las que sean de fundición quebradiza.

Una caldera de estas condiciones puede durar bastante tiempo si se trabaja bien con ella, y cuando se encuentra caldeada perfectamente solo necesita una pequeña cantidad de combustible para mantenerle el calor; pero no obstante todo esto, se emplean muy poco esta clase de calderas, por resultar caras, relativamente á las de palastro, y porque no se pueden construir con facilidad de grandes dimensiones con una sola pieza.

Muchísimo más empleadas son las calderas de palastro, sobre todo desde que los grandes progresos de las artes mecánicas han facilitado los medios de construirlas con gran perfección. Las di-

mensiones de estas calderas pueden calcularse teniendo en cuenta que por cada 100 kilogramos de materias grasas á tratar, se necesita una cabida de 300 litros próximamente; y por lo que toca al espesor de sus paredes, podemos fijar el dato práctico de que se necesita emplear planchas de 3 milímetros de espesor en las paredes laterales, y de 4 á 5 milímetros en el fondo, cuando se trata de calderas de 30 á 40 hectólitros de cabida.

Por lo demás, las planchas que deben destinarse á esta construcción deben ser de primera calidad, dependiendo en su mayor parte la solidez de la caldera de la manera como se haya verificado el riveteado ó union de aquellas planchas. Sucede, no obstante, con mucha frecuencia, que al estrenar una caldera de palastro, deja salir por sus uniones ó junturas una pequeña cantidad de líquido; pero bien pronto el jabon cierra estas pequeñas salidas y se evita el mal por completo.

La duracion de una de estas calderas, cuando se sabe manejar bien y se cuida con esmero de su limpieza, á cada operacion, puede ser de cinco á seis años, y á veces sin que haya exigido reparacion alguna, por todo lo cual no debe extrañarnos que su empleo vaya siendo mayor cada dia en la fabricacion de los jabones.

Cualquiera que sea el material empleado en la construcción de la caldera, es indudable que esta puede ser calentada á fuego directo ó por medio del vapor. Cuando se usa el calentamiento á fuego directo, debe procurarse que los hogares estén dispuestos de modo que pueda sacarse el mejor partido posible del combustible que en ellos se quema, porque esta economía es siempre de gran importancia en una fábrica, sobre todo cuando se trabaja en grande escala. Desgraciadamente, en esta clase de calderas hay que limitarse á calentar el fondo de las mismas, no pudiéndose acudir al sistema de aprovechar el calor de los humos, obligándoles á recorrer las paredes laterales de las calderas antes de llevarlos á la chimenea, porque si así se hiciera, se quemaría el jabon; pero así y todo, pueden obtenerse sensibles economías si se tienen en cuenta al tiempo de construir los expresados hogares, los principios siguientes: 1.º, la regilla debe estar perfectamente centrada; 2.º, el interior del hogar se construirá de ladrillos refractarios; 3.º, los mejores combustibles serán aquellos que produzcan un calor inten-

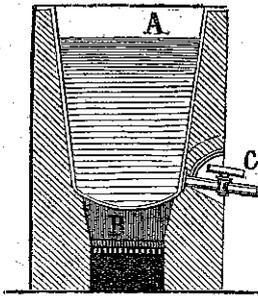
so con poca llama, como sucede con la hulla; 4.°, los conductos por donde los productos de la combustion salen del hogar para ir á la chimenea, presentarán una superficie igual á la de esta última. Claro está, por otra parte, que cada chimenea debe llevar su correspondiente registro para poder graduar la combustion.

Para la aplicacion del vapor al calentamiento de las calderas se empleó en algun tiempo el sistema del doble fondo de las mismas, con el objeto de que el agua condensada no quedase entre las materias á saponificar; pero si bien se salvó este último inconveniente, se obtuvo otro nuevo, cual es el de que no se puede obtener una ebullicion regular, y esta era siempre más pronunciada en los bordes de la caldera que en su fondo, lo cual es contrario precisamente á lo que se necesita para una buena fabricacion.

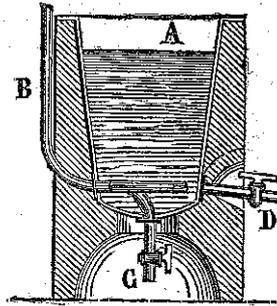
En las fábricas modernas se ha suprimido el doble fondo, y se emplea el calentamiento directo por medio del vapor, para lo cual recorre éste un serpentín plano de palastro resistente, ó de plomo, situado á 8 ó 10 centímetros del fondo de la caldera, cuya disposicion con ser muy sencilla, está dando excelentes resultados, hasta el punto de que por este sistema de caldeo se puede llevar á la ebullicion, y en media hora solamente, una caldera que contenga 5,000 kilogramos de jabon, mientras que con el calentamiento á fuego directo se necesitarian de tres á cuatro horas. Aparte de esta ventaja, tenemos que con un solo generador de vapor, se pueden calentar varias calderas, suprimiéndose, por lo tanto, todos los hogares, que quedan reducidos á uno, lo cual representa una economía positiva, y que puede ser de mucha consideracion cuando se trata de una fábrica donde funcionen varias calderas. Es evidente, por lo demas, que el empleo del vapor recalentado será el más conveniente.

Las figuras 5.ª y 6.ª representan dos calderas de jabon calentadas, la primera á fuego directo, y la segunda por medio del vapor. En la figura 5.ª representan: *A*, la caldera; *B*, el hogar; y *C*, el tubo para extraer las legías que quedan libres en el fondo, de los diferentes tratamientos que en ella se verifican. En la figura 6.ª representan: *A*, la caldera; *B*, el tubo que conduce el vapor al serpentín calentador; *C*, el tubo por donde se da salida al agua de condensacion del serpentín; y *D*, el tubo para extraer las legías libres.

La boca de las calderas debe estar siempre en un plano superior al de los solidificadores ó moldes para poder pasar por medio de un



(Fig. 5ª)



(Fig. 6ª)

canalizo la pasta de las mismas á estos últimos, lo cual evita mucho trabajo y representa una gran economía. Casi siempre las calderas llevan una buena parte fuera de la fábrica, lo cual no es ningún inconveniente, puesto que solo se calientan por el fondo.

Una vez verificada la saponificación y encontrándose la pasta ó jabon en el estado de coccion conveniente, es preciso trasladar la masa pastosa, más ó ménos flúida, á los solidificadores ó moldes, donde por el enfriamiento lento toma la forma sólida y suficientemente dura para poder ser dividida en trozos más ó ménos grandes para expenderla al comercio.

Los moldes ó solidificadores pueden ser de mampostería, de hierro ó de madera.

Cuando se va á construir un molde de mampostería, lo primero que debe hacerse es nivelar perfectamente el terreno sobre que va á descansar. Conseguido esto, se procede á la construccion de un solado de buena mampostería, de 10 á 15 centímetros de espesor, cuyo solado debe salir como unos 20 á 25 centímetros alrededor de todo el contorno exterior de los cuatro muros que forman el molde.

Los muros deben estar contruidos con buen ladrillo, perfectamente unido, siendo su espesor, en los grandes moldes, de 35 á 40 centímetros, y la altura de 60 á 70 centímetros á contar de la plataforma ó solado del molde. Uno de los muros lleva una abertu-

ra que se corre en toda su altura, y cuyo ancho suele ser de unos 60 centímetros próximamente, en la cual se fija una especie de marco con ranuras por las que corre la puerta por donde se extraen los bloques de jabon una vez solidificada y cortada la masa.

El mejor material para esta clase de construcciones es el cemento de primera clase, que se mezcla con un tercio de su peso de arena fina, formando una especie de papilla espesa con el agua: despues de repartir sobre las superficies de union de los ladrillos unos cuantos centímetros de espesor de esta mezcla ó mastic, se colocan lo más pronto posible en obra sin moverlos mucho para ajustarlos, porque en otro caso disminuye considerablemente la fuerza adherente de la mezcla. Por igual motivo no debe prepararse esta sino en pequeñas porciones.

Terminados los muros, se dejan en tal estado durante algunos dias, al cabo de los cuales se limpian bien y se ahuecan con la punta de la paleta ó con un cuchillo ó hierro á propósito las uniones de los ladrillos con el cemento, y se lavan los muros con una fuerte brocha ó escobilla. Al dia siguiente se practica esta operacion, se da á los muros un enlucido interiormente del mismo cemento y de 3 centímetros de espesor próximamente, dejando la superficie perfectamente plana y pulida.

En cuanto al fondo del molde, se le aplica primero una capa de cemento de 4 á 5 centímetros de espesor que se deja secar bien durante algunos dias, y sobre ella se coloca un solado de ladrillos muy buenos puestos de plano, ó bien de piedras duras y perfectamente unidas con el mismo cemento. Este fondo debe estar un poco inclinado hácia la puerta, para que pueda correr y salir por ella la legía excedente que se recoge en una pequeña vasija ó depósito situado debajo de la expresada puerta del molde.

Esta clase de moldes, cuando están bien contruidos, duran mucho y son bastante empleados en el extranjero, sobre todo en Marsella, que son casi los únicos que se usan en la fabricacion del jabon veteado.

Para poder sacar el jabon de los moldes de mampostería, se divide la masa sólida en bloques. Esta operacion se practicaba antes marcando sobre la superficie del jabon, por medio de una regla y un punzon, las dimensiones que debian tener los bloques ó panes;

hecho lo cual se cortaban estos, haciendo mover á lo largo de las rayas marcadas un cuchillo largo por medio de una cuerda, de la que tiraban dos hombres, mientras otro sostenia y apretaba el cuchillo. Pero como este procedimiento era largo, pesado y ocasionaba bastantes pérdidas de jabon, se ha desechado y puesto en práctica otro que consiste en dejar en el fondo de los moldes unos alambres gruesos de hierro sujetos con cuerdas que salen fuera del molde: tirando de estas queda cortado el jabon en bloques ó panes del tamaño que se desean.

Igual procedimiento puede seguirse euando se emplean los solidificadores ó moldes de hierro, que, por lo demás, no ofrecen nada de notable en su construccion, como vamos á ver.

Tienen generalmente estos moldes la forma de un prisma rectangular, de dimensiones variables como es consiguiente, y están contruidos de hojas de palastro resistente, sólidamente unidas por medio de redoblones, con el objeto de que no pueda haber pérdidas por las uniones ó junturas de aquellas hojas ó planchas.

Los moldes de hierro llevan, lo mismo que los de mampostería, una abertura practicada en toda la altura de una de sus caras, de 50 á 60 centímetros de anchura, cuya abertura está provista en cada lado de una fuerte ranura de hierro, en la que entra ajustando perfectamente una plancha del mismo metal muy resistente, que sirve de puerta para sacar los bloques ó panes de jabon cortados como antes de la masa solidificada. En la parte baja de esta puerta se encuentra tambien un pequeño depósito para recoger las legías que procedan del molde, cuyo fondo está ligeramente inclinado en sentido de aquella, lo mismo que dijimos al hablar de los moldes de mampostería.

Los moldes de hierro son de construccion costosa; así es, que por este motivo, así como por no presentar la facilidad de desarmarse—lo cual sucede tambien en los anteriores,—se emplean muy poco, no obstante tener las ventajas de su gran duracion y estar con ellos seguros de que no habrá pérdidas.

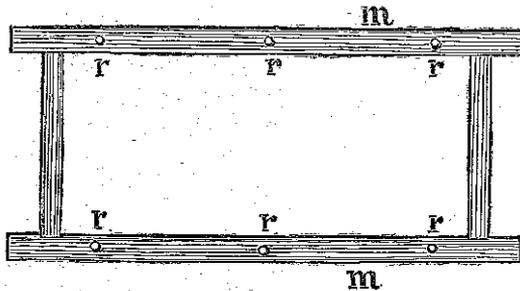
De todos los moldes los más empleados son los de madera, por cuyo motivo hemos dejado para lo último su estudio, que vamos á hacerle con toda la extension necesaria.

Digamos ante todo que las maderas empleadas en la construc-

ción de los moldes deben ser duras y resistentes, no contener sustancias capaces de dar color al jabon, como sucede, por ejemplo, con la encina, que por esta causa no debe usarse, no obstante su gran resistencia. Para evitar este inconveniente, así como para aumentar la duracion de los moldes, se aconseja que se recubran interiormente con una chapa muy delgada de palastro; pero nosotros creemos que no es importante esto, con tal que se elijan maderas á propósito, tales como la de abeto bien unida y seca, procurando además dar á los moldes el suficiente espesor.

La forma de los moldes de madera es siempre prismática rectangular; pero sus dimensiones, así como su construccion, varían muchísimo. En general pueden dividirse en dos grupos: moldes para cortar el jabon en planchas, ó para obtenerlo en grandes bloques, con objeto de dividir estos como aquellas en panes primero y despues en pequeños cubos, que es como se expende el jabon al comercio. Daremos un modelo de cada uno de estos moldes, principiando por el que tiene por objeto la division del jabon en planchas ó láminas del espesor que han de tener aquellos cubos.

Consta este molde de una série de marcos de madera *m*, *m*, figura 7.<sup>a</sup>, los cuales forman el molde colocándolos unos sobre otros.



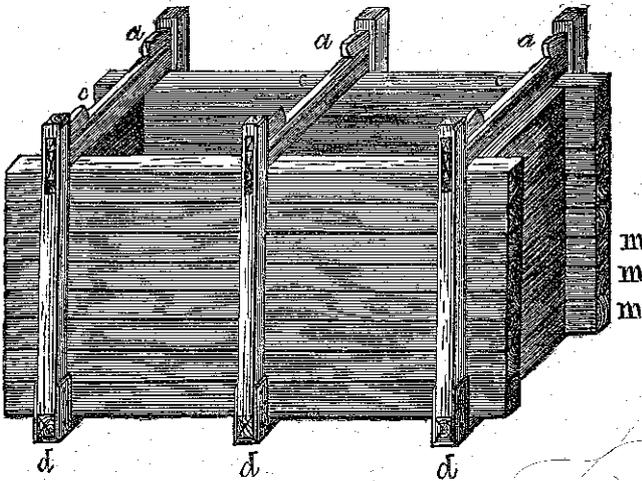
(Fig. 7.<sup>a</sup>)

Para que queden bien unidos, cada marco lleva en los dos costados mayores unas clavijas *r*, *r*, *r*, que penetran en los correspondientes taladros del costado del marco siguiente. El espesor de estos marcos debe ser igual al que han de tener los cubos ó pequeñas barras de jabon para la venta, pues de este modo se facilita el tra-

bajo extraordinariamente al cortar los expresados cubos ó pequeñas barras, como ya veremos en el momento oportuno.

Cada molde suele llevar unos ocho de estos marcos superpuestos, aunque este número puede variar como es consiguiente: el marco inferior lleva cerrado todo su fondo con fuertes tablonces de madera, cuyas uniones deben ser muy perfectas, para que no salga por ellas la parte flúida del jabon al cargar con ella el molde.

La figura 8.<sup>a</sup> representa un molde de esta clase, armado y en aptitud de poderse cargar. Como se vé en ella, los marcos *m m* ..... además de estar enlazados por las clavijas que ya dijimos en la figura anterior, son fuertemente apretados por medio de las cuñas *a a a*



(Fig 8.º)

y de los travesaños *e e e* que penetran en las cajas abiertas en los barrotos ó piés derechos sujetos con abrazaderas á los travesaños inferiores ó durmientes *d d d*. Por este medio tan sencillo, se evita que la pasta flúida del jabon se escape entre las uniones de las superficies de contacto de los marcos,

Es evidente que cuando el molde sea de pequeñas dimensiones, como sucede, por ejemplo, en la fabricacion de jabones de tocador, que siempre es en menor escala, puede prescindirse de los refuerzos exteriores que acabamos de indicar, y basta que los marcos

ajusten bien y estén enlazados entre sí por medio de las clavijas.

Cuando el jabon haya adquirido el grado de consistencia suficiente, se procede á desmontar el molde, lo cual se verifica, como se comprende á la simple vista, con gran facilidad. Una vez separados los refuerzos exteriores, para lo cual basta aflojar las cuñas, se principia por levantar el marco superior, hecho lo cual quedará una parte de la masa de jabon en disposicion de ser cortada por medio de un alambre, sirviendo de guías ó reglas los costados superiores del marco siguiente inferior. De este molde se obtendrá una gran plancha de jabon de igual magnitud que el molde, con una superficie inferior perfectamente plana, pero siendo la superior desigual; á esta plancha se la llama en el tecnicismo de las fábricas, *costera*, y *costeros* á los panes que con ella se obtienen, para lo cual basta hacer correr la plancha sobre el marco inferior, en la direccion de uno de los lados menores, y cuando esté fuera del molde la estension de plancha que se desee cortar, se hace esta operacion con gran exactitud y facilidad, puesto que sirve de regla al lado menor del mismo marco.

- Dividida en dos, tres ó más partes iguales la plancha superior ó *costera*, se quita el marco que sigue y se corta como antes, obteniéndose primero la gran plancha, que se subdivide de la misma manera en dos, tres ó más planchas, las cuales se llevan al taller ó departamento, donde se obtienen los cubos ó pequeñas barras de jabon para el comercio.

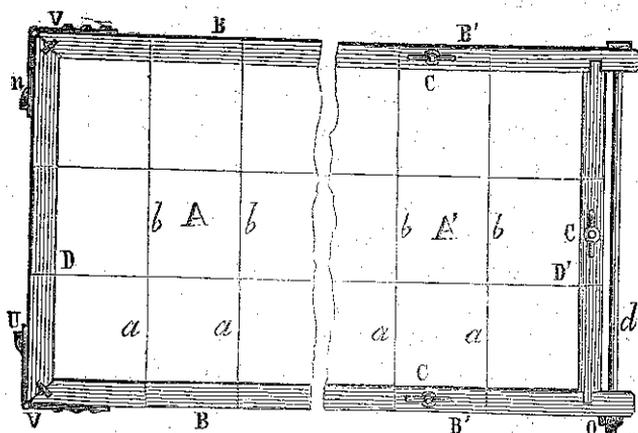
De igual modo se irá cortando todo el jabon contenido en el molde.

En la parte baja de este, y en cada una de sus caras, lleva practicada una pequeña abertura, que se mantiene cerrada con una espita, y se abre cuando se ha solidificado el jabon, con objeto de dar salida á las legías que se encuentran en el fondo del molde, y que corren por unas pequeñas canales desde los moldes á un depósito general, para utilizarlas otra vez.

En la figura 9.<sup>o</sup> representamos la proyeccion horizontal de un molde del segundo sistema, es decir, de los que se desarman dejando al jabon solidificado formando un solo y gran bloque igual al molde. En esta figura la parte A de la izquierda está indicando un modo de armar el molde, distinto del que se indica en la parte

A' de la derecha, y vamos á explicar en lo que consisten cada uno de estos dos diferentes modos de armar los moldes

Supongamos que la segunda mitad, ó sea la de la derecha, sea igual á la de la izquierda, es decir, á la A. El molde estará compuesto de cuatro tableros, *BB* en el sentido de la mayor longitud, y *DD* para el lado menor; cuyos tableros de una sola pieza, cada uno de



(Fig. 9<sup>a</sup>)

ellos, están formados de fuertes y gruesas tablas de madera (de unos 60 á 80 centímetros de espesor), y se enlazan entre sí por medio de unas visagras *V*, de las cuales van dos en cada ángulo diedro de union, una en la parte superior y otra en la inferior, de suerte que se necesitarán ocho para todo el molde. Estas visagras van sujetas á los costados mayores *BB* en sus extremos, como se ve en la figura (en la mitad de la izquierda que nos ocupa), y al armar el molde se sujetan estas visagras á los tableros laterales *DD* por medio de unos pasadores *nn*, por cuyo medio el molde queda perfectamente unido. Para mayor seguridad en la union de los ángulos, que se verifica á bisel, como expresa el dibujo, corre en toda la altura de los tableros y perpendicularmente á las superficies de contacto de los dos, una lengüeta de madera, que tambien se indica en la figura en la parte *A* que estamos describiendo, cuya lengüeta impide que se escape la masa líquida del jabon por la union de los tableros.

Para desarmar el molde, llegado el momento oportuno, no hay

más que quitar los pasadores *nn* y levantar la parte de las visagras *V V*, que sujetan aquellos pasadores, y quedan, por lo tanto, libres los cuatro tablones ó costados del molde, que pueden quitarse enseguida, dejando el bloque de jabon al aire y en disposicion de dividirlo en bloques ó panes más ó ménos pequeños, para los efectos que ya sabemos.

Supongamos ahora que todo el molde está armado como representa la otra mitad *A'*, y veamos en lo que consistirá en tal caso el molde. Se compondrá este de una serie de tablones *B' B'* y *D' D'*, del mismo espesor que antes, pero que en vez de formar un tablero están sueltos y enlazan unos con otros por medio de ranuras y resaltos, cuya union es reforzada por unas gruesas varillas de hierro *CC*, que atraviesan los expresados tablones, llevando en su parte superior unas tuercas de orejas para apretar y asegurar bien la union de los tablones colocados unos sobre otros de canto, como es consiguiente. Cada uno de los costados mayores *B' B'*, llevan dos de las indicadas varillas de hierro *C*, y los lados menores *D' D'* una sola, y todas ellas llevan en la parte inferior un tope ó resalto, para quedar aseguradas debajo del primer tablon á partir del fondo del molde. Los costados menores enlazan en los mayores, como se vé en la figura, por medio de una lengüeta que penetra en una ranura del mayor, y para que esta union sea más fuerte y resista bien la presion de la masa del jabon en que se carga el molde, atraviesa á cada dos de los tablones mayores una varilla ó tirante de hierro *d* que asegura aquella union apretando la tuerca *O*.

Estos moldes llevan en su fondo unos bramantes ó cuerdas *bbb*... y *aaa*... que se alojan en unas pequeñas ranuras abiertas en el fondo de aquellos, y cuyo objeto es atar al extremo de ellas, cuando se va á cortar el bloque del jabon, el alambre con que esto se verifica. De este modo, como ya indicamos al hablar de los moldes de mampostería, se simplifica la division en pequeños bloques ó panes con gran facilidad y prontitud.

El fondo de los moldes de madera puede ser de piedra ó de madera, y en ambos casos, debe tener las ranuras convenientes para que quepan y ajusten bien en ellas los costados del molde. En algunos puntos de estos costados y en su parte baja, deben practicarse unas pequeñas ranuras que están cerradas con espitas y que se

abren cuando se quiera extraer la legía, lo mismo que dijimos al ocuparnos de los otros moldes.

En algunas fábricas donde se trabaja en grande escala, hemos visto que los moldes de madera y de cualquiera de los modelos que hemos descrito, se encuentran montados sobre fuertes ruedas ó rodillos de fundicion para poderlos mover con facilidad y llevarlos al sitio que se desee, lo cual nos ha parecido muy bueno y muy práctico.

Existen otras muchísimas clases de moldes de madera, pero no podemos ocuparnos más en este punto, porque le hemos dado ya la suficiente extension, y además, la construccion de los moldes sencillos, generalmente empleados en las pequeñas fábricas, es tan conocido de todo el mundo, que no merece la pena de indicarse siquiera

Los panes de jabon en que se ha dividido el bloque que ocupaba todo el molde, hemos dicho que se subdividen en barras y en cubos, para su expedicion al consumo. Veamos, pues, cómo se practican estas subdivisiones.

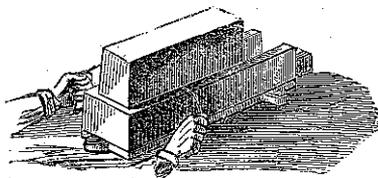
En las fábricas en que se trabaja en pequeña escala ó en las que no se pone gran cuidado en el esmero de las operaciones, se practica la subdivision de los panes de jabon á mano y siempre de un modo tosco é imperfecto. Para ello, se suele emplear una escuadra de madera, en cuyo lado mayor hay unos dientes equidistantes y con puntas muy afiladas, con la cual se señalan en el pan de jabon, que tiene siempre la forma prismática rectangular, unas canales cuyas rayas sirven de directrices para cortar con un alambre el pan en planchas, de un espesor igual á la distancia de los dientes de la escuadra. Estas placas, por medio de la misma escuadra, y pasando despues el alambre por las señales que esta deje en la superficie de aquellas, se dividen en barras, cuya seccion será necesariamente un cuadrado perfecto, aunque pudiera ser un rectángulo cualquiera, sin más que variar la distancia de los dientes de la escuadra al cortar los panes ó las barras

Si el jabon al ser sacado del molde se divide en placas, como ya dijimos en otro lugar, claro está que la operacion que acabamos de describir quedará bastante simplificada.

De cualquier modo que sea, las barras rectangulares que se ob-

tienen por tan rudimentario procedimiento nunca serán perfectas, y para conseguir esto, así como para simplificar algo la operacion, en algunas fábricas lo que hacen es cortar el jabon en forma de placas en los moldes, y estas placas las dividen en barras por medio del aparato que indica la figura 10.

Variando la altura de esta especie de molde, se obtendrán las barras de más ó ménos espesor, segun se desee. Por lo demás, la

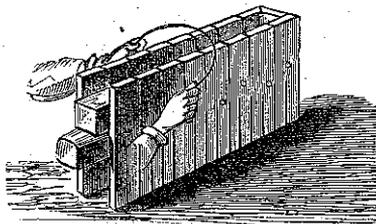


(Fig 10)

figura representa con tal claridad la manera de practicar la operacion del cortado, que seria inútil que nos entretuviéramos en describirla.

Las barras que se obtienen por este ó por el anterior procedimiento se dividen en cubos ó en pequeñas tablas de iguales dimensiones todas, por medio de un cuchillo, marcando antes en toda la longitud de aquellas, líneas trasversales y equidistantes.

Esta última operacion la suelen practicar en algunas fábricas por medio del sencillo aparato que representa la figura 11, y que, como



(Fig 11.)

en el mismo se vé, pueden dar cubos ó tabletas de distintas dimensiones, sin más que variar la distancia de las ranuras, por entre las cuales se hace correr el alambre que verifica la division de las barras de jabon.

Resulta á la simple vista que todos los procedimientos que hemos expuesto para la subdivision del jabon, son imperfectos, y necesitan además mucha mano de obra, cuestiones ambas de mucha importancia en una fábrica bien montada, y donde se trabaje sobre todo en grande escala. De aquí que se hayan propuesto y empleado un sinnúmero de máquinas más ó ménos ingeniosas y convenientes—aunque todas lo son más que las anteriormente descritas— para practicar aquella subdivision.

Una de estas máquinas, muy empleada por cierto en las fábricas del extranjero, consiste en lo siguiente: de una meseta ó tablero de

madera de un metro de altura por 1,50 metros de longitud, é inclinado en el sentido de su altura, formando un ángulo de  $30^{\circ}$  próximamente; cuyo tablero está formado por un cierto número de tablillas de igual longitud y ancho, y ensambladas por los extremos solamente en una especie de marco, pero de tal suerte, que no están enteramente unidas y formando un solo tablero ó superficie compacta, sino que queda entre ellas y en toda su longitud un espacio hueco ó ranura de uno á dos milímetros de ancho. El ancho de las tablillas, ó lo que es lo mismo, la distancia de las ranuras ó huecos, debe ser precisamente igual al espesor que se quiera dar á las barras de jabon, por el motivo que hemos de ver enseguida.

Se completa este aparato por un marco ó cuadro tambien de madera, que tiene las mismas dimensiones que el tablero que acabamos de describir, y que lleva además, atravesándole en toda su altura, una série de alambres de hierro ó cobre situados á la distancia conveniente para que correspondan con las ranuras del tablero inferior. Este marco puede girar alrededor de su arista superior horizontal, por medio de unas charnelas ó por cualquier otro medio á propósito.

Ahora bien; supongamos la placa de jabon que se ha sacado del molde, colocada sobre el tablero inferior, para lo cual en su parte baja lleva este un pequeño reborde ó regleta que la contiene: si bajamos en tal caso el marco superior, claro está que los alambres dividirán la expresada placa en tantas barras cuantos alambres tenga este último, los cuales vendrán á alojarse en las ranuras ó huecos que lleva aquel tablero, por lo cual quedará hecha la division completamente.

Este aparato, poco costoso, corta los panes ó barras con bastante regularidad, y un solo obrero puede obtener hasta 150 barras en una hora.

Concíbese á la simple vista que, si se colocan estas barras en sentido trasversal sobre el tablero inferior del aparato, y se deja caer el marco superior, los alambres de este dividirán aquellas en pequeños bloques rectangulares, que serán cubos perfectos, si el espesor de las placas primeras que se dividieron en barras tenían un espesor igual á la distancia de los alambres del marco que verificaron su division en barras.

Aunque poco empleada, hemos visto otra máquina muy sencilla y que trabaja con bastante regularidad, la cual sirve también para dividir las placas de jabón procedentes de los moldes en barras primero y en cubos después.

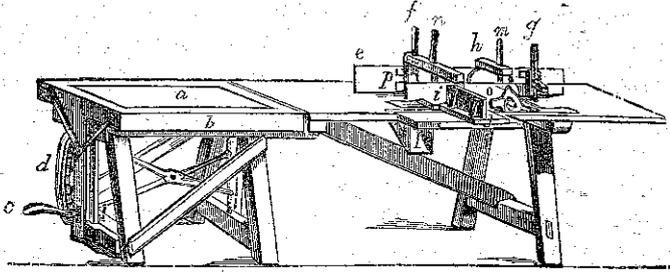
Esta máquina consiste en una mesa larga y horizontal en medio de la cual, y en el sentido de su menor sección, va sólidamente fijo un marco vertical que lleva unas ranuras en sus costados, las que se corresponden con otra que lleva la mesa; en estas ranuras corre otro marco que lleva en uno de sus extremos un alambre vertical. Frente por frente del marco de corredera, y á una distancia del pie de esta, igual al espesor que se desee dar á la barra del jabón, va una regla que se fija por medio de tornillos á la mesa, y que puede aproximarse más ó ménos, aunque siempre paralelamente, al marco vertical, para dar más ó ménos espesor á las barras en que se quiera dividir las placas.

Así las cosas, se coloca la placa de jabón procedente de los moldes, sobre la mesa, de modo que una de sus caras laterales se apoye sobre la de la regla; tirando en seguida del marco que hace de corredera, el alambre que esta lleva divide la placa en una barra perfectamente rectangular, la cual la saca un obrero en seguida, mientras que el que maneja la corredera hace que esta vuelva á su punto de partida, y empuja la placa hasta que tope otra vez con la regla antes indicada; tirando de nuevo de la corredera, corta su alambre otra vez la placa en otra barra, y así sucesivamente, hasta dividirla toda ella en barras. Colocando á estas últimas en el sentido de su longitud en la mesa, hasta que topen con la regla y tirando de la corredera, es evidente que el alambre las dividirá en pequeños bloques perfectamente iguales, los que serán cubos, si la placa primera tenía un espesor igual á la distancia desde el marco ó corredera á la regla directriz.

Pero de todas las máquinas que conocemos, no existe ninguna que pueda competir, por el gran trabajo que con ellas puede verificarse, así como por la precisión y exactitud con que se obtiene el cortado en barras y en cubos de iguales dimensiones y peso, y por la belleza con que estos resultan, con la que ha inventado y construye el distinguido Ingeniero industrial Sr. Montenegro.

Hé aquí en lo que consiste esta máquina:

Se compone el aparato (fig. 12) de dos mesas unidas: la primera sirve para cortar en tablas los trozos de jabon. Al efecto se coloca este sobre el tablero *a*, el cual va fijo sobre el armazon de la



(Fig. 12)

mesa, y el cerco *b* es movable verticalmente; este cerco está fijo á dos piezas que corren verticalmente por las guias fijas al armazon de la mesa, y el movimiento se le comunica por medio de la palanca *c*, trasmitiéndolo á otra palanca que la cruza, y las dos hacen que se eleven por igual las dos piezas verticales de corredera, comunicando el movimiento al cerco *b* fijo á ellas

La palanca *c* se va deteniendo en los topes que tiene la pieza *d*, y como estos topes están graduados para que de una posición á otra del cerco movable haya un espacio igual al espesor de las tablas de jabon que se ha de cortar, no hay más que pasar el alambre por encima del cerco movable en cada posición, y resulta el trozo de jabon cortado en tablas todas iguales y del espesor deseado. Concluido de cortar el trozo de jabon, baja del todo el cerco á descansar sobre el armazon de la mesa, y queda esta sin obstáculo para ir cogiendo las tablas de jabon y pasarlas á la segunda mesa á convertirlas en barras.

Esta segunda operación se hace en la parte posterior de la mesa que, segun se ve en el dibujo, lleva una tabla *e* vertical, á lo largo de ella: la tabla de jabon se pone sobre la mesa apoyando el canto contra la tabla *e*, y empujando la primera en esta posición á lo largo de la mesa, queda cortada una barra por un alambre que hay en *h*, y como la distancia de este alambre hasta la tabla *e* es igual al espesor de las tablas de jabon, la barra resulta de sección

perfectamente cuadrada, pudiéndose cortar una barra, cada vez que pasa la tabla de jabon.

Cortado en barras todo el trozo de jabon, se van cogiendo aquellas y colocándolas sucesivamente en el ángulo *j*, formado por dos tablas que corren á lo largo de la mesa; las barras se encajan hasta que su punta descansa contra la tabla *i*; cogiendo el agarrador *k* se empuja, y un alambre colocado verticalmente corta en cubos las barras.

En el frente *o* del agarrador *k* está el sello de la fábrica

Los cubos de jabon cortados y sellados van cayendo por el buzón *l* á un esportón colocado debajo.

Para preparar el aparato á cortar el jabon de otro tamaño, no hay más que quitar la pieza *d* y reemplazarla por otra cuyos topes están graduados para el nuevo corte; operacion que se hace con la mayor facilidad y prontitud. Por lo que toca á la segunda y tercera operacion (cortar en barras y en cubos) para arreglarlos al nuevo tamaño, no hay más que aflojar las cuñas *f* y *g* y cambiar los topes *p* con otros cuyo grueso hace que el espacio entre el alambre y la tabla *e* sea igual al espesor que deben tener las tablas del jabon, y del mismo modo, aflojando las cuñas *m* y *n* se gradúa la tabla *i*, obteniéndose así tres cortes del mismo espesor.

Véase, pues, con cuánta sencillez y exactitud al mismo tiempo se practica en la máquina del Sr. Montenegro el corte del jabon en barra y en cubos, perfectamente iguales y bien pulidos, lo cual tiene más importancia en el comercio de lo que á primera vista parece. El trabajo resulta además muy barato, no solamente por lo poco que cuesta la adquisicion de la máquina, sino tambien por lo mucho que puede trabajar en un dia, á pesar de que está movida á mano.

Para emplear la máquina ó corta-jabon que acabamos de describir, es necesario que el jabon esté en grandes trozos de 8 á 10 arrobas (92 á 115 kilogramos) que es como sale de los moldes en la mayor parte de las fábricas, y si estos trozos se cortan ya de antemano en tamaño proporcionado al que deben recibir en la máquina, resulta la operacion sin desperdicio alguno.

Los jabones que deben ser marcados en un molde de cobre por medio de la presion, y más especialmente los de tocador, suelen so-

meterse á una desecacion pr evia antes de ser expedidos al comercio. Por este motivo, y para que no ignoren nuestros lectores todo cuanto concierne   las buenas prácticas de las jaboner as, vamos á decir algo sobre esta operacion.

Pueden emplearse al efecto dos especies de secadores: los de aire libre y los de aire caliente. Los primeros no exigen ningun aparato de calentamiento; pero contra esta ventaja tienen el inconveniente de no poderse emplear sino en ciertas épocas del año. Ordinariamente se les establece en un piso alto donde el aire pueda circular libremente, y está formado de tablas sobre las cuales se colocan los trozos de jabon   secar,   una distancia entre sí de 25   30 centímetros, con objeto de acelerar la desecacion, puesto que de este modo se encontrarán los trozos de jabon en contacto con una gran cantidad de aire, ó sea del agente desecador. Por lo demás, en igualdad de circunstancias, la desecacion se verificará tanto más pronto, cuanto mayor sea la temperatura del aire ambiente.

Como este sistema de desecacion es indudablemente el más económico y el más regular, de aquí que deba emplearse siempre que posible sea, lo que desgraciadamente no sucede cuando el aire es frio y húmedo como ocurre durante ciertas épocas del año.

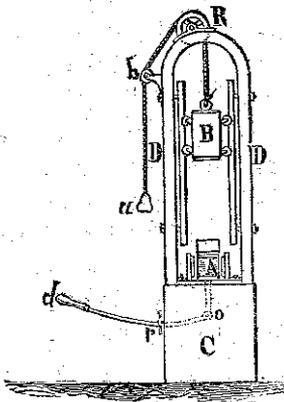
Los secadores de aire caliente tienen la ventaja de poder emplearse en todo tiempo, por cuyo motivo no hay fábrica alguna bien montada que no tenga secadores de este sistema, sin perjuicio de utilizar el primero, cuando el estado del aire ambiente lo permita. El secador de aire caliente consiste muchas veces en una cámara más   ménos grande, en medio de la cual se encuentra una estufa, que debe calentar el aire de tal suerte, que nunca está   mayor temperatura de 25 . El jabon se coloca sobre estantes   propósito, y la cámara debe tener, convenientemente colocados, algunos tubos para dar salida al aire saturado de la humedad que ha robado al jabon.

Resulta   primera vista un defecto del sistema de secador que acabamos de describir, y es que el calor se localiza y va decreciendo   medida que se separa de la estufa, lo cual es causa de que el jabon no se deseque por igual en todos los diferentes puntos de la cámara. Aparte de este inconveniente, existe tambien el de que la estufa produce humo, especialmente al cargarla, cuyos humos

se reparten por el secador y ennegrecen ó tiznan el jabon. Para salvar estos inconvenientes acuden algunos fabricantes, muy eficazmente por cierto, á los secadores calentados por medio de caloríferos de aire caliente, con los cuales se utiliza de modo más completo el calor desarrollado por el combustible, y el aire caliente que entra en el secador está siempre puro. Puede formarse una idea de la conveniencia de emplear este último sistema de desecacion, con solo saber que mientras en los secadores calentados por una buena estufa son menester veinticuatro á treinta horas para secar convenientemente el jabon, por medio de un calorífero de aire caliente se puede desecar triple cantidad de jabon, consumiendo una cantidad bastante menor de combustible y en el espacio de ocho á diez horas.

Con un secador del último sistema, de medianas dimensiones, se puede secar en un dia 10,000 kilogramos de jabon.

Desecados ya los trozos de jabon (cubos generalmente) del tamaño que se desee, se procede á su moldeo en una matriz de fundicion de cobre en la cual se ha grabado en relieve el dibujo ó inscripcion que se quiere producir en el jabon. Esta operacion se suele practicar empleando una prensa de palanca ó de tornillo; pero creemos preferible la máquina que representa la figura 13, que consta de un pié de madera *C* sobre el cual se apoya la matriz *A*, sobre la que se coloca el cubo de jabon. Encima de este va un disco de madera, en cuya parte inferior va la superior de la matriz, y recibe directamente la percusion de la maza *B*, que resbala á lo largo de las guías fijas á los piés derechos *DD* que á su vez van sólidamente fijos sobre la base



(Fig. 13)

de madera *C*. La misma figura indica bien claramente la sencillez del aparato para subir la masa, pues basta tirar de la cuerda *a* que pasa por el rodillo *b* y por la garganta de la polea *R*, por cuyo mecanismo el movimiento es facilísimo y nada pesado.

Así que el jabon ha recibido la marca de la matriz, se saca de la

misma, para lo cual basta mover la palanca *d* que está articulada en *o*. La matriz se abre en cuatro partes para recibir el trozo de jabon que quiere moldearse, la cual resbala en un marco de fundicion.

Por medio de este ingenioso aparato, tan sencillo como fácil de manejar, dos obreros bastan para moldear 6,000 cubos de jabon por dia. La mejor aplicacion de este aparato creemos que sea para marcar los cubos de jabon de ácido oléico.

Los cubos de jabon, una vez sellados con la marca de la fábrica, suelen guardarse en cajas de 100 cubos de cabida cada una, las cuales se colocan en sitio seco.

Cuando se marca y moldean las pastillas de jabon de tocador, se suelen emplear prensitas de tornillo y de palanca de gran potencia, y muchas veces se cubren ó envuelven aquellas, despues de moldeadas, con papel de colores para expenderlas de este modo al comercio. Otras veces el jabon de tocador se expende en forma de esferas ó bolas, para lo cual se emplean unos moldes á mano que le dan esta forma.

Hemos detallado este punto con bastante minuciosidad, porque la manera de presentar los jabones á la venta tiene más importancia de lo que á primera vista puede creerse, y á este descuido de nuestros fabricantes se debe sin duda que los jabones de Málaga y Castilla, por ejemplo, no tengan la reputacion de los de Marsella, donde se pone especial cuidado en todo lo que se refiere á la exactitud y belleza de las barras y cubos con que se expenden sus productos al consumo.

Por lo demás, es evidente que cuando se trate de los jabones blandos, todas las operaciones que á partir de la coccion del jabon, hemos indicado, no tienen ninguna aplicacion, pues el producto pasa de las calderas directamente á los depósitos de donde se extrae para la venta, ó á los barriles si se ha de exportar á otro punto del de su fabricacion.

### III.

#### Fabricación de los jabones duros.

JABON VETEADO: primeras materias; su fabricación; observaciones. — JABON BLANCO: primeras materias; su fabricación; observaciones. — JABON DE COLOR: primeras materias; su fabricación; observaciones. — JABON DE ÁCIDO OLEÍCO: primeras materias; su fabricación; observaciones.

#### JABON VETEADO

La base para obtener un jabon veteadado de buena calidad, debe ser el aceite de olivas, llamado de fábrica, ó sea el que resulta de la expresion en caliente de la parte de olivas que prensada en frio ha dado ya el aceite de primera calidad comestible. Como los aceites muy colorados en verde ó en amarillo comunican su color á los jabones, debe procurarse, en cuanto posible sea, no se empleen sino aquellos que no tengan otro color que el natural, ya que no sean completamente incoloros. Digamos, sin embargo, que esta condicion tiene más importancia en los jabones blancos que en los veteados.

Se emplean tambien en la fabricacion de estos últimos jabones, independientemente de los aceites de oliva, otros aceites de granos, como son los de sésamo, linaza, colsa, alfónsigo, etc., y algunas grasas y sebos; pero los jabones que resultan de estas diferentes combinaciones, aunque de muy buena calidad, no pueden compararse á los que se obtienen por la saponificacion directa de los aceites de oliva, siquiera sean aquellos más untuosos y de corte más suave, y, por contener ménos estearato de sosa que los últimos, más detersivos y de empleo más ventajoso.

Las sales de sosa no son tan favorables á la fabricacion de los ja-

bones veteados como las sosas artificiales, porque estando las primeras enteramente libres de materias colorantes y de sulfuros, atenuan considerablemente la belleza é intensidad del veteado.

Veamos ahora cómo se fabrica el jabon veteado.

Comprende esta fabricacion varias operaciones, que pueden reasumirse en esta forma:

- 1.° Preparacion de las legías.
- 2.° Empaste de los aceites ó grasas.
- 3.° Dilatacion ó separacion de la parte jabonizada de las legías débiles.
- 4.° Coccion de la pasta ó jabon.
- 5.° Veteado.
- 6.° Vaciado en los moldes ó solidificacion.
- 7.° Division del jabon en barras ó cubos.

Las legías empleadas en esta fabricacion son de dos clases: legías dulces y saladas. Las primeras se obtienen de las sosas artificiales dulces, ó solamente alcalinas; las segundas de las sosas saladas, ó de las primeras añadiendo una cierta cantidad de sal comun.

Para la preparacion de las legías alcalinas dulces, se toman por cada 1,000 kilógramos de sosa artificial de 34 á 38 grados alcalimétricos, 200 de cal buena, y se procede como ya digimos en el capítulo anterior. De este modo se obtiene á la primera extraccion ó colada, un 60 por 100 del agua empleada, en legía de 22° á 25° B. La segunda legía que se extrae señala de 15° á 18° B. La tercera marca solamente de 8° á 10° B. En cuanto al residuo que queda en los filtros ya dijimos lo que con él se hace.

Las legías saladas, ó por mejor decir, alcalino-saladas, se preparan tomando las siguientes proporciones:

Sosa dulce artificial de 32° á 38° alcalimétricos.	1,500 kilógs
Sosa salada artificial de 18° á 20° idem.	300    »
Cal bien calcinada.	400    »

El legiviado de esta mezcla se practica exactamente lo mismo que en el caso anterior.

Preparadas las legías, procede la operacion que hemos llamado empaste, que no es otra cosa que el primer grado de union de los

aceites ó materias grasas con la legía. Supongamos, al efecto, que tenemos la siguiente mezcla grasa que saponificar:

Aceite de oliva de fábrica.....	800
Aceite de granos.....	200

---

1,000 kilógs.

La saponificación de los aceites, se opera en una caldera de palastro de 35 á 40 hectólitros de cabida, en la cual se vierten 5 á 600 litros de legía dulce de 10° á 12°. Se enciende el fuego en el hogar, y cuando la legía principia á entrar en ebullicion, se introducen poco á poco los 1,000 kilógramos de aceite, procurando remover constantemente la mezcla, y al cabo de una hora próximamente principia la ebullicion, que se manifiesta por un movimiento agitado en la masa líquida, y por la formacion de una espuma blanca muy abundante. La mezcla se dilata ó hincha considerablemente, y es preciso en tal caso moderar la accion del fuego, pues sin esta precaucion el jabon saldria por encima de la caldera.

Así que ha terminado esta primera efervescencia, bajan las espumas y desaparecen completamente. La parte trabada ó unida, presenta el aspecto de un blanco mate, ligeramente ambarino; se continúa haciendo hervir la caldera durante cuatro ó cinco horas, merced á lo cual, la mezcla va siendo más íntima y adquiere más consistencia por la evaporacion del agua que se separa de la legía; en tal estado, se añaden 100 á 120 litros de legía de 15° á 18°, que se incorporan á la masa agitando durante unos diez minutos. Se continúa hirviendo algunas horas, y cuando la mezcla ha adquirido una consistencia más espesa, se le añaden 500 gramos de sulfato de hierro, disuelto de antemano en algunos litros de agua hirviendo; así veremos que la parte jabonosa cambia inmediatamente su color blanco rosado en verde, tanto más intenso, cuanto mayor cantidad de sulfuros contengan las legías de empaste, y para que la mezcla sea homogénea se agita ó remueve bien durante algunos minutos, atacando en tal caso la sosa al sulfato que se descompondrá, y quedará libre el óxido de hierro. La union química de este óxido con el sulfuro de sódio que existe siempre en las legías de

sosa bruta, produce precisamente el principio colorante del veteado de los jabones.

Para que la saponificación sea bien completa y, por lo tanto, que no se separen los aceites de la mezcla al contacto de las legías saladas de recocho en los tratamientos siguientes, se añaden poco á poco á la masa jabonosa, y agitando sin cesar, 100 á 120 litros de legía dulce de 25°, sosteniendo la ebullición todavía algunas horas, durante las cuales se evapora la parte acuosa de las legías y adquiere la pasta consistencia; saturándose de álcali cáustico.

Sucede algunas veces que una parte de los aceites vienen á sobrenadar en la superficie de la pasta, y para remediar este inconveniente se introduce en la caldera una cierta cantidad de legía débil muy pura ó también de agua; cuando estos medios no salven aquel defecto, se acude á la adición de 5 á 6 por 100 del peso de las materias grasas de raspaduras de jabón, y se continúa el empaste haciendo hervir moderadamente la mezcla hasta que sea completa la combinación de las grasas con el álcali.

El empaste dura unas quince horas próximamente, produciéndose un jabón mal saturado de álcali. En seguida se procede á la tercera operación, que hemos llamado dilatación ó separación de la pasta jabonosa de las legías débiles, y que está fundada en la propiedad que tiene la sal común, de separar completamente el jabón de todas las disoluciones acuosas.

Para la dilatación ó separación de la pasta jabonosa, se rocía esta con una cantidad suficiente de legía de recocho, usada y salada, bien trasparente y que marque de 25° á 30°, cuya legía ya sabemos cómo se prepara; en el caso de que faltase esta se deben emplear las legías saladas nuevas, que marquen de 20° á 25°, y por último, á defecto de estas, puede servir una disolución acuosa de sal común á 20°, de la que se obtienen cien litros por cada 18 kilogramos de esta sal.

Para que la acción de las legías sea más directa sobre todas las moléculas de jabón, se agita constantemente la masa de abajo arriba por medio de hurgones largos; y en cuanto se observe que la pasta se ha transformado, de homogénea y viscosa que era antes, en grumos, y que la legía se separa en abundancia, será una prueba de que la operación ha terminado. El reposo produce la separación

lenta de la legía de los grumos de jabon, entre los cuales se encontraba interpuesta, pasando á ocupar la parte inferior de la caldera, mientras que el jabon como más ligero sobrenada á la legía. Este reposo debe durar al ménos cuatro horas, para que la separacion sea completa; enseguida se abre la llave de sangria de la caldera para sacar las legías, procurando que estas salgan solo limpias y trasparentes, y cerrando en cuanto se observa que cuelan blancas y viscosas.

Si las dos operaciones descritas han sido dirigidas con cuidado y se han empleado las legías que quedan indicadas, deben extraerse de la caldera de 700 á 750 litros de legía clara que marque, á la temperatura ordinaria, unos 17° á 18° B.; cuya legía depurada como ya dijimos en el capítulo anterior, se emplea en el veteado del jabon.

La práctica ha demostrado que 400 litros de legía de recocho de 25° á 30° son suficientes para la completa separacion de un empastado obtenido con 1,000 kilogramos de aceite ó materias grasas, trabajando en la forma y condiciones expresadas.

Una vez haya sido privada la pasta, por la operacion segunda, de la legía débil en exceso que contenia, queda en las condiciones favorables para la coccion, que es la tercera de las operaciones de que debemos ocuparnos, y la cual tiene por objeto determinar y completar la perfecta combinacion de los aceites ó materias grasas con el álcali puro. Esta operacion es indispensable para dar dureza y consistencia al jabon; aumenta al mismo tiempo el peso de este, privándole de todo olor desagradable, haciéndole más deterativo, impidiendo su descomposicion y asegurando, en fin, su conservacion casi indefinidamente y sin alteracion alguna.

En la coccion se emplean varios servicios de legías alcalino-saladas, cuyo número depende de la naturaleza de la grasa y de la concentracion de aquellas y su riqueza en álcali puro; pero ordinariamente bastan tres de estos servicios para llevar el jabon al punto de coccion conveniente, excepto cuando este se destine á la exportacion para países cálidos, en cuyo caso deben dársele cuatro servicios de legías á la coccion de la pasta.

Nosotros somos partidarios decididos de que el primer servicio se verifique con legía alcalino dulce, ó sea privada completamente

de sal comun, por ser más ventajoso. Con efecto, en la pasta queda siempre un exceso de esta última sal que han dejado las legías empleadas en la separacion ó dilatacion: como una gran cantidad de la expresada sal atenúa la accion útil de las legías nuevas sobre las moléculas jabonosas, es evidente que debe eliminarse aquella de la pasta todo cuanto posible sea, lo cual se verifica por medio de las legías dulces. Todavía hay más, y es que las legías de recocho, empleadas en cantidad considerable para la separacion, han podido dejar en libertad algunas porciones de la materia grasa imperfectamente combinadas en el empaste, de donde resulta que las legías dulces, al privar á la pasta del exceso de sal comun que contiene, determinan la incorporacion en la masa jabonosa de las partes grasas que no lo estén ni lo estarian ya á haber empleado desde el primer tratamiento en la coccion las legías alcalino-saladas, como aconsejan varios autores y fabricantes.

Veamos ya cómo se verifican los diferentes tratamientos para la coccion de la pasta jabonosa.

Se principia por añadir á la indicada pasta 350 litros próximamente de legía dulce de 20° á 25°, sin que se necesite el fuego en el hogar, porque el calor de la masa es suficiente todavía para mantenerla flúida, procurando que un obrero agite ó remueva bien en todos sentidos, para que el contacto de las moléculas jabonosas en la legía nueva sea completo y eficaz. Conseguido esto, se cubre la caldera para conservar el calor de la masa, y cuando la legía se ha separado del jabon, lo que se verifica á las tres ó cuatro horas, se sangra aquella abriendo la llave inferior y cerrándola en cuanto ya ha colado todo el exceso de legía.

El segundo servicio se dá con las legías alcalino-saladas, llamadas de recocho, y se procede de esta manera: Se añade á la pasta jabonosa 400 á 450 litros próximamente de legía alcalino-salada de 25°; se enciende el fuego de la caldera, y en cuánto comienza la ebullicion, se agita ó bracea bien la masa durante diez minutos, y se hace hervir muy suavemente hasta tanto que la legía haya perdido su sabor picante y cáustico, cuyo efecto suele obtenerse ordinariamente á las siete ú ocho horas de ebullicion, produciéndose en la superficie de la pasta una espuma negruzca muy abundante, que persiste durante toda la coccion y no desaparece enteramen-

te sino cuando el jabon está saturado de álcali; se retira el fuego del hogar, se deja la masa en reposo durante tres ó cuatro horas, y se sangra la caldera como ya sabemos.

El jabon, no obstante haber adquirido ya nueva consistencia, por los tratamientos anteriores, se presenta todavía viscoso y graso, lo cual se corrige con el tercer tratamiento ó servicio de legías que deben ser como las anteriores; es decir, alcalino-saladas, y marcar 28° á 30°. Al efecto se vierten en la caldera 430 á 500 litros de estas legías, y se hace hervir durante doce ó quince horas seguidas, agitando la masa de vez en cuando y añadiendo cada hora, y durante el espacio de ocho á diez, 20 litros próximamente de las indicadas legías de coccion, para reemplazar la pérdida por evaporacion y completar la saturacion de la pasta jabonosa.

Generalmente, como ya hemos dicho, al final de este tercer servicio, el jabon queda cocido ó por lo ménos bien próximo á estarlo. Llegado á este punto, la espuma que le cubria ha desaparecido del todo ó casi del todo; la pasta se presenta surcada de hendiduras, y la papilla es fuerte, limpia y seca; la legía que sale por los agujeros que ella misma abre en la masa, es clara y perfectamente límpida, aunque colorada y ligeramente picante y alcalina.

Se reconoce la coccion completa del jabon por los caracteres siguientes:

1.° Cuando algunos granos de jabon, separados de la legía y apretados en caliente entre los dedos forman costras delgadas, duras, secas y quebradizas, reduciéndose á polvo cuando se las tritura con las manos. Si, por el contrario, las costras que forman fuesen blandas, grasas, untuosas y adherentes á la piel, despues del enfriamiento, podemos tener la seguridad de que el jabon ensayado no está completamente saturado de álcali, ó, lo que es lo mismo, no tiene el grado necesario de coccion.

2.° La legía que por la ebullicion sube á la superficie del jabon, como hemos dicho hace poco, debe ser todavía alcalina, picante y cáustica; pero si en vez de suceder esto, fuese salada solamente, seria señal segura de que el jabon no estaba bien saturado de álcali.

Si todos estos indicios que acusan la completa coccion, no se presentan bien evidentes, se retira el fuego del hogar; y despues de

una ó dos horas de reposo, se extrae la legía y se completa la coccion, haciendo hervir todavía la pasta durante siete á ocho horas, con la adición de 300 litros de legía alcalina salada de 28° á 30°.

Antes de pasar adelante, debemos hacer algunas ligeras observaciones sobre la coccion.

Hemos dicho que para una coccion de 1,000 kilogramos de aceite eran suficientes generalmente tres servicios de legías nuevas; pero cuando se opera con legías preparadas con las de recocho, —que así se llaman las que han servido en la coccion, convenientemente separadas y con el grado alcalimétrico necesario, por los medios que ya quedaron explicados en el artículo anterior,—y por consiguiente, mucho ménos puras, y sobre todo ménos ricas en álcali que las que se obtienen por el legiviado de las sosas con el agua, es preciso, en tal caso, dar cinco ó seis servicios para cocer convenientemente el jabon.

Por lo demás, cualquiera que sea la pureza y graduacion de las legías, los caractéres que hemos expuesto como distintivos de la coccion del jabon, son los mismos siempre, y ellos serán el mejor guía para el fabricante.

Una vez que el jabon ha adquirido el grado de coccion conveniente, se procede al veteado, no sin dejar antes reposar la pasta una ó dos horas, al cabo de cuyo tiempo se carga la caldera para separar el exceso de legía que pudiese contener.

Por punto general, podemos decir que el veteado de una coccion de jabon, proveniente de 1,000 kilogramos de aceite, exige próximamente 600 litros de legías á diferentes grados, pero cuyo término medio corresponde á 12° ó 13°; pudiéndose emplear, por ejemplo, 200 litros de 8° á 10°, otros 200 de 12°, y por último, los 200 restantes de 15°. Se pueden igualmente emplear para la operacion del veteado, las legías provenientes de los últimos lavados al agua de los resíduos de sosa que han producido las legías fuertes para la coccion del jabon. Ordinariamente, para proceder al veteado, se echa en la caldera primero la legía más fuerte, despues la media, y por último la más débil.

Hay que tener mucho cuidado de no añadir más legías que las necesarias, pues en otro caso, los jabones de alúmina y de hierro, que son precisamente los que producen el veteado, como ya diji-

mos antes, no podrian diseminarse en la masa del jabon blanco, y formar al depositarse las pequeñas venas azules que constituyen el veteado; y es preciso, sobre todo, no elevar la temperatura de la mezcla durante la operacion, porque por el descuido de estas dos condiciones, los jabones alúmino-ferruginosos, serian arrastrados, en gran parte al ménos, por las legías, y el jabon quedaria blanco ó casi blanco, y á lo más podria presentar un veteado pálido desprovisto de color y brillo. Las legías muy fuertes presentan el inconveniente de no permitir la separacion de los jabones metálicos, y de que el jabon resultante no contenga toda el agua de composicion que debe tener, lo cual ocasionará una pérdida real en el rendimiento, sin que por esto gane nada la calidad del jabon fabricado, que en vez de vetas presenta un jaspeado que hace muy mal efecto.

Por lo demás, conoceremos que el jabon está suficientemente macerado cuando, despues de la introduccion de las legías, la pasta presente los caractéres siguientes:

Las moléculas del jabon, separadas, flotan en la legía que las surca y baña por todas partes; estas moléculas deben ser ligeras y voluminosas, de un verde oscuro limpio, presentando además una especie de liga y viscosidad que las aproxima, sin unir las por esto; y por último, cuando la pasta ha llegado al grado oportuno para la colada, los granos del jabon son suaves, elásticos y tienen un aspecto gelatinoso, debiendo ser la temperatura en tal momento de un grado moderado, porque un calor muy fuerte ocasionaria la precipitacion del veteado, pudiéndose fijar aquella temperatura en la de 70° á 75° para una coccion de 1,000 kilógramos de aceite.

Hé aquí cómo se practica la importantísima operacion del veteado:

Terminada la coccion, retirado el fuego del hogar, cubierta la caldera y despues de un reposo de una á dos horas, se deja salir la legía, todo como ya dijimos anteriormente, debiendo añadir ahora tan solo que esta legía tiene una gran concentracion, puesto que debe marcar de 28° á 30°, y cuanto más concentrada sea, más denso será el jabon y con mayor facilidad se practicará el veteado. Llegado este momento, un obrero proyecta poco á poco en la superficie del jabon, la legía depurada, que marque de 12° á 15°, mien-

tras otro obrero remueve la masa; despues se añade de la misma legía de 8° á 10°, y se continúa la agitacion de la masa, observándose un cambio progresivo en el estado de la pasta. Con efecto, antes el jabon se presentaba en granos duros y concretos, muy poco adherentes entre sí; pero mediante la influencia de las legías, cada vez más flojas, y de la agitacion casi continúa de la masa, los granos de jabon se remojan, dilatan y se vuelven más ligeros y viscosos; en cuanto esto se ha conseguido, se termina la operacion, empleando una legía de 5° á 6°, procurando siempre que el empleo de las legías se haga con inteligencia, con el objeto de conservar el nervio de la pasta que se quebraría por la introduccion de una gran cantidad de legía floja ó de poca graduacion.

Además de los caractéres antes indicados como distintivos del momento en que se puede colar el jabon á los moldes, aconsejan algunos tambien que se tenga en cuenta la concentracion ó grado de las legías; pero nosotros no recomendamos este carácter por ser ni muy exacto, ni mucho ménos seguro, puesto que depende de la manera como se ha practicado la coccion y de la naturaleza y proporciones de los aceites y materias grasas que han entrado en la composicion del jabon. Digamos, sin embargo, que cuando este resulta de una mezcla por partes iguales de aceite de oliva y de granos, se observa que la legía que queda en la caldera despues de separada la coccion, marca, término medio, 15° á 16°.

Trabajando en buenas condiciones, la operacion del veteado dura de dos á tres horas. Cuando no obstante todas las precauciones que se han tomado, la operacion presenta dificultades imprevistas, provienen estas de dos causas diferentes: ó de que la temperatura de la mezcla se ha enfriado por la introduccion de las legías frias que se emplean en el veteado, ó que el jabon contiene un gran exceso de materias salinas. En el primer caso, se hará un fuego moderado, y cuando la legía estará suficientemente caliente, se removerá la masa como ya sabemos con el hurgon, durante una ó dos horas, al cabo de cuyo tiempo veremos que la masa presenta los caractéres que indican que la operacion ha terminado, y que hay que proceder al moldeado del jabon. En el segundo caso, el exceso de materias salinas que se encuentran interpuestas en el jabon ó en disolucion en las legías, se opone á la liquidacion de la pasta,

y es preciso, por lo tanto, separar lo más completamente posible aquellas materias: el mejor procedimiento para conseguir esto sería el de trasladar la pasta á otra caldera, quedando en la primera la legía salada, con la que se encontraba en contacto, y vetear enseguida con legías más puras; pero este procedimiento tiene el inconveniente de ser una operacion larga y penosa, por lo que se procura evitarlo siempre; al efecto, cuando la pasta no se presente en estado conveniente, y que los granos de jabon queden duros y secos pareciendo como recubiertos de una cristalización blanquecina en su superficie, se calentará moderadamente la caldera durante una á una y media hora, retirando despues el fuego, dejando reposar algunas horas, para obtener la eliminacion de la legía fuerte, que se extraerá en seguida por la llave de sangría; y la pasta, privada de este modo de las legías fuertes y sal comun, que tanto la perjudicaban para el veteado, será tratada por nuevas legías más puras que marquen de  $10^{\circ}$  á  $12^{\circ}$ , activando la accion de las mismas encendiendo un poco de fuego y removiendo la masa con el hurgon, con lo cual veremos presentarse los caractéres distintivos de un buen veteado y de proceder inmediatamente al vaciado en moldes, ó sea á la sexta operacion, que se practica con gran facilidad por medio de una canal de madera con una ligera inclinacion desde la boca de la caldera al molde en que se ha de vaciar la pasta jabonosa que van echando los obreros en la canal por medio de unos cazos á propósito.

Para la operacion del vaciado en moldes ó solidificacion de la pasta jabonosa, hay que tener presente que los moldes en que esta ha de estar contenida deben tener una cierta cantidad de legía caliente del mismo grado que la que queda en la caldera en el momento de quitar la coccion. Esta adiccion de legía caliente tiene por objeto el impedir la adherencia del jabon á los fondos de los moldes, que sucederia siempre si no se tomase esta precaucion, porque las primeras partes de jabon que llegarian á los moldes serian prontamente enfriadas y quedarian adheridas á su fondo, pasando encima la legía que se separa, de tal suerte, que al continuar llenando el molde, queda aquella interpuesta entre dos capas de jabon, inconveniente que evita el empleo de la legía caliente.

En los moldes es donde, como ya sabemos, se solidifica la pasta

por enfriamiento, y cuando ha adquirido la consistencia conveniente, lo cual suele suceder al cabo de diez ó doce días, se procede á la séptima y última operacion, que consiste en cortar el jabon en barras ó cubos del tamaño y peso que se desee, para lo cual ya conocemos los procedimientos y aparatos que se emplean.

Cuando los moldes son de fábrica ó mampostería, al tiempo de vaciar en ellos la pasta es menester llenar bien con yeso las uniones de la puerta con los muros y fondo.

Ha demostrado la experiencia que es muy ventajoso el dejar el jabon en el molde ocho ó diez días, despues de dividido ó cortado, en contacto con legías de recocho bien filtradas, que marquen de 10° á 20°; gracias á esta operacion, el jabon que se obtiene es más denso, más duro y más vistoso, pudiéndose asegurar que el aumento de peso es de 1,5 á 2 por 100. Si, por el contrario, no se practica el remojado anterior, y el jabon inmediatamente despues de dividido ó cortado se lleva al almacen, su agua de hidratacion disminuye en perjuicio del fabricante, variando la pérdida con el tiempo que dure el almacenado y con la estacion.

Cuando se quiere retirar el jabon del molde, se extraen desde luego las legías que se corren á un depósito especial, de donde pueden purificarse como ya sabemos para ser empleadas en la dilatacion de las pastas de la caldera, y se llevan los panes de jabon á los aparatos en que deben ser divididos en barras ó cubos, para expendierlos al consumo. El color del veteado mejora bastante, así como el del fondo blanco del jabon, al cabo de algunas semanas.

Para terminar con lo que respecta á la fabricacion de jabon veteado, vamos á hacer algunas observaciones sobre la misma, de carácter puramente práctico.

Cuando se trabaja en buenas condiciones, siguiendo todos los consejos que hemos indicado anteriormente, empleando los mejores aceites de oliva de los llamados de fábrica, se obtienen 172 á 175 kilogramos de jabon veteado de primera calidad por cada 100 kilogramos de aceite. Digamos, no obstante, que el término medio ordinario varía entre 165 y 170 kilogramos de jabon.

Si el aceite de olivas está mezclado con otros aceites, el rendimiento varía, segun las proporciones respectivas de cada uno de estos últimos en la mezcla, desde 155 hasta 165 por 100 del peso

de los mismos. Sin embargo, existe algun aceite, el de cacahuete por ejemplo, cuya mezcla con el de olivas dá un producto en jabon tan considerable como cuando se emplea el último solo.

La cantidad de sosa bruta que se emplea, es próximamente de 80 á 85 por 100 del peso de los aceites, y el consumo de combustible para la coccion de 1,000 kilógramos de aceite es de 260 á 300 kilógramos de carbon de piedra, ó sea tres veces este peso cuando se emplea leña.

Aparte del aceite de olivas solo ó mezclado en la proporcion que ya sabemos, se suelen emplear en la fabricacion del jabon veteado estas otras mezclas:

Aceite de olivas	500 kilógramos.
— de cacahuete ó adormidera	500 »
Manteca de América	400 »
	<hr/>
	1,000 kilógramos

Esta mezcla dá un jabon veteado de excelente calidad, blanco, sin olor, y de gran analogía con el llamado de Marsella. La operacion se practica exactamente lo mismo que para el caso que hemos detallado

Otra mezcla:

Aceite de palma decolorado	700 kilógramos.
— de sésamo	200 »
Sebo blanco,	100 »
	<hr/>
	1,000 kilógramos.

Resulta un jabon muy duro y de buena calidad; pero es ménos blanco que el anterior, y adquiere un tinte ligeramente amarillo con el tiempo

Otra mezcla:

Aceite de olivas	200 kilógramos.
Sebo blanco	600 »
Aceite de cacahuete ó adormidera	200 »
	<hr/>
	1,000 kilógramos.

Esta mezcla forma uno de los mejores jabones que se pueden emplear. Es muy blanco, durísimo y de un uso superior al verdadero jabon de Marsella; pero tiene un ligero olor de sebo que retrae el consumo para el uso doméstico, aunque es muy buscado en ciertos puntos.

Otra mezcla:

Aceite de olivas	500	kilógramos.
— de coco	500	»
Manteca de América	200	»
Sebo blanco	200	»
	<hr/>	
	1,000	kilógramos.

El jabon que resulta de esta mezcla no tiene olor desagradable, siquiera este no sea tan suave como el verdadero de Marsella, y es más deterisivo que este último.

Otra mezcla:

Aceite de olivas	500	kilógramos
Aceite de sésamo ó de cacahuete	500	»
	<hr/>	
	1,000	kilógramos

Este jabon se cuece con legías alcalino-saladas, resultantes de una mezcla de 60 partes de sosa dulce y de 40 de sosa salada, y se obtiene de buena calidad; pero se vuelve amarillo con el tiempo si se ha empleado el aceite de sésamo.

Es evidente, por lo demás, que la eleccion de los aceites para mezclar con el de olivas, debe hacerse teniendo en cuenta su precio al pié de fábrica y la calidad del jabon que se desea obtener.

En el comercio se encuentran principalmente dos variedades de jabon veteado: azul pálido y azul vivo. El primero ya sabemos cómo se obtiene. El segundo no difiere de aquel sino por el tinte violado del veteado ó pinta, que se le da por medio del peróxido de hierro, que se añade en forma de ocre rojo en el momento en que se va á proceder al vaciado en moldes. La cantidad empleada es próximamente de 0,5 por 100 del jabon; la pasta no retiene sino la parte

más fina de esta materia colorante, cayendo el resto al fondo de la caldera, de suerte que esta adición no aumenta mucho la proporción de las materias insolubles contenidas en el jabón.

Las dificultades que presenta la operación del veteado, y las numerosas causas que pueden oponerse á que aquella tenga un buen resultado, pueden obligar al fabricante á tener que refundir una cocción entera, lo cual resulta siempre muy caro, por lo que debe procurarse á todo trance el no verse en el caso de tener que verificar esta refundición: debemos añadir, que al practicar esta operación, el jabón experimenta además una pérdida que varía de 4 á 6 por 100, y aun más á veces, y nunca resulta tan bueno como el que no la ha experimentado.

Bueno es, sin embargo, que nuestros lectores conozcan la manera como se verifica esta operación:

Se corta, al efecto, el jabón en grandes trozos; se le hace refundir en una caldera con una cantidad suficiente de legía de recocho bien trasparente, que marque de 20° á 22°, y se hierve durante algunas horas. De este modo se separa el jabón del exceso de legía débil que contiene. Trascorridas dos horas de reposo, se extrae la legía débil por la llave del fondo de la caldera.

El segundo tratamiento se practica añadiendo legía alcalino-salada nueva de 25° y haciendo hervir durante cinco á seis horas, gracias á lo cual el grano del jabón se reforma y toma consistencia. La legía débil se extrae al cabo de una hora de reposo.

Para el tratamiento tercero y último, se hace hervir el jabón con un ligero exceso de legía alcalino-salada nueva de 28° á 30°, manteniendo la mezcla á la ebullición hasta tanto que el grano de aquel esté bien formado y duro, y que deje corteza fuerte cuando se le apriete entre los dedos; en cuyo caso se apaga el fuego en el hogar, y despues de una hora de reposo se sangra la caldera, debiéndose obtener de este modo una legía ligeramente picante y cáustica.

El veteado se practica enseguida, lo mismo que ya dijimos. En el momento de pasar el jabón á los moldes, es menester que las legías marquen de 19° á 20°, pues la refundición ha atenuado mucho el nervio del jabón, sobre todo cuando este último ha sido fabricado con aceites vegetales.

Digamos, para terminar este punto, que la composición del ja-

bon veteado presenta ménos variaciones que las otras clases, siendo ménos susceptible de alteracion y fraude. Un buen jabon veteado no puede contener más de 50 á 55 por 100 de agua, y aunque es ménos neutro y ménos puro que el jabon blanco depurado, y no puede emplearse como este último en el hilado y blanqueo de la seda, en los usos domésticos se prefiere generalmente el jabon veteado al blanco, por la seguridad del consumidor en que el primero es siempre un producto igual en calidad, lo que no deja de ser una gran ventaja.

#### JABON BLANCO.

Para preparar el jabon blanco en toda su pureza, deben emplearse los aceites de oliya de buena calidad; que sean los más blancos, diafanos y más consistentes; es decir, los más ricos en estearina.

La experiencia demuestra que cuando el aceite de olivas es muy colorado, comunica su tinte á los jabones con él obtenidos; de aquí el que no deba mezclarse nunca el indicado aceite, cuando se va á emplear en esta fabricacion, con otros aceites colorados. Así, por ejemplo, no importará nada, bajo el punto de vista del color, el que se mezcle el aceite de olivas con el de cacahuete, siquiera atenúe algo la consistencia del jabon que resultará, y le haga más soluble y espumoso.

Las mejores legías son las de sosa dulce artificial, y se preparan lo mismo que dijimos para el jabon veteado: como la presencia de la sal comun haria el jabon blanco ménos soluble en el agua, no deben prepararse aquellas sino con sosa dulce ó puramente alcalina: de igual modo debe darse la preferencia á las sosas que contienen ménos sulfuro, pues así se evita una gran coloracion en la pasta, y se hace más fácil y ménos larga su depuracion.

Supondremos, como en el capítulo anterior, para fijar las ideas, que se trata de saponificar 1,000 kilogramos de aceite de oliya, que reclaman una caldera de 40 á 50 hectólitros de cabida, y vamos á explicar cómo se fabrica el jabon blanco:

Se vierten en la caldera, perfectamente limpia, 7 á 800 litros de legia cáustica de sosa dulce de 8° á 10°, que se calienta enseguida,

y cuando principia á hervir esta legía, se le añaden los 1,000 kilogramos de aceite, agitando constantemente la mezcla para facilitar la combinacion hasta trascurrida una media hora que se haya añadido todo el aceite. En tal estado, se lleva la mezcla hasta la ebullicion, procurando que esta sea muy moderada para que no se forme una gran cantidad de espuma en la superficie de la materia empastada; y cuando, á pesar de esta precaucion, la mezcla tiende á subirse, se detendrá la accion del fuego abriendo la puerta del hogar, ó se cubre la lumbre con cenizas ó carbones mojados, medios todos que hacen que la ebullicion sea ménos viva y más regular, y que la union del aceite con la legía sea más pronta y completa. Este ultimo resultado se conoce en que la pasta está bien trabajada y homogénea, y no se percibe ni aceite ni legía en la superficie.

Conseguido tal resultado, se añaden á la caldera legías á un grado más elevado que el de la primera, de 12° á 15°, por ejemplo; cuya cantidad á añadir no está bien determinada, pero puede fijarse sin inconveniente que se debe añadir de 25 á 50 litros cada media hora para reemplazar la que se evapora; debiendo tener presente, por otra parte, que un ligero exceso de legía débil en un empastado, no es nunca perjudicial ni tiene otro inconveniente que el de hacer esta operacion más larga y costosa; pero en cambio el aceite se encuentra mejor empastado y más desprovisto de sus partes colorantes y mucilaginosas, lo que en definitiva significa un jabon más bello y mejor. De cualquier modo que sea, el empaste es más espeso y homogéneo, despues de ocho á diez horas de una ebullicion moderada, y para terminarle, se añaden 1 á 2 hectólitros de legía de 5° á lo más, retirando la lumbre despues de una agitacion de media hora próximamente, y procediéndose enseguida á la separacion del jabon.

Se práctica esta operacion lo mismo que indicamos al hablar del jabon veteado; es decir, añadiendo poco á poco en la caldera legías de recocho perfectamente claras de 20° á 25°, agitando sin cesar la mezcla mientras se añade legía; conociéndose que esta adicion es suficiente, en que el jabon se evapora de aquella y toma una apariencia grumosa. Cuanto más concentrada es la legía, ménos hay que emplear para obtener la separacion del jabon; conseguida la cual, se cubre la caldera y se deja reposar cinco ó seis horas, ó toda

una noche si la operacion terminó con la tarde, y despues se extrae toda la legía usada que se encuentra reunida en el fondo de la caldera, dando principio enseguida á la coccion de la pasta que queda.

Para empezar la coccion, se añaden desde luego 5 á 6 hectólitros de legía dulce de 15° á 18°; se enciende la lumbre, y se calienta moderadamente, retirando el fuego en el momento en que el jabon esté muy caliente. Conseguido esto, un obrero remueve fuertemente durante tres cuartos ó una hora la masa, por cuya agitacion se pone el jabon en contacto con la legía; se combina con el álcali, adquiere más consistencia, al mismo tiempo que se despoja de una parte notable de las sales extrañas que habia absorbido en la operacion de la dilatacion ó separacion; hecho esto, queda más puro el jabon y más apto para combinarse con las legías concentradas, que deben llevarlo al punto de coccion conveniente. Al cabo de algunas horas de reposo, se extrae la legía que proviene de este primer tratamiento, que se designa ordinariamente con el nombre de lavado.

Seguidamente se procede al segundo tratamiento, para lo cual se echan en la caldera 4 hectólitros de legía cáustica y concentrada que debe marcar de 22° á 25°; se enciende de nuevo el fuego, y se hace hervir moderadamente la mezcla durante ocho ó diez horas, añadiendo cada una 25 litros de la misma legía para reemplazar la parte evaporada. Durante la ebullicion se forma en la superficie del jabon una espuma muy abundante; pero se modera su desarrollo suspendiendo la accion del fuego, notándose que aquel ha adquirido consistencia; si bien se presenta todavía graso, porque no está aun completamente saturado de álcali.

Para que el jabon adquiera esta última propiedad, hay que someter la pasta al tercer tratamiento, y al efecto se empieza por retirar el fuego, y despues de haberla dejado á aquella reposar en la caldera durante algunas horas, se extrae la legía reunida en el fondo de la misma. En seguida se enciende otra vez el fuego despues de haber añadido 450 litros próximamente de legía de 28° á 30°, y al cabo de cinco á seis horas de ebullicion, se verá que el grano de jabon está bien desarrollado y que forma una costra delgada, dura y seca, cuando se le aprieta entre los dedos; se continúa no obstante hirviendo durante algunas horas todavía, y cuando la sa-

turación es completa, se observa que la espuma que se había formado antes desaparece casi completamente, siendo muy ligera y muy blanca la que persiste todavía, exhalándose al propio tiempo un olor particular parecido al de violetas, siempre que el aceite empleado en la saponificación sea de buena calidad. En tal caso, se retira el fuego del hogar, y al cabo de algunas horas de reposo, se extrae la legía fuerte del fondo de la caldera, la cual, como ya sabemos, se debe pasar por entre la mezcla de sosa y cal, á medio lavar, para que se regenere y quede trasparente y cáustica, y pueda ser empleada en la dilatación ó separación del jabón blanco. Cuando este ha llegado al punto de saturación que acabamos de indicar, no contiene más de un 16 por 100 de agua, y es muy alcalino y cáustico; su coloración, más ó ménos intensa, es debida al empleo de las sosas brutas, ó por mejor decir, á la presencia del sulfuro que se encuentra siempre en estas, el cual, como ya dijimos al hablar del jabón veteado, se combina con el óxido de hierro que igualmente contienen aquellas, formándose en su consecuencia un sulfuro de hierro que colora la masa jabonosa.

Para depurar el jabón así coloreado en gris azulado, es preciso acudir á la operación llamada liquidación, que se practica del modo siguiente: Se principia por añadir á la caldera de 5 á 600 litros de legía dulce de 8° á 10° y se enciende el fuego, y así que la pasta se encuentra muy caliente, se la agita bien: bajo la influencia del calor, de las legías y de la agitación, el grano se dilata, se remoja y se presenta como medio fundido en las legías, conseguido lo cual se separa el fuego, y despues de algunas horas de reposo, se extrae la legía reunida al fondo de la caldera. Esta primera operación hace que la pasta empiece á quedar libre de la materia colorante y del exceso de álcali con que está impregnada; pero queda todavía picante y cáustica, y para completar su depuración, se echan en la caldera 200 á 250 litros de legía dulce de 5° á 6°, calentando con moderación y agitando constantemente la masa de abajo arriba, por cuyos medios la pasta se vuelve cada vez más fluida, aunque todavía esté separada de la legía; como su depuración no puede verificarse hasta tanto que quede completamente liquidada, para conseguirlo se añade de vez en cuando una poca de legía de 2° á 3°, continuando el calentamiento y la agitación. Una vez obtenida la

fluidez y que el líquido que el agitador hace subir á la superficie ha adquirido un color negruzco y cierta viscosidad, se da por terminada la operacion, puesto que la coloracion es debida á la precipitacion del jabon alúmino-ferruginoso al fondo de la caldera, como ya sabemos, y la viscosidad lo motiva la completa liquidacion de todas las partes de la masa jabonosa. Llegado este momento, se retira el fuego del hogar y se tapa la caldera convenientemente con el objeto de conservar todo el mayor tiempo posible el calor de aquella masa; resultando por la accion de este calor y del reposo que el jabon alúmino-ferruginoso y el álcali en exceso se precipitan al fondo de la caldera con la grasa del jabon y el exceso de legías débiles ó flojas que han servido para la liquidacion.

Trascurridas treinta y seis á cuarenta horas de reposo, se destapa la caldera y se separa con mucho cuidado la capa de espuma que se ha formado en la superficie del jabon, para que quede este muy limpio, presentándose entonces flúido, homogéneo, bien fundido, y de un amarillo dorado un poco pálido. Este jabon se va extrayendo de la caldera para llevarlo enseguida á los moldes, hasta tanto que se principia á notar la masa negruzca ó parda, en cuyo momento hay que ir con mucho cuidado para no sacarla mezclada con el verdadero jabon blanco, lo cual seria un gravísimo inconveniente; como puede comprenderse; y así que todo el jabon ha sido colado en los moldes, se le agita bien en estos para obtenerlo homogéneo, pues de no agitarlo podria presentar algunas vetas ó manchas. Una vez que el jabon ha adquirido la forma sólida y bastante dureza en los moldes, se le golpea fuertemente con pilones de madera de superficie bien plana, con objeto de que resulte más compacto, más pesado, aproximándose sus moléculas dilatadas por el calor, y al mismo tiempo para llenar los vacíos que pudiera aquel contener, provenientes del aire interpuesto en la masa.

Al cabo de algunos días despues de esta operacion, se desarman los moldes, y se corta el bloque, enteramente lo mismo que ya dijimos, al hablar del jabon veteado.

En cuanto al jabon alúmino-ferruginoso que queda en la caldera como residuo de la depuracion del jabon blanco, se separa, estando todavía caliente, de las legías débiles con que está combinado por medio de las legías de recocho de 20° á 25°; se cuele este ja-

bon en un molde aparte donde se solidifica por enfriamiento. Cuando se trabaja con regularidad, se introduce este jabon en una nueva coccion de jabon blanco, obteniéndose por la depuracion de este último una nueva cantidad de jabon puro por la precipitacion de una parte de las materias colorantes; pero nosotros creemos mucho mejor que hacer esto, el emplear el residuo en cuestion, en la fabricacion de los jabones veteados.

Es muy conveniente que los suelos de los moldes que han de recibir la pasta depurada ó sea del jabon blanco, estén cubiertos con una capa de cal de un centímetro, próximamente, de espesor, bien aplanada y limpia: al verter el jabon en los expresados moldes, se coloca sobre ellos un filtro formado por una criba de alambre, y encima de la capa de cal un pliego de papel grueso para recibir el primer golpe y evitar el que la superficie de la misma se estropee: por este medio quedan en la criba metálica retenidos los cuerpos extraños, y cae en el molde tan solo la pasta limpia.

El jabon blanco, recientemente fabricado, es siempre un poco blando; pero adquiere la consistencia necesaria para ser guardado en cajas ó expendido al comercio, exponiéndole durante algunos dias en secadores al aire libre, debiendo tener mucho cuidado al practicar esta operacion, que no actúe un sol ó una temperatura demasiado elevada en los expresados secadores, porque en tal caso resultaria el jabon con un tinte más ó ménos amarillo, que le hace perder de su valor. Si el jabon no debe ser vendido enseguida, se bajan las cajas que le contienen á los almacenes (que es muy conveniente estén debajo de la fábrica) y al cabo de algunas semanas habrá adquirido aquel la blancura y solidez que distingue á los mejores jabones blancos.

Trabajando en buenas condiciones, los 1,000 kilogramos de aceite de olivas que han servido de base á las operaciones que acabamos de describir dan, término medio:

Jabon de espuma . . . . .	70 á 100
— blanco muy puro . . . . .	1,500 á 1,550
— negro ó graso . . . . .	300 á 350

Creemos que el rendimiento de jabon puro será mayor cuando

en vez de las legías de sosa bruta, se empleen las de sal de sosa ó sosa cáustica.

El jabon blanco se obtiene tambien mezclando el aceite de olivas con otros aceites vegetales y algunas grasas animales, y este es asunto de demasiado interés para que dejemos de ocuparnos en él, siquiera sea algo sucintamente.

Repitamos ahora, que en la fabricacion del jabon blanco, debe prescindirse de toda grasa coloreada.

La mezcla grasa más generalmente empleada en esta fabricacion, es la del aceite de olivas con los sebos, especialmente las de macho cabrío, oveja, cabra, toro, caballo, etc., empleándose las de puerco, carnero y vaca, en la fabricacion de jabones de tocador. De cualquier modo que sea, el jabon en que entra una cierta cantidad de sebo, es muy suave y produce espuma abundante, condiciones ambas de gran importancia.

Al ocuparnos de las primeras materias empleadas en la fabricacion de los jabones, expusimos ya la preparacion y depuracion de los sebos, y no es necesario, por lo tanto, que nos ocupemos de este asunto. Solo diremos á este propósito, que las grasas animales que han de mezclarse con el aceite de oliva, es preciso que no sean coloreadas y estén ya depuradas, pues en otro caso el jabon no saldrá blanco perfecto; debiendo al mismo tiempo tener un especial cuidado en que las legías sean perfectamente cáusticas, pues si están algo carbonatadas la saponificacion se verifica mal.

Ocurre tambien algunas veces que se fabrican jabones blancos con solo grasas animales, del modo que vamos á describir, para completar el estudio que venimos haciendo. Supongamos al efecto que se tratan de saponificar 1,000 kilóg. de sebo de huesos de buena calidad.

Fundido este, se le empasta con 600 á 700 litros de legía de sal de sosa de 10° á 12°, agitando la mezcla, y se continúa el fuego moderado hasta que esta empieza á hervir. Este empaste presenta la dificultad de que al cabo de algunas horas de ebullicion una parte del sebo se separa y sobrenada; pero este inconveniente se remedia añadiendo poco á poco á la caldera 300 ó 400 litros de legía, desde 15° á 18°, y agitando. Con objeto de que la pasta tenga la consistencia conveniente, se continúa la ebullicion moderadamente, añadiendo cada hora 50 á 60 litros de legía de 20°.

Terminado el empaste se retira el fuego y se procede á la separacion de las legías acuosas, lo cual se verifica como para los otros jabones, echando en la caldera legías de recocho de 20° á 25°, ó saladas á defecto de estas, siendo la cantidad necesaria de legía para operar la separacion de 600 á 700 litros de 25° próximamente. Al cabo de algunas horas de reposo se extrae la legía usada y se procede á la coccion.

Para ello se procede, como ya sabemos, añadiendo 800 litros de legía de 25°, haciendo hervir la masa durante diez ó doce horas, añadiendo en cada una de ellas 50 litros de legía de aquella graduacion. Esta coccion podria hacerse tambien con dos tratamientos de legías: el primero con legías de 15° á 20°, y el segundo con las de 25°. Conseguida la coccion de la pasta se quita el fuego, y al cabo de una hora de reposo se extrae la legía para proceder á la liquidacion.

La liquidacion se practica con legía de 4° solamente, principiando por añadir á la caldera 500 litros, haciendo hervir suavemente durante unas dos horas y agitando de vez en cuando, y si la cantidad de legías no fuese bastante, se añadirá más de la misma graduacion. Conseguido esto, se retira el fuego y se tapa la caldera, y al cabo de cinco ó seis horas de reposo, cuando todavía el jabon está caliente, se cuele en los moldes, agitando la masa en estos durante algun tiempo, para evitar los veteados ó manchas que pudieran formarse.

Al cabo de siete á ocho dias, el jabon ha adquirido la dureza conveniente para ser cortado, obteniéndose de consistencia firme, pero con un olor particular como todos los que proceden de las grasas animales. Este olor puede ser modificado, ó mejor dicho, disimulado, con otros más agradables, como el de las esencias comunes de tomillo, lavanda, etc., bastando añadir 100 gramos de una de estas esencias por cada 100 kilogramos de jabon, en el momento en que este está en los moldes todavía líquido.

El jabon preparado por el procedimiento que hemos descrito, se presenta de un blanco un poco gris; pero será tanto más blanco, cuanto más lo sea la grasa de que procede.

Cien kilogramos de sebo de hueso, produce de 165 á 170 de jabon y aún pueden producir cantidad mayor.

Lo mismo que el sebo de los huesos, pueden emplearse para la fabricacion que nos ocupa los otros sebos, debiendo tener presente tan solo el proporcionar la cantidad de legías á la de las materias grasas á saponificar.

La cantidad de agua contenida en el jabon blanco de aceite de oliva bien fabricado, viene á ser próximamente la misma que dijimos para el veteado, pero no siempre sucede así por la codicia de los fabricantes. Con efecto; aunque la hidratacion en la caldera esté limitada por el temor de engrasar la pasta jabonosa, se comprende, sin embargo, que los fabricantes poco escrupulosos pueden, despues de la separacion de aquella, liquidada, añadir una cierta cantidad de agua, sin que el aspecto del jabon experimente sensible modificacion. Esta adicion fraudulenta ha recibido el nombre de *aumento*.

Digamos, no obstante, que todo jabon aumentado no es fraudulento. Hay algunos aceites, los de procedencia animal entre otros, que producen una pasta mucho más sujeta á engrasarse que el de olivas; y en tal caso, no hay más remedio que liquidar con legías más fuertes, con lo cual sucede que la hidratacion del jabon aumenta, por cuyo motivo los fabricantes de buena ley ponen gran cuidado en que este aumento sea el menor posible.

La idea del lucro ha llevado á ciertos fabricantes á adulterar sus jabones, mezclándolos con un sinnúmero de materias blancas minerales, como el jaboncillo de sastre, creta, arcilla blanca, etc.; pero nosotros creemos que la industria de buena fé no tiene contra este abuso otro medio de defensa ó salva-guardia que la marca de fábrica.

Para terminar todo lo referente á la fabricacion del jabon blanco, vamos á decir dos palabras sobre una clase de jabon que ha alcanzado gran boga de algun tiempo á esta parte, en Inglaterra sobre todo; tal es el jabon blanco de aceite de coco, que resulta bastante barato, hasta para hacer la competencia al de aceite de olivas en algunos puntos de Francia.

El aceite de coco (que supondremos 100 kilogramos para fijar cantidad), se escoge bien blanco y concreto y se funde á un calor suave, en cuyo caso se procede al empaste con 200 litros de legía de 15° á 20° desde luego, y despues añadiendo poco á poco de 18° á 20° hasta que la pasta haya adquirido un sabor picante y cáusti-

co. Para endurecer el jabon y darle gran rendimiento (5 á 600 de jabon por 100 de aceite), se añade agua de sal á 18° ó 20°, en la proporcion de 20 litros cada cuarto de hora, continuando la ebullicion de la mezcla, sacando de vez en cuando una pequeña cantidad de la pasta, que se deja enfriar en un plato para ver si está bastante cocida. Terminada la operacion, se quita el fuego, se deja reposar y enfriar el jabon durante doce ó quince horas, antes de colarlo en los moldes, al cabo de las cuales se sangra la caldera y se procede á esta última operacion.

En algunas fábricas llegan á obtener un rendimiento de 900 á 1,000 por 100 kilogramos de aceite de coco; pero tanto estos como los anteriores, aunque con mayor razon que estos últimos, son jabones de mala calidad, muy cargados de sal comun y sosa cáustica, experimentan una merma muy considerable con el tiempo y, al menor frio, se cubren de efervescencias salinas. Diremos solamente, por lo tanto, que estos jabones se obtienen saponificando el aceite de coco con legía de sal de sosa á 50° ó 52°, dándole el exceso del peso, hasta completar los 900 ó 1,000 kilogramos, con agua de sal que nunca marcará ménos de 22°.

Para hacer el proceso contra la introduccion del aceite de coco en la fabricacion del jabon duro, nos bastará recordar lo que dijimos en la página 5 al hablar de la composicion de los jabones: allí vimos, con efecto, que los jabones de coco contenian de 60 á 75,5 por 100 de agua y sales neutras, mientras que el buen jabon blanco de aceite de oliva de Castilla solo contiene un 14 por 100 del mismo líquido, y el de Marsella nunca excede de 30 por 100, si es de buena calidad

#### JABON DE COLOR.

El color que presentan algunos jabones procede, ó de haber añadido á la parte saponificada, en el momento oportuno, alguna materia colorante, ó de la materia grasa

Ya en otro lugar quedaron indicadas cuáles son las principales materias colorantes que tendremos ocasion de repetir en el curso de este capítulo. En cuanto á las materias grasas que dan color á los jabones, son, principalmente, el aceite de palma, los posos ó aceitones, y la resina.

Los jabones pueden presentar su color en vetas, en motas más ó ménos pequeñas, y por último, uniformemente. De todos los jabones coloreados, es el más importante el llamado de resina, que presenta un color amarillo, y que, por sus buenas cualidades, es de un uso muy frecuente y ventajoso; por cuya razon vamos á ocuparnos de él con algun detenimiento.

Supongamos que se trata de saponificar 500 kilogramos de sebo, con la resina correspondiente. Se empieza por fundir aquel, encendiendo el fuego en el hogar; y conseguido aquello, se le empasta con 500 litros próximamente de legía de 7° á 8°, agitando la mezcla; se activa el fuego, continuando la agitacion durante veinticinco ó treinta minutos; después de haber añadido toda la legía, y al cabo de este tiempo, se deja de agitar, observándose entonces que la mezcla ha adquirido una gran blancura, habiéndose vuelto muy emulsivo y la legía y el sebo forman una pasta viscosa homogénea. Al cabo de una hora, ó poco ménos, de la última adición de legía, se forma espuma blanca y abundante, en cuyo caso hay que moderar la acción del fuego y quitar las espumas; y si todo esto no bastara, se añaden unos cubos de agua fría ó de legías débiles á la caldera. Terminada esta primera efervescencia, las espumas van disminuyendo y acaban por desaparecer, en cuyo instante empieza el jabon á hervir uniformemente, quedando la pasta perfectamente unida y de un color blanco mate ligeramente ambarino; se continúa hirviendo moderadamente para que la mezcla quede más íntima, y adquiera por la evaporacion de la parte acuosa más consistencia, y se continúa todavía el empaste con legías de 15° á 18°, que se van añadiendo por porciones de 25 litros cada cuarto de hora y durante una á una y media. Después de la última adición de legía, se prolonga la ebullicion, moderadamente tambien, para que la pasta se sature poco á poco de álcali, y va siendo más densa y más firme, pudiendo en tal caso recibir legías más fuertes sin temor de que el sebo se separe. Por último, se termina el empaste, con 100 litros de legía de 20° á 25°, que se va añadiendo por dosis de 25 litros cada 10 á 15 minutos, hecho lo cual se retira el fuego y se agita la mezcla durante una á una y media hora, para que la pasta se vaya poniendo espesa y consistente. Trabajando como queda indicado, la operación del empaste dura de ocho á

diez horas, procediendo en seguida á la separacion, que se practica como vamos á ver.

La separacion se verifica con legías de recocho de 20° á 25°, agitando la mezcla, mientras se añade la legía poco á poco, continuando esta agitacion un buen rato despues de conseguida aquella separacion: 500 litros de legía de recocho á la graduacion indicada, ó la misma cantidad de legía nueva con adiccion de sal comun, á igual graduacion, son suficientes para la separacion, que dura próximamente una hora; se deja la masa cinco ó seis horas de reposo, se sangra la caldera y se practica acto continuo la coccion.

Para ello, se cierra la llave de sangría y se añaden 500 litros de legía cáustica de 24° á 25°, encendiendo el fuego; y cuando la ebullicion empieza á manifestarse, invade la superficie una espuma abundante que persiste durante todo el tiempo de la coccion, y no desaparece completamente hasta que esta ha terminado. En el caso que, despues de cinco ó seis horas de ebullicion constante la legía quedase todavía cáustica, se continúa hirviendo hasta que la espuma desaparezca; si, por el contrario, la legía ha perdido todo sabor cáustico, se añaden 100 litros de legía nueva de 30°, y se hace hervir todavía durante cuatro ó cinco horas. Cuando el jabon está completamente cocido, se retira la lumbre y se deja reposar la masa durante cuatro horas, al cabo de las cuales se sangra la caldera, para proceder á la liquidacion.

Para la liquidacion se añaden 250 litros de agua; se calienta hasta la ebullicion, agitando constantemente, y cuando los grumos están bien fundidos y presentando el aspecto de pequeñas moléculas aplastadas y separadas de la legía, la operacion queda por terminada, retirando en seguida el fuego y tapando la caldera, que se deja así durante siete á ocho horas, al cabo de las cuales se destapa y sangra, agitando la pasta despues de colada en el molde hasta que se enfríe; pero si se quiere obtener el jabon amarillo, se deja en la caldera y se mezcla con el jabon resinoso de la manera siguiente:

En una pequeña caldera, se echan 500 litros de legía nueva de 30°, y cuando empieza á hervir se proyectan sobre ella, por intervalos de cinco á seis minutos, y por porciones de 8 á 10 kilogramos, 600 kilogramos de buena resina, reducida á polvo y pasada á

través de un tamiz, removiendo la mezcla constantemente; procurando que el calor sea moderado, para lo cual será muy conveniente que la temperatura sea próxima á la ebullicion, siempre que por esto no resulte el jabon espeso y negro, sino límpido y de un color amarillo rojizo. Una vez que este jabon ha sido terminado, se le va añadiendo en el jabon de sebo de antemano liquidado, y del cual se ha extraido la legía por el tubo de sangría; y reunidos los dos jabones, se agita la mezcla durante una á una y media hora, siendo muy bueno que al añadir el jabon resinoso se le tamice á través de una criba de alambre para separar los cuerpos extraños que pudieran contener.

Mezclados ya los dos jabones, se cuele en los moldes, procurando agitar la masa flúida hasta el momento en que se forman gruesas costras, lo que suele verificarse al cabo de cinco ó seis horas de agitacion, segun las estaciones:

Enfriado el jabon suficientemente, se corta en panes que se desecan al aire libre y se encierran despues en las cajas, presentándose de consistencia firme, pero un poco pegajoso y ligeramente alcalino; su color es de amarillo pálido, recien fabricado, pero se vuelve pardo rápidamente en contacto del aire. De todos modos esta clase de jabones produce una espuma abundante, aun con el agua del mar, y es uno de los mejores para los usos domésticos.

Trabajando como hemos explicado, 500 kilogramos de sebo comun, pero de buena calidad, y 500 kilogramos de resina, producen, término medio, 1,250 kilogramos de jabon para vender.

El procedimiento que acabamos de describir ha sido modificado, con objeto de obtener un jabon de un color amarillo más claro, pues el otro resulta de un color amarillo pardo bastante oscuro, siquiera en cambio de aquella mejora en el color se obtenga por el nuevo procedimiento un rendimiento menor de jabon, como veremos más adelante.

Hé aquí en lo que consiste el nuevo procedimiento: se toman, por ejemplo, 1,000 litros de legía de sal de sosa de 8° á 10°, y se introducen en una caldera de 50 á 55 hectólitros de cabida, encendiéndose el fuego enseguida y añadiendo 800 kilogramos de sebo blanco en el momento en que aquella legía empieza á estar caliente; la mezcla se lleva á la ebullicion, que debe continuarse, mode-

radamente siempre, durante cinco á seis horas, agitándola de vez en cuando. Así que la union de las materias ha sido completa y la pasta queda, por lo tanto; bien homogénea, se añaden á la misma 200 litros de legía de 15°, continuando la ebullicion con el objeto de determinar la consistencia de la masa, terminando el empaste con 150 á 180 litros de legía de 20°, y removiendo la mezcla durante media hora, al cabo de cuyo tiempo se retira la lumbre y se separa el jabon por medio de legias de recocho de 20° á 25°, trabajando exactamente lo mismo que en el procedimiento anterior.

Para proceder á la coccion se deja la pasta algunas horas en reposo, se sangra la caldera, y se le añaden de 7 á 800 litros de legía de sal de sosa de 25°; al cabo de ocho ó diez horas de ebullicion, si esta legía continuase todavía cáustica y el jabon presentase los caracteres ya expuestos que indican la coccion, se le añaden de 5 á 400 kilogramos de buena resina amarilla, por cuya adicion veremos que la pasta adquiere un magnífico color amarillo, y se observa que el grano de jabon se vuelve más homogéneo y más flojo; se continúa la ebullicion de la mezcla hasta la completa saponificacion de la resina, para lo cual se añaden de 5 á 400 litros de legía nueva de 25° á 28°; se dará la pasta por completamente cocida, cuando una pequeña cantidad de ella depositada sobre un cuerpo frio adquiera al cabo de algunos minutos una consistencia muy dura, y tambien cuando la legía es todavía picante y cáustica despues de cuatro ó cinco horas de ebullicion con el jabon resinoso. Terminada la coccion, se retira la lumbre, y al cabo de algunas horas de reposo se sangra la caldera, procediéndose enseguida á la liquidacion.

La liquidacion se efectúa del modo siguiente: se empieza por echar en la caldera de 4 á 500 litros de legía de 4°, y se lleva la mezcla á la ebullicion, agitando, por supuesto, esta siempre. Así que todos los granos de jabon se han fundido y forman una pasta casi homogénea, se toma un poco de esta y se coloca sobre un cuerpo frio (un vaso de vidrio, por ejemplo); si al cabo de algunos minutos de reposo la legía se separa clara, la operacion debe darse por terminada; y si, por el contrario, la pasta retiene toda la legía, se añade en la caldera una cantidad suficiente de legía de recocho perfectamente límpida, para determinar un principio de separacion, que se reconoce cuando la legía se separa del jabon.

Conseguido este resultado, se retira la lumbre, se tapa con cuidado la caldera, y cuando al cabo de veinte á veinticinco horas, el jabon se ha purificado abandonando el exceso de legía cáustica con que estaba mezclado, se levanta la tapadera y se descarga la pasta en los moldes, teniendo cuidado de no introducir en estos parte poca ni mucha de legía que se encuentra en el fondo de la caldera, pues que esta legía sería causa de que el jabon resultase cáustico y efflorescente. La pasta de jabon se remueve en los moldes hasta tanto que se ha enfriado lo suficiente á dificultar esta agitacion, terminándose las operaciones de la division de la masa sólida y exposicion al aire, ó en un secador de aire caliente de las barras ó cubos de jabon.

Así preparado, el jabon resinoso se presenta con un tinte amarillo rojizo, agradable á la vista, sobre todo si se ha mezclado con la grasa un poco de aceite de palma; el olor no recuerda en nada al del sebo que ha servido para fabricarle; no es completamente neutro, porque no ha sido enteramente liquidado, pues esto hubiera producido un gran desperdicio ó merma; pero en este estado, es por lo ménos tan puro como el llamado jabon veteado; es más soluble en el agua que este último, y dá una espuma espesa, muy deterfiva y abundantísima; por último, con el tiempo va siendo el jabon que nos ocupa algo trasparente en sus bordes.

Empleando las cantidades de primeras materias que nos han servido para la explicacion del último procedimiento, se obtienen de 14 á 1500 kilogramos de jabon, lo cual constituye un rendimiento de 175 á 187 por 100 de materias saponificadas.

Algunos fabricantes suelen añadirle al jabon resinoso unos 50 gramos de esencia de anís por cada 100 kilogramos, cuando se cuela la pasta en los moldes; pero nosotros creemos completamente inútil esta adicion, porque el olor que aquel tiene no es desagradable ni mucho ménos.

Excusado es decir que en vez de las grasas que hemos indicado pueden emplearse otras cualesquiera, siempre que se tengan en cuenta las proporciones de las legías á emplear y su graduacion.

En Inglaterra se prepara un jabon de sebo y resina muy apreciado, por un procedimiento tan expedito como económico, que

vamos á indicar someramente. Al efecto, emplean la siguiente mezcla:

Sebo blanco . . . . .	490 kilogramos
Aceite de palma . . . . .	100        "        "
Resina en polvo . . . . .	200        "        "
Legía cáustica . . . . .	700 litros de 25°

Esta mezcla se introduce en una gran caldera autoclave y se somete á la ebullicion durante una hora bajo la presion de dos atmósferas, lo cual corresponde á una temperatura de 122°; al cabo de este tiempo el jabon está completamente cocido, y se le puede colar á los moldes para sufrir las operaciones que ya conocemos.

El procedimiento que acabamos de ver, así por su sencillez como por la economía en la mano de obra y de legía que procura, merece que lo recomendemos.

Digamos para terminar lo que respecta á la fabricacion del jabon amarillo resinoso, que esta fabricacion es de bastante importancia en Barcelona, que emplean al efecto una mezcla de oleina, aceite de palma y resina.

Se preparan ciertos jabones amarillos mezclando solamente una grasa cualquiera con el aceite de palma natural, bien amarillo, cuya mezcla da por la saponificacion un jabon de este color. Cuando este no tenga el tinte tan subido como se desea, se le añade al jabon, poco antes de pasarlo á los moldes, una disolucion de achiote, que se obtiene haciendo hervir durante diez minutos 100 gramos de achiote en pasta en 4 litros de legía á 10°, pasando en seguida esta disolucion á través de un hierro para que quede libre de las partes insolubles del achiote. Agitando bien la mezcla de la parte jabonosa y de esta última disolucion, dentro de la caldera y despues de retirar la lumbre, va adquiriendo aquella un color uniforme, y cuando este sea ya completo se cuele á los moldes.

El aceite de palma sirve tambien para la fabricacion de los jabones de color gris más ó ménos oscuro, para lo cual se procede del modo siguiente: Se echa en una caldera una cierta cantidad del aceite en cuestion, 25 kilogramos, por ejemplo; se enciende el fuego, y cuando este aceite ha adquirido la temperatura de 50° á 60°,

se añaden, con gran lentitud, 750 gramos de ácido nítrico de 36° y un kilogramo de pedazos ó limaduras de zinc perfectamente limpio. De esta manera veremos desprenderse abundantemente gases nitrosos, y procuraremos mantener la ebullicion durante dos horas, al cabo de las cuales la reaccion habrá terminado completamente, y el aceite se presentará con un color negro bien pronunciado; conseguido lo cual, se retira el fuego, y cuando la temperatura del aceite baja á 50° ó 60°, se le elimina el ácido por medio de lavados con 50 ó 60 litros de agua hirviendo, separándose el aceite del agua por el reposo, puesto que, como más ligero, subirá á la parte superior, bajando esta última al fondo de la caldera con el ácido nítrico no descompuesto. Al cabo de algunos dias el aceite está completamente solidificado, y presenta un color negro muy intenso; se le separa del agua, sobre la cual se encuentra, y se guarda para ser usado en la fabricacion de los jabones de color más ó ménos gris.

Para fabricar estos jabones, basta mezclar el aceite de palma preparado como acabamos de ver, con la grasa que se trate de saponificar, en la proporcion de 2 á 8 por 100, y aun mayor, segun sea la intensidad que se desee obtener en el tinte gris. La mezcla de las dos grasas se saponifica como ya sabemos, y el jabon resulta del color gris deseado.

Se pueden fabricar diferentes clases de jabones de color, preparando el jabon blanco y al tiempo de colarlo en los moldes, bien sea en estos ó en la misma caldera, se le añade la materia colorante bien desleida con aceite, agitando la masa jabonosa perfectamente, hasta tanto que la consistencia de esta impida que pueda precipitarse el color y formar por consiguiente vetas. De este modo se obtendrá un color rosado, por medio del bermellon; azul, por la adicion del añil; dorado, con el zumo de caléndula; verde, con tintura de este color, ó por la mezcla del azul y amarillo; negro, con el negro de marfil ó polvos de imprenta; morado, con ocre de siena tostado, etc., etc.; teniendo siempre en cuenta que la pasta jabonosa no debe ser alcalina ni estar muy caliente, con el objeto de que no se alteren los colores.

Los jabones veteados se preparan con las materias colorantes diluidas como antes hemos dicho, que se añaden al jabon en los moldes y se agita la masa de arriba abajo para que se formen las vetas.

Tambien puede conseguirse esto, empleando, en vez del color desleído, un jabon del color que se quiera, diluido con aceite tambien, lo cual creemos preferible. Cuando se quieren vetas de dos ó más colores, se emplearán naturalmente igual número de materias colorantes ó polvos de jabones colorados, practicando la operacion anterior por separado para cada color ó veta.

Suelen presentarse al consumo algunos jabones moteados á rodales grandes de uno ó más colores, y otros moteados á pinta menuda, y vamos á decir algo sobre la manera de conseguir estos moteados. Para los de grandes rodales se prepara la materia ó jabon de color lo mismo que hemos dicho antes; se echa una parte de jabon blanco en el molde, de suerte que forme una capa delgada que ocupe toda la extension de aquel; enseguida se reparte el color en toda la superficie de esta capa de jabon blanco por medio de una especie de sarten, cuyo fondo plano está lleno de agujeros, que sirven para sembrar, digámoslo así, de rodales de color toda la expresada superficie; encima de estos rodales se echa otra capa de jabon blanco como la primera; sobre esta segunda capa se siembran nuevos rodales colorados, y así sucesivamente. Cuando se quieren rodales de más de un color se sigue exactamente el mismo procedimiento.

Para el moteado á pinta menuda, se prepara el jabon ó jabones del color que se quieran las pintas, las cuales se reducen á pequeños fragmentos una vez estén bien duros; estos fragmentos se echan en la caldera cuando el jabon blanco está ya para colarlo al molde, y se agita bien la mezcla para que se reparta el moteado ó picados (de uno ó más colores) por igual sobre el fondo blanco.

Cuando se deseen jabones veteados, moteados con rodales grandes ó con pinta menuda, sobre fondo de color, se siguen exactamente los mismos procedimientos que hemos indicado, variando tan solo el jabon primitivo, que en vez de fabricarse blanco se fabricará del color que se quiera tenga el fondo.

#### JABON DE ÁCIDO OLÉICO.

El ácido oléico, procedente de las fábricas de bugías esteáricas, en las que constituye un residuo, forma en el día una de las prin-

principales grasas empleadas en la fabricacion de los jabones, que llevan por este motivo el nombre de ácido oléico. Este ácido se combina, con efecto, con suma facilidad, con los óxidos de potasa y sódio, formando con el último un jabon tanto más duro cuanto mayor sea la cantidad de ácidos margárico y esteárico que contenga, y con el primero, jabones siempre blandos.

El ácido oléico puede proceder de la saponificacion de los sebos por la cal, ó de la destilacion ó saponificacion sulfúrica; y como estos dos ácidos tienen diferentes propiedades, es preciso que digamos dos palabras sobre estas y la manera de reconocerlos. El segundo, ó sea el ácido oléico destilado, presenta ordinariamente un color mucho más intenso que el ácido oléico no destilado, teniendo además aquel un olor muy pronunciado de aceite pirogenado y empireumático, mientras que el último apenas tiene olor alguno. Con el objeto de averiguar cuál de los dos ácidos es el que se compra, se aconseja el practicar el siguiente ensayo, que parece dá muy seguros resultados: Se trata un kilogramo del ácido oléico en cuestion por un litro de legía cáustica de sal de sosa, que marque 50°, llevando la mezcla á la ebullicion, que se mantiene moderadamente durante tres ó cuatro horas; despues de retirada la caldera del fuego, se separa el jabon que se ha formado del exceso de legía, y limpiada bien aquella, se echa en ella la cuarta parte de un litro de agua, que se pone á hervir, y con ella se funde el jabon; así que esto se ha conseguido y la masa presenta el aspecto de una pasta homogénea, se la cuela en un pequeño molde, donde se la deja durante veinticinco á treinta horas. Ahora bien; si el jabon proviene de un ácido oléico no destilado, se presenta duro y sin olor sensible, de corte liso y homogéneo, estando unidas todas sus partes; mientras que el ácido oléico destilado, dará un jabon falto de coherencia y de agregacion, sin consistencia, y con un olor de aceite empireumático tan pronunciado, que bastaria por sí solo, y á falta de otros indicios, para reconocer el expresado ácido destilado.

El ácido oléico se suele mezclar con otras grasas para la fabricacion del jabon, como ya veremos despues; ahora nos vamos á ocupar en la fabricacion del jabon con solo el ácido oléico no destilado, pues el que procede de la destilacion no puede emplearse sino en la de los jabones blandos, á no ser que se le mezclase con otras grasas.

Supongamos que se van á saponificar 1,500 kilogramos de ácido oléico, para lo cual necesitaremos una caldera de 35 á 40 hectólitros de cabida. Se introduce en esta caldera el ácido oléico y se calienta moderadamente, añadiendo enseguida 250 litros de legía nueva de 25° y 500 de legía de recocho bien trasparente y de 25° á 30°; cuando la ebullicion empieza, se vé formarse mucha espuma, y para moderar esta formacion ó efervescencia, se abre la puerta del hogar, se remueve constantemente la superficie de la pasta; ó, por último, se le añaden á esta algunos cubos de agua fria. Por lo demás, esta efervescencia no debe extrañarnos, pues es debida á la reaccion del carbonato de sosa y el ácido oléico, en virtud de la cual queda libre el ácido carbónico; efecto que podrá suprimirse si no en todo, casi del todo al ménos, empleando legías completamente cáusticas, lo que seria preferible si no fuera muchísimo más costoso. En cuanto termine esta efervescencia, se cierra la puerta del hogar, continuando la ebullicion tranquila y agitando la mezcla constantemente; de este modo la legía se vá aumentando cada vez más por la evaporacion; la pasta va tomando consistencia al saturarse progresivamente de álcali, y adquiere tambien la forma grumosa; y cuando los grumos desaparezcan, —lo que suele suceder á las diez ó doce horas,— se dá por terminado el empaste, separando enseguida el fuego y dejando reposar la masa durante igual período de tiempo, y sangrando, por último, la caldera, pudiéndose emplear la legía que resulta y que marca de 10° á 20°, en la liquidacion del jabon que nos ocupa, pero reduciéndola antes á 8° ó 10° por medio de la adiccion de agua, y filtrándola despues como ya sabemos á través de los residuos que quedan en los filtros de preparacion de las legías cáusticas.

Una vez el empasté terminado, trascurridas las diez ó doce horas de reposo, y practicada la sangria de la caldera, se procede á la coccion, para la cual se emplean legías nuevas cáusticas y concentradas, necesitándose generalmente dos servicios de estas. Al efecto, se añaden 400 ó 500 litros de estas legías, de 27° á 28°, encendiendo el fuego; y cuando la mezcla hierve se mantiene la ebullicion muy moderadamente las cinco ó seis primeras horas—para que la saturacion del ácido oléico en la legía sea más completa y no se forme mucha espuma,—y despues se va aumentando progre-

sivamente la accion del fuego, concentrándose la legía y aumentando el volumen del grano de jabon, así como su consistencia, y perdiendo este su viscosidad y grasa: para que la separacion de la legía y de la pasta jabonosa sea más completa, y compensarla de las pérdidas que resultan de la evaporacion, se va añadiendo á esta pasta de hora en hora y durante las seis primeras, de 20 á 25 litros de legía de 27° á 28°, y al final del primer servicio que nos ocupa 30 litros de agua salada de 25°, la cual contrae el jabon facilitando así la separacion de la legía en exceso con la que se encontraba mezclado. Por fin, trascurridas diez ó doce horas, como hemos dicho antes, de ebullicion continúa, se retira el fuego del hogar, se tapa la caldera, dejando reposar la masa durante ocho ó diez horas, y sangrando despues, destinándose la legía que resulta, que suele marcar de 22° á 25°, sola ó mezclada con legía nueva, para el empaste del ácido oléico.

Despues de extraida toda la legía en exceso, se cierra la llave y se procede al segundo servicio, que se practica añadiendo 350 litros próximamenté, de legía nueva de 28° á 30°, encendiendo enseguida el fuego, llevando la ebullicion, primero moderadamente como dijimos en el tratamiento anterior, con lo cual la pasta va adquiriendo más consistencia y nervio, corriendo por consiguiente ménos peligro de agarrarse al fondo de la caldera; despues se puede ya llevar la ebullicion más viva, y en este momento se añaden, de hora en hora y durante seis, 25 litros de legía de coccion de 28° á 30° para completar la saturacion del jabon y reemplazar las pérdidas de la evaporacion. Hacia el final de la coccion, esto es, despues de doce ó quince horas de ebullicion, se añaden, como para el primer servicio, 25 á 30 litros de agua de sal de 25°, con lo cual la pasta se vuelve más densa y más pura, no manifestándose ya la ebullicion, por este motivo, sino por intermitencias y tumultuosamente: la espuma que cubria el jabon desaparece, presentándose este en granos duros y secos de un color parduzco. Examinados con atencion los caractéres de la masa jabonosa, y visto que la coccion ha sido completa, se separa el fuego del hogar, se tapa la caldera, y despues de diez horas de reposo se sangra, para proceder en seguida á la liquidacion.

Digamos, sin embargo, antes de pasar adelante, que la experien-  
cia ha probado que el empleo de las legías de recocho, durante la

coccion, presentan el grave inconveniente de colorar mucho la pasta jabonosa, aun cuando se usen aquellas mezcladas con legías nuevas; y como la belleza y trasparencia de los jabones de ácido oléico depende esencialmente del empleo de las legías completamente incoloras, importa mucho no emplear, durante la coccion, sino legías nuevas muy puras, igualmente cáusticas y concentradas, y sobre todo, libres de sulfuros.

Viniendo ya á la liquidacion, diremos que para llevarla á cabo se agita constantemente la masa por uno ó dos obreros, segun sea la cabida de la caldera, mientras otro va añadiendo legía de recocho reducida, como ya sabemos, á 8° ó 10°, calentando fuertemente la masa que, en cuanto esté bastante impregnada de legía débil y haya adquirido una temperatura próxima á la ebullicion, se vuelve homogénea y flúida, presentándose entonces sus granos flojos, dilatados, aplanados y de una apariencia viscosa, en cuya operacion se emplean generalmente de 500 á 600 litros de la expresada legía de 8° á 10°. Cuando el jabon está fundido por completo y nada sobre la legía, se hace hervir ligeramente durante algunas horas, y para impedir que el grano de aquel no se reforme por la concentracion de la legía, se añaden de vez en cuando algunos cubos de agua ó de legía de 2° á 5°, y cuando se observe que la pasta que se encuentra debajo de la espuma abundantemente formada por el movimiento de la ebullicion, se presenta unida y homogénea y bien fundida, será señal de que la liquidacion ha terminado, lo cual puede comprobarse tambien por la densidad de la legía que ocupa el fondo de la caldera, que una vez enfriada debe marcar de 17° á 18°. Obtenido este resultado, se quita el fuego, se tapa bien la caldera y despues de cuarenta ó cincuenta horas de reposo se separa con cuidado la espuma, que sirve para empezar una nueva coccion, y se pasa el jabon á los moldes, procurando no mezclarle con la legía que se encuentre en el fondo de la caldera.

El jabon debe agitarse en los moldes hasta que adquiera bastante consistencia, y baje su temperatura á 40° ó 50°, para que resulte homogéneo. Al cabo de ocho ó diez dias se desarmar los moldes y se corta el jabon, que se presenta un poco blando; pero que se va endureciendo poco á poco y adquiere cierta blancura si se le deja expuesto al aire.

Por la saponificación de 1,500 kilogramos de ácido oléico de buena calidad, se obtiene un producto medio de 2,575 kilogramos de excelente jabon, muy defersivo y suave, que produce en el lavado de la ropa una espuma grasa, tenaz y abundante, lo cual le ha valido la justa fama de que goza el expresado jabon. La legía viscosa, sobre la cual se encontraba este jabon al pasarlo á los moldes, se mezcla con 10 por 100 de agua de sal de 25°, y se somete á la ebullicion durante siete á ocho horas, produciendo de 4 á 5 por 100 de su peso, de jabon fuerte y bueno, que solo necesita ser fundido con un poco de legía débil para privarle del exceso de materias salinas que contiene; por consiguiente, esta produccion hay que añadirla á la anterior, de todo lo cual resulta un producto total de 158 á 160 de jabon por 100 de ácido oléico.

Siempre que se pueda conseguir sebo de huesos ú otras grasas animales á bajo precio, será muy conveniente el mezclarlas con el ácido oléico, pues se obtendrá un jabon más sólido y mayor rendimiento á igualdad de gasto. Esta mezcla además será indispensable cuando se quiera fabricar jabon duro con el ácido oléico destilado: la cantidad de grasa animal que suele mezclarse en tal caso, varía de 30 á 40 por 100 de la de ácido oléico.

Para la saponificación de la mezcla de ácido oléico y grasa animal, se empieza por empastar el primero solo, y despues se le añade la segunda que se empasta tambien, continuando las demás operaciones que ya conocemos. Un fabricante de gran competencia en esta materia, aconseja que se saponifiquen por separado las dos materias grásas, y que antes de pasar las pastas al molde se las separe de las legías y se lleven á una sola caldera, con lo cual se obtiene un jabon más blanco y mayor rendimiento, siquiera sea esta manera de operar algo más cara que la primera.

Digamos, por último, que algunos de los fabricantes, con el objeto de disimular al jabon de ácido oléico el olor que le es característico, le perfuman ligeramente en los moldes, para lo cual se acostumbra añadirle 100 gramos de esencia de mirbano por cada 100 kilogramos de jabon, pudiéndose reemplazar esta esencia por la misma cantidad de otra esencia comun; en todo caso esta adicion de la esencia comunica al jabon un perfume bastante agradable.

Cuando se trata de saponificar solamente algunas centenas de

kilógramos de ácido oléico, puede obtenerse esta en una sola operación, no comprendida la liquidación, con lo cual queda muy simplificado el procedimiento que hemos descrito, para cuando se tratan de saponificar grandes cantidades. Vamos á decir dos palabras sobre el nuevo procedimiento.

Supongamos, al efecto, que vamos á saponificar solamente 200 kilógramos de ácido oléico no destilado: se principia por añadir 200 litros de legía cáustica que marca de 28° á 30°; así que la acción del calor haya liquidado perfectamente el ácido oléico; una vez toda la legía añadida, se hierve moderadamente durante tres ó cuatro horas, y se añaden, trascurrido este tiempo, cien litros de legía de recocho de 23° que se pueden reemplazar por 50 de una disolución sal en agua de 20°; se continúa hirviendo durante siete ú ocho horas, en cuyo tiempo desaparece la espuma que en un principio se forma, y queda el jabon bien saturado de álcali, lo cual ya sabemos que se conoce cuando se forman costras delgadas y duras al apretar aquel entre los dedos; si este carácter no se presentase, se añade nueva cantidad de legía y se sigue hirviendo hasta conseguirlo. Conseguido esto se procede á la liquidación, para lo cual se añaden cien litros de legía de recocho á 10° ó 12°, siendo preferible la que esté completamente privada de álcali cáustico, y procurando calentar fuertemente, pero sin que hierva la mezcla, y agitando esta; así que se presenten los caracteres ya conocidos, se apaga el fuego, se cubre la caldera, y despues de quince á veinte horas de reposo, se cuela el jabon en los moldes.

De este modo se obtiene un jabon de buena calidad, cuya consistencia puede aumentarse sensiblemente, sin embargo de que lo es bastante saponificando el ácido oléico con 10 por 100 de sebo blanco. El rendimiento es de 152 á 155 por 100 del peso de ácido oléico.

## IV.

### Fabricacion de los jabones blandos.

JABON BLANDO-RESINOSO: primeras materias; fabricacion; observaciones.—JABON BLANDO INDUSTRIAL: primeras materias; fabricacion; observaciones.—JABON BLANDO ESPAÑOL: primeras materias; fabricacion; observaciones.—JABON BLANDO ORDINARIO: primeras materias; fabricacion; observaciones.

#### JABON BLANDO-RESINOSO

La fabricacion del jabon blando-resinoso, que tiene una gran importancia en ciertos países extranjeros, como Holanda, Bélgica, Alemania, Rusia, Dinamarca, etc., apenas se conoce en España, á pesar de ser una fabricacion que puede dar grandes utilidades al que á ella se dedica, porque este jabon podria tener, y tendria sin duda alguna, mucha salida en nuestros mercados, y hasta podríamos exportarlo.

Vamos á ocuparnos en esta fabricacion, tomando por modelo el procedimiento seguido en Holanda, donde en mayor cantidad se fabrica el jabon blando-resinoso y de mejor calidad se obtiene.

Para ello emplean los holandeses la potasa de Rusia, la de América y las sosas inglesas de Newcastle, casi exclusivamente, como materias alcalinas, y como grasas los aceites de linaza adicionados de otros aceites vegetales, y raras veces de aceites animales, como los de pescado y ácido oléico. La resina debe emplearse en pequeña cantidad, y cuando se trata de jabones superiores, es conveniente reemplazarla por la colofonia ó galipot. La cantidad de sosa empleada durante el verano es bastante notable, debiéndose observar que el empleo de este álcali disminuye sensiblemente los gastos de fabricacion; pero el jabon que se obtiene es ménos soluble en el agua, un poco ménos trasparente y, en último término, la introduccion de la sosa en esta fabricacion no puede considerarse

se sino desventajosa bajo el punto de vista de la calidad del producto elaborado. Es preciso, por lo demás, que el fabricante tenga gran cuidado en no exceder de cierto límite la cantidad de sosa empleada, pues no obtendría otra cosa que jabones opacos, sin homogeneidad, y fáciles de descomponerse bajo la influencia de los cambios de temperatura.

Los jabones blandos no pueden nunca ser tan neutros como los duros, porque no verificándose en los primeros la separación de la legía en exceso, conservan ellos todo el álcali que el fabricante poco hábil pudiera introducir en su composición. Por igual motivo contienen los expresados jabones blandos todas las materias extrañas que se encontraban primitivamente en las materias grasas, y la glicerina puesta en libertad, como sabemos, en el acto de la saponificación, ó sea de la formación de las sales de potasa (oleato, margarato, estearato potásicos), cuya glicerina se combina, como también dijimos en el capítulo primero, con cierta proporción de agua, y queda en disolución al estado de simple mezcla en la pasta jabonosa.

Digamos, antes de pasar adelante, que los aceites llamados frios, y entre ellos los aceites animales, no pueden ser empleados sino durante las estaciones templadas, pues los jabones con ellos obtenidos, bajo la influencia de una helada, aunque no sea muy fuerte, se enturbian, vuelven opacos y se hielan positivamente tomando el aspecto del cuerno ó cola fuerte: cuando la temperatura hace subir el termómetro de 0°, estos jabones se liquidan como el agua y quedan fuera de uso, siendo preciso refundirlos y mezclarlos en caldera con nuevas materias grasas. Mezclados, sin embargo, los aceites frios con los llamados calientes, en proporciones convenientes, resultan de un empleo ventajoso en la fabricación de los jabones blandos; en verano, sobre todo, porque dan á estos últimos cierta consistencia.

La fabricación del jabon blando puede reasumirse en dos operaciones: preparación de las legías y saponificación.

Ocupémonos desde luego de la primera. Al efecto, debemos recordar lo que dijimos sobre la preparación de las legías en el artículo segundo, á saber: que cuando la materia alcalina se encuentra en estado bruto, como las cenizas ó potasa bruta de remolacha, por

ejemplo, se procederá por vía de lavado en los filtros, con agua fría; y cuando, por el contrario, se opera con materias alcalinas más ó ménos refinadas, como sucede con las potasas de América y de Rusia, no tendremos más que disolverlas en el agua y proceder como ya sabemos á la trasformacion del carbonato en álcali, por medio de la cal. De este último caso se trata precisamente en la fabricacion que nos ocupa, pues las materias potásicas brutas solo pueden y deben emplearse en la de los jabones industriales de baja calidad y no en los que han de destinarse al consumo doméstico ó á las aplicaciones industriales que lo reclamen de buena calidad. En cuanto la cantidad de cal que debe añadirse, varía con la materia potásica empleada en la fabricacion de las legías, y también de verano á invierno, pudiéndose fijar aproximadamente como sigue:

	Mayo á Setiembre	Octubre á Abril
Potasa de Rusia.. . . . .	50	40
— de América. . . . .	55	25
— de Toscana. . . . .	45	55
— refinada de remolacha . . . . .	45	50

Estas cantidades se refieren al peso de cal á emplear por cada cien partes, tambien ponderales de la materia potásica.

Por lo que toca á la legía de sosa que debe añadirse á la de potasa, cuando se emplea aquel álcali tambien en la fabricacion del jabon blando, podemos seguir dos procedimientos al efecto: mezclando la materia sódica con la potasa al preparar las legías, ó bien disolviendo la primera aparte para formar la legía de sosa pura. El segundo procedimiento es muy preferible al primero.

Independientemente de las legías de potasa y de sosa cáusticas, ó de una mezcla de las dos, el fabricante de jabon blando debe tener siempre á su disposicion una cierta cantidad de legías no cáusticas, ó por lo ménos, imperfectamente cáusticas.

Supongamos ya que tenemos los depósitos de legías preparadas cargados para empezar á trabajar: un depósito de legía no cáustica de potasa, que marque 20° próximamente, otro de legía de sosa cáustica á 18°; otro de legía de potasa cáustica de 18°; y por últi-

mo, otro con aguas de lavados ó legías flojas de 8° á 10°. Y supon- gamos tambien que vamos á saponificar 55 hectólitros de aceite de linaza, adicionados de 300 kilogramos de resina.

En la tarde de la víspera del día que debe hacerse la saponifica- cion, se llena la caldera con la materia grasa que se rocía con 10 hectólitros de legía, compuesta de mitad por mitad de aguas de la- vado y de legías cáusticas, mezcladas bien antes de ser añadidas al aceite; se remueve el contenido de la caldera con una espátula de madera, y se deja en reposo durante toda la noche. El álcali, en contacto prolongado con la materia grasa, la ataca, la divide y prin- cipia á combinarse con ella, operacion preliminar fácil de hacer, y que abrevia mucho la saponificacion al día siguiente, contribuyen- do tambien á que la combinacion sea más íntima.

Para proceder á la saponificacion ó fabricacion propiamente di- cha, se empieza por encender el fuego en el hogar, procurando que este fuego sea moderado, y así que el calor se reparte en la masa, se agita esta constantemente, añadiendo poco á poco legía mezclada de una tercera parte próximamente de las aguas de lavado ó legías flojas, de suerte á formar una mezcla ó legia que no tenga mayor densidad de 17°. No debe añadirse nunca legía hasta tanto que la añadida anteriormente no esté bien mezclada ó unida con el aceite, así como tampoco debe llegarse en el calor á la ebullicion de la masa.

Para asegurarse de la mezcla ó union del aceite con la legía, se toma con una cuchara una cierta cantidad de la masa, que se deja colar lentamente; repitiendo esta operacion, se distinguirá con fa- cilidad si el jabon es lechoso, si se va espesando y si no se perciben las partes aceitosas en la superficie; desde entonces se continuará añadiendo legías cada vez más fuertes, hasta tanto que el jabon pier- da su opacidad. Pero si existe separacion del aceite y de la legía, lo que es fácil de descubrir á simple vista, ó probando á la lengua una porcion de la mezcla tomada en el dedo,—pues el jabon no debe in- dicar sabor picante si está bien unido ó saturado su álcali por la grasa,—habrá que añadir algunas medidas ó hectólitros de legías débiles, y agitar bien para ayudar á la combinacion: en esta prime- ra operacion que nos ocupa, ó sea en la union ó trabazon de la ma- sa, debe ponerse mucho cuidado en la eleccion de las legías, pues

cuanto ménos puras sean estas y más sales neutras contengan, ménos propias serán para combinarse con el aceite; por cuyo motivo deben emplearse las potasas bastante puras, y preparar por separado las legías de potasa y de sosa, con el objeto de emplear las primeras al principio y la de sosa sola ó mezclada al final

En la operacion anterior, la materia grasa no tiene sino una parte del álcali necesario á la formacion del jabon. Asi que se percibe que la union se mantiene siempre, que no hay ninguna separacion de la legía, se activa el fuego un poco y se añaden progresivamente legías cada vez más fuertes, hasta que el conjunto de la masa se vuelve claro y trasparente; llegando de este modo poco á poco al empleo de legías de  $18^{\circ}$  sin ninguna adiccion de aguas de lavado. Cuando el jabon queda claro, lo cual es un indicio de que ha recibido una gran cantidad de legía que le es necesaria, se puede añadir una mezcla por mitad de legías cáusticas de potasa y de sosa, y se puede sin inconveniente, durante el verano, llevar la cantidad de la de sosa á los dos tercios de la de potasa. A partir de este momento, se activa el fuego hasta que se produzca la ebullicion de la masa, y se continúa añadiendo de vez en cuando la legía mezclada; notándose la formacion de una espuma abundante y fácil de disipar que recubre toda la caldera, cuya espuma va desapareciendo á medida que se aproxima el momento en que se opera la coccion. En tal estado, la pasta jabonosa que está debajo de la espuma es límpida, trasparente, homogénea y, sacada con una cuchara de ensayo, debe colar como la papilla de almidon bien cocida; pero se continúa todavía añadiendo legías, con el objeto, no solamente de saturar el álcali, sino de que se encuentre este en exceso, cosa indispensable para la saponificacion perfecta y abundante rendimiento, teniendo en cuenta que este exceso será fácil de neutralizar enseguida, con un poco de resina y mejor aun de colofonia ó galipot. Por lo demás, este exceso no debe ser tampoco notable, pudiéndose apreciar la alcalinidad del jabon por el gusto que deje en la lengua, ó por el aspecto que presente una pequeña cantidad de la masa despues de fria sobre una placa de vidrio, que en buenas circunstancias debe quedar ligeramente turbia y líquida sin que deje separar la legía, y en el caso de que el exceso en cuestion sea muy notable, veremos que el jabon enfriado queda completa-

mente blanco, muy líquido y deja escapar un poco de legía sobre la placa de vidrio: este último defecto se remedia añadiendo un poco de resina, pero de tal suerte, que quede un exceso de álcali para la coccion.

En tal estado la pasta jabonosa, se procede á su coccion, esto es, á la separacion del agua en exceso, procedente de las legías débiles que han servido en las operaciones anteriores. Generalmente se cuentan dos ó tres horas de coccion: el fuego debe ser bastante vivo para que produzca una ebullicion sostenida, pero de tal suerte, que no levante mucho la masa jabonosa y sea proyectada fuera de la caldera; si este caso amenazase, una simple aspersion de agua fria ó de legías débiles, sería suficiente para evitarlo. Así que el jabon empieza á tomar cierta consistencia, se procede á la mezcla con la resina, para lo cual se suelen seguir dos procedimientos: consiste el uno en añadir la resina en polvo, añadiendo tambien legía en proporcion de la cantidad empleada de aquella, procurando entretener un buen fuego para que la mezcla se opere rápidamente; consiste el segundo procedimiento, que consideramos muy superior al otro, en componer aparte y en una pequeña caldera, un jabon especial de resina y de legía de sosa, jabon imperfecto que contiene una gran cantidad de agua, para mezclarlo en seguida con la pasta jabonosa en el momento de la coccion; por lo demás, la cantidad de resina empleada en Holanda, varía de 8 á 12 y aun 15 por 100 del peso del aceite, y cualquiera que sea la manera de añadir aquella, la pasta se vuelve más trasparente y límpida, y su color es desde luego amarillo pardo; pero una adiccion de legía le trasformará en amarillo trasparente. Para terminar la coccion, no se emplearán otras legías que las llamadas no cáusticas, y á partir del momento en que se ha añadido la resina, se principiarán los ensayos del jabon, para lo cual se sacan de la caldera pequeñas porciones de la pasta en coccion, que se dejan en forma de pastillas sobre una placa gruesa de vidrio, con el objeto de juzgar, en cuanto se van enfriando, el grado de coccion de la pasta y la fuerza en álcali de la misma. Esta operacion es de tal importancia, que vamos á ocuparnos en ella con alguna extension.

En cuanto se vea que la pastilla del jabon queda bien fria, y que este empieza á tomar bastante consistencia, se modera el fuego

para tener tiempo de terminar la operacion, añadiendo legías si le falta á aquel fuerza, un poco de resina si tiene demasiada, y agua ó legías flojas si está la pasta poco unida. Es menester tambien que el jabon esté siempre formado con un ligero exceso de álcali, exceso que debe ser mayor en invierno que en verano, y que quede aquel en un punto tal de solidez que pueda conservarse sin alteracion en los barriles de envase. Hé aquí, por lo demás, cómo debe comportarse una pastilla de jabon de 20 milímetros de diámetro por 3 ó 4 de espesor: si enfriada esta es opaca, pero trasparente á manera que la materia córnea, se adhiere fuertemente al vidrio, y si posee una apariencia gelatinosa, el jabon está falto de legía, lo cual podremos comprobar además tomando una pequeña cantidad del mismo con el dedo y llevándolo á la lengua, donde observaremos que no presenta accion picante ni alcalina; si, por el contrario, la pastilla en cuestion despues de enfriada queda blanquecina y turbia, el jabon tendrá demasiada legía, lo que veremos tambien porque esta se separará de la pasta jabonosa en pequeños hilos, y además por la sensacion enérgica alcalina que producirá el jabon al llevarlo á la lengua. Para estar seguros de que el jabon está en su punto verdadero, debemos observár que la pastilla sea trasparente en el centro, pero que quede blanca en el borde, é indique un exceso de legía en una anchura de un milímetro próximamente durante el verano, y de 3 á 4 durante el invierno, de suerte que cuanto más baja sea la temperatura, mayor debe ser el círculo blanco indicador de la legía. Este círculo blanco es tambien mayor cuando se emplean en la saponificacion los aceites animales, y sobre todo el ácido oléico. Así que se tenga la seguridad de que el jabon contiene la cantidad conveniente de legías cáusticas y no cáusticas, es decir, que no tiene ni demasiado ni poco cuerpo, solo queda ya el llegar al punto de coccion lo antes posible, haciendo para ello varios ensayos sucesivos, y así que las pastillas quedan bien frias, se las examinará con gran cuidado: por medio de una hoja de cuchillo, se separarán los ensayos en dos partes, levantando ligeramente la parte superior de la pastilla, y segun el grado de adelanto de la coccion, esta parte superior, compuesta de jabon cocido á punto, será más ó ménos fuerte, mientras que en la parte inferior se encontrará una capa de jabon más líquido, y conteniendo todavía un exceso de agua,

no dándose la coccion por terminada hasta tanto que la pastilla no sea casi homogénea, conservando, sin embargo, en la parte inferior en contacto con el vidrio, una ligera capa de jabon acuoso y alcalino, indicado por una ligera capa blanquecina. Llegada la última media hora de la coccion, y cuando el jabon contiene el álcali en cantidad conveniente, no hay más que dejar evaporar el agua, y se observa que no quedan espumas en la caldera; los vapores que se escapan son un poco blanquecinos y poseen un olor particular siendo la ebullicion regular, y presentando el jabon un aspecto glutinoso, y sus partes parece que se separan en masas. En este momento se toman ensayos sucesivos, para juzgar de la consistencia de la pasta, triturando sobre la placa de vidrio el jabón bien enfriado, y cuando este es de buena calidad debe presentar los caractéres siguientes: 1.° ser claro y trasparente; 2.° tener cierta consistencia, formando un filamento corto; 3.° triturado sobre la placa de vidrio, debe pegarse y no formar sino una materia homogénea y trasparente; 4.° resistir el calor, el frio, y no liquidarse cuando se le tiene entre los dedos durante algunos minutos.

Antiguamente, los mejores jabones se fabricaban con los aceites de cáñamo, que les comunicaban un tinte verde, lo cual explica por qué en Holanda existe aún la costumbre en muchas fábricas de colorar la pasta jabonosa con una disolucion de índigo, costumbre que ha desaparecido de otras muchas partes, donde solo se expende el jabon con su tinte amarillo natural ó exagerado algunas veces, colorando las legías con trozos de leño y aun de viejas escobas. Para colorar en verde 7 á 8,000 kilógramos de jabon, bastan 2 kilógramos de índigo, que se disuelve en caliente, y en una caldera por medio de 10 litros de legía de potasa cáustica, hirviendo y removiendo la masa hasta que tome la consistencia pastosa, en cuyo momento se separa la caldera del fuego y se añade poco á poco una suficiente cantidad de agua, formándose una disolucion clara, con la que se colora el jabon en verde botella por la combinacion del amarillo de la pasta con el azul de la disolucion de añil ó índigo. Despues de dejar hervir la pasta jabonosa colorada, se separa el fuego del hogar, y se deja en reposo durante una noche en invierno, y dos y un dia en épocas de calor, pues es perjudicial que el jabon pase á los envases en estado muy caliente.

Las calderas se descargan en algunas fábricas por la parte inferior por medio de un tubo grueso con llave, y en otras con cazos por la parte superior, como dijimos se hacia para el jabon duro. En el fondo de las expresadas calderas queda un residuo espumoso que sirve perfectamente para facilitar, en la operacion siguiente, la union de la legía con la materia grasa.

Para la fabricacion del jabon blando resinoso, se necesitan 27 kilogramos de potasa de Rusia ó América por cada hectólitro de aceite, y otros 27 kilogramos de las primeras por cada 100 kilogramos de resina. En cuanto al consumo de sosa puede calcularse de este modo: 9 kilogramos por hectólitro de aceite, y otros 9 por cada 100 kilogramos de resina. El consumo de la hulla es de 60 kilogramos por cada 100 kilogramos de materia grasa ó resina; y si se emplea leña, tres veces aquella cantidad.

Los 35 hectólitos de aceite de linaza adicionados de 500 kilogramos de resina, producirán próximamente, 8,500 kilogramos de jabon blando resinoso.

En algunos puntos suelen emplear como materia grasa la siguiente mezcla:

50	kilogramos	de ácido oléico.
50	—	de aceite de linaza.
15	—	de resina.

Que pueden dar hasta 280 kilogramos de jabon de bastante buena calidad, si se emplean buenas potasas y se sigue el procedimiento que hemos descrito. El ácido oléico hace que sea más fácil la unión del aceite con la legía.

También se suelen emplear otras materias grasas, tales como los aceites de cañamones, colza, algodón, etc., mezclados con un 55 á 60 por 100 de ácido oléico.

#### JABON BLANDO INDUSTRIAL.

En ciertas operaciones industriales, como por ejemplo, en el desengrasado de las lanas, se necesita un jabon blando que debe ser siempre de buena calidad, aunque no siempre se tiene presente esta importante condicion.

Puede emplearse en esta fabricacion cualquiera de las grasas que antes hemos indicado, y el mismo procedimiento, aunque procurando que las primeras materias sean lo más puras posibles y se trabaje con mucho cuidado. Por esta razon solo nos ocuparemos del jabon resinoso de ácido oléico, y explicaremos el procedimiento seguido en Paris, que es donde mejor se fabrica, á nuestro entender.

Los álcalis que la fabricacion parisien emplea en estos jabones son las potasas de América, las de remolachas medio refinadas y refinadas; empléandose tan sólo la sosa y el jabon bruto accidentalmente para la fabricacion de los jabones comunes, destinados á los usos domésticos.

Las legías se preparan siempre en caliente; pero en vez de verificar la disolucion de las potasas y su decarbonatacion en una caldera calentada á fuego desnudo, como generalmente existe el vapor en las fábricas francesas (que están siempre ó casi siempre unidas á las de bujías), aquellas operaciones se practican en una vasija de palastro calentando por inyeccion de vapor. De este modo se evitan numerosas causas de deterioro de las calderas de lexiviacion, verificándose mejor y en ménos tiempo esta operacion. Por lo demás, en la preparacion de las legías debemos tener presente todas las observaciones que ya hicimos en su lugar correspondiente.

Hé aquí las cantidades de cal empleadas en una reputada fábrica donde se saponifica el ácido oléico puro:

	INVIERNO.	VERANO.
Potasa de América . . . . .	25	35
— de Rusia . . . . .	35	45
— semi-refinada de remolacha . . . . .	30	40

Estas cantidades de cal se refieren á cien partes ponderales de la materia potásica, como vimos en la fabricacion del jabon blando-resinoso.

Para saponificar una mezcla de 80 partes de ácido oléico, 10 de aceite de palma, y 10 á 15 de resina, que suele emplearse tambien aunque pocas veces, deben prepararse las legías con la siguiente cantidad de cal:

	INVIERNO	VERANO.
Potasa de América.....	30	42
— de Rusia.....	35	50
— semi-refinada de remolacha.....	30	45

La preparacion de los jabones blandos se practica en Paris como en Holanda á fuego desnudo, porque los ensayos hechos con ser-pentin ó con doble fondo, empleando el vapor, no han dado buen re-sultado, sin que por esto pueda decirse que el calentamiento por el vapor no sea posible.

El ácido oléico tiene, como ya sabemos, una gran afinidad con los álcalis, y, por lo tanto, no es menester, como en el caso ante-rior, poner en la caldera desde luego el cuerpo graso para añadir enseguida poco á poco la legía. De este modo solo conseguiríamos obtener masas duras de jabones incompletamente formados, difi-ciles de fundir enseguida. Es preferible el poner de antemano en la caldera una cantidad notable de legía preparada á 17° ó 18° próxi-mamente, 150-litros de legía por 100 kilogramos de materia grasa á saponificar, y así que esta cantidad de legía ha sido llevada á la ebullicion, se añade el ácido oléico por medio de un tubo en comu-nicacion con un depósito graduado, por medio de cubos ó tambien haciendo rodar los barriles que lo contienen sobre dos maderos co-locados encima de la caldera; procurando, cualquiera que sea el que se emplee de estos tres medios, que el chorro del ácido graso sea delgado, de suerte que se opere instantáneamente la combinacion con la legía hirviendo. Por este último motivo, en algunas fábricas hacen caer el ácido oléico sobre una especie de plato colocado en la boca de la caldera y lleno de agujeros de 5 á 15 milímetros de diámetro, próximamente; gracias á lo cual se reparte en forma de lluvia sobre la legía.

Cuando se emplee cierta adiccion de aceite de palma, lo mejor será el hacer fundir este aceite en el ácido oléico; pero general-mente se añade el primero á la caldera y en el momento en que la union del ácido oléico se ha verificado y el jabon se ha vuelto claro. Esta union es fácil de conseguir y no exige ninguna precau-cion, pues desde el momento que el jabon se pone á hervir, se po-

ne claro, siempre que la legía esté próximamente en la proporción necesaria á su composición.

La marcha general de una coccion de jabon de ácido oléico ó de este adicionado de aceite de palma ó de resina, es siempre poco más ó ménos la misma. Antes de proceder á la coccion, el jabonero verá si la pasta jabonosa contiene bastante ó demasiada legía, si exige legías cáusticas ó legías sin cal, siendo la marcha que debe seguirse enteramente igual á la que ya hemos descrito. Una adición de 10 á 12 por 100 de resina no perjudica á la calidad del jabon, siendo preferible el reemplazar esta materia por el galipot ó por la pasta de trementina, que son sustancias resinosas más ricas en materias volátiles y ménos secas. Estas materias dan un jabon más claro, más soluble y de un olor más agradable, y esta adición de la pasta de trementina es, á no dudar, una de las principales causas de la fama que goza el jabon blando de París. Por lo demás, las resinas, así como el galipot y la trementina pueden añadirse á la pasta de jabon en estado natural ó combinadas de antemano con el álcali ó sea en estado de pasta jabonosa: en ambos casos, el instante de la coccion más favorable para dicha adición será hácia el final de esta coccion, en el momento precisamente en que se va á poner en punto el jabon, pues en otro caso, esto es, si el galipot, ó cualquier otra materia más rica en esencia que la resina, se añadiera demasiado pronto en la caldera, la ebullicion prolongada las transformaria á aquellas en resina ordinaria, porque se escaparían las materias volátiles. Para terminar la coccion deben tenerse presentes las observaciones que ya quedaron detalladas en el caso anterior.

Para el empleo de los ácidos oléicos puros ó mezclados con aceites vegetales, deben tenerse presente durante la fabricacion las siguientes operaciones:

1.<sup>o</sup> Que la ebullicion del jabon no se produzca jamás sino con un ligero exceso de legías.

2.<sup>o</sup> Que se encuentre siempre en la superficie de la caldera una cierta cantidad de espuma que se producirá, cuando se desee, rocian-do la expresada superficie con un poco de agua.

5.<sup>o</sup> Que las legías añadidas al final de la operacion, esto es, cuando la coccion está casi terminada, no sean nunca cáusticas, pues si fueran cáusticas enturbiarian el jabon.

4.<sup>a</sup> De detenerse á un cierto grado de coccion, sin tratar de excederlo, porque el jabon demasiado cocido como no contendrá la cantidad de agua necesaria, será opaco, no presentando grande dureza. Por lo demás, una adición de agua al final de la coccion, producirá un jabon más duro y trasparente, aumentando tambien el rendimiento.

3.<sup>a</sup> Que el jabon sea sacado tanto más fuerte en legías, cuanto más grande sea la cantidad del ácido oléico empleado; la pastilla de ensayo debe ser, sobre todo durante el invierno, un poco turbia, pues al cabo de una hora de exposicion al aire se volverá trasparente, y un jabon que no contenga bastante legía se volverá granuloso en las barricas ó vasijas de envase.

Hace algunos años que se ha abandonado completamente en París la costumbre de colorar el jabon con la disolucion de índigo, dejando al mismo que conserve su color natural de amarillo más ó ménos intenso.

Segun un estado que tenemos á la vista de la fábrica de jabon blando industrial de París que nos ha servido en la descripcion que acaba de ocuparnos, hé aquí la cantidad empleada de primeras materias en la misma y la produccion:

Acido oléico . . . . .	2,000	kilógramos.
Aceite de palma . . . . .	60	»
Resina . . . . .	250	»
Potasa indígena refinada, á 65 gra- dos de riqueza . . . . .	1,000	»
Cal. . . . .	400	»
Carbon . . . . .	1,200	»

La produccion es de 5,800 kilógramos de jabon.

Antes de terminar este punto, debemos decir dos palabras sobre una fabricacion de jabon blando amoniacal con destino al desengrasado de las lanas brutas ó preparadas.

Este jabon comunica con efecto á las lanas una flexibilidad, suavidad y blancura que no se obtienen nunca en el mismo grado cuando se emplean los jabones potásicos ó sódicos, y en tal concepto la preparacion industrial del jabon amoniacal puede prestar verdaderos servicios á la industria lanera.

El subido precio de las sales amoniacales, será causa para que esta fabricacion sea imposible, económicamente al ménos. Para evitar este inconveniente, el Sr. Ashart ha buscado una primera materia abandonada y casi perdida en muchas partes (los orines), al mismo tiempo que un procedimiento industrial que permite el hacer servir esta materia en la preparacion del jabon amoniacal.

El procedimiento es muy sencillo: consiste en tomar los orines completamente en putrefaccion, es decir, en tal estado, que ya toda la urea haya sido trasformada en carbonato amónico por la fermentacion. Se saturan aquellos por los medios ordinarios, directamente por un ácido, ó por doble descomposicion, empleando sales metálicas, pero de modo que concluya ó desaparezca la alcalinidad del líquido; lo cual puede apreciarse exactamente por medio de los papeles reactivos.

Hecho esto, se añaden los orines neutralizados á una disolucion de jabon ó base de potasa ó de sosa, hasta tanto que no se forme el coágulo que sobrenada en la superficie de la mezcla de los líquidos, cuyo coágulo, que es precisamente el jabon amoniacal, se va separando con una espumadera y se coloca á que escurra sobre un marco.

El jabon amoniacal preparado así es poco soluble en el agua, pero se disuelve con gran facilidad en las disoluciones alcalinas por débiles que sean, y sobre todo en los carbonatos igualmente alcalinos. El agente de disolucion más económico es el carbonato sódico del comercio; empleándole en la relacion de 1 á 2 por 100 en el agua, disuelve esta rápidamente el jabon amoniacal, sobre todo si ha sido calentada. En tal estado es como este jabon debe emplearse en el desengrasado, procediendo enteramente lo mismo que si se emplearan los jabones ordinarios de sosa ó de potasa.

#### JABON BLANDO ESPAÑOL

En algunos puntos de España se fabrica el jabon blando, aunque en cantidad relativamente pequeña, y destinado siempre al consumo local, y empleando como primera materia alcalina las cenizas ordinarias, y como grasa el aceite de olivas más barato. El pro-

cedimiento que se sigue al efecto es siempre muy sencillo, y vamos á darlo á conocer con todos sus detalles.

Para preparar las legías se apaga la cal extendida sobre un piso firme y plano, regándola bien y dándole vuelta con una pala para que esponje; hecho esto se vuelve á rociar y á remover de nuevo, para que quede bien apagada la cal. Enseguida se extiende sobre esta una cantidad doble en volúmen de cenizas, que, como ya sabemos, deben ser fuertes y no proceder de plantas marinas, dejando la cal así perfectamente tapada por la capa de cenizas extendida encima; trascurrido poco tiempo se remueve y mezcla bien el todo otra vez con la pala, y si quedase algo de cal por apagar, se le echa una poca de agua, reuniendo enseguida la mezcla en monton. Una señal de que la cal está bien apagada será la de que se presente ni bien en polvo del todo ni en terrones. No conviene preparar gran cantidad de mezcla de cal y cenizas de una vez, y así es que se preparan varios montones como el anterior para una misma operacion ó coccion.

La mezcla amontonada se traslada á los pilones, que son generalmente unos tinajones grandes, y pocas veces cubas de madera, que tienen en su parte baja y junto al suelo un agujero para dar paso á la legía; sobre este agujero se coloca un puñado de paja larga ó esparto y encima una cazuela boca á bajo, y colocando por último sobre este otro puñado de paja larga ó esparto. Inútil es decir que en vez de este aparato puede emplearse cualquier otro de los que quedaron indicados al ocuparnos de la preparacion de las legías en el capítulo segundo; pero el procedimiento que estamos reseñando es empleado especialmente en los pueblos donde se fabrica el jabon blando como hemos dicho en pequeña cantidad. La mezcla amontonada, así que haya trascurrido una media hora puede llevarse á los pilones, apretando muy poco en las primeras capas y algo más en las últimas; cargados ya los pilones se añade el agua y se preparan las legías exactamente como ya sabemos.

Las primeras legías presentan un color oscuro y marcan 20° á 25°, si las cenizas son buenas, y á medida que vaya saliendo irán marcando naturalmente ménos graduacion. Se procura hacer las divisiones de esta legía en la forma siguiente: de la de 20° á 22° poca; de la de 16° á 17° doble que de la primera; de 12° toda la que sea

posible; de 7° más que de la segunda, y de 4° á 5° tanto como de esta.

Supongamos, para fijar bien las ideas, que se tratan de saponificar 100 litros de aceite de oliva, cualquiera que sea su calidad, aunque siempre deben ser los de inferior precio. Colocado este aceite en la caldera se le agregan 50 litros de legía de 7°, y se hace hervir como media hora, al cabo de la cual la mezcla presenta un color blanquinoso; enseguida se añaden otros 50 litros de legía de 12°, y se continúa hirviendo durante media hora tambien, con lo cual veremos que el color va siendo más dorado y se presenta mayor cantidad de espuma; se agregan, al cabo de este tiempo, 50 litros más de legía de igual graduacion que la anterior, y seguirá la ebullicion media hora, con lo cual veremos aumentar el color dorado y la espuma; al cabo del tiempo fijado se agregan otros 50 litros de la misma legía, pero se procurará bajar algo el fuego, porque la pasta va tomando ya más cuerpo. Cuando se vea que el hervor es muy pronunciado, se remueve bien la masa con una espátula ó palo de madera.

Segun el aspecto que presente la pasta jabonosa, así variará la graduacion de la legía que debe añadirse, pasada otra media hora desde que se añadió la última porcion de 50 litros. Al efecto, se toma una paja larga, un mimbre ó una varita; se introduce en la masa por donde no tenga espuma, y se saca rápidamente; así que se ha enfriado bastante, se lleva á la lengua la varita y se ve si el jabon es picante ó no, y además si exprimido con los dedos resulta ó no pegajoso. En el caso de que resulte picante y decolorado, será prueba de que está fuerte, y se añadirá á la caldera 25 litros de legía de 7°, cortando un poco el fuego para que hierva con moderacion la pasta; trascurrido un cuarto de hora, ó algo ménos, se prueba otra vez como antes, y si todavía picase y continuara siendo decolorado, se añadirán otros 25 litros de legía, pero de 4° á 5°, y procurando que la ebullicion sea muy lenta y tranquila; si todavía, al probarlo de nuevo, resultase picante, se le añadirá un poco de aceite y se agitará bien la masa hasta que tome el color necesario, teniendo cuidado de que el fuego del hogar sea muy débil.

Si al probar la pasta jabonosa por primera vez, se presentase con cierto sabor á aceite y se corriese en la varita no quedando pe-

gada á ella, sería señal de que está floja, siquiera el color sea bueno; en tal caso se añadirán 25 litros de legía de 16° á 17°, moderando un poco el fuego; probando de nuevo al cabo de un cuarto de hora, si se presenta floja la pasta todavía se le añadirán otros 25 litros de 17° á 20°, y si aún continuase floja se le agregarán cuatro cuartillos de legía de 22°. En el caso de que al probar la expresada parte jabonosa, se observase que su color era dorado y no tuviera gusto de aceite ni picante, será prueba de la buena marcha de la operacion; se continuará esta añadiendo 25 cuartillos de legía de 12° y si hiciera falta igual cantidad de esta despues.

Se reconoce que el jabon está bastante cocido por las siguientes reglas: 1.ª Debe ser pesado al hervir; 2.ª no presentará sino muy poca ó ninguna espuma; 3.ª que al sacar la varita de prueba de la caldera no haga hilos, sino que quede pegado á aquella, ó caiga en grandes gotas, y además que al exprimir la varita con los dedos forme un montoncito; 4.ª que al poner un poco en un plato quede formando montoncito de color dorado, sin presentar sabor picante ni gusto pronunciado á aceite.

Cumplidas estas condiciones se apaga el fuego que quede en el hogar, que debe ser muy poco ya, y se traslada el jabon en cazos ó cubos á las vasijas de recepcion, que generalmente son unas cajas grandes de madera, donde se enfria y queda de la consistencia de la miel dura.

#### JABON BLANDO, ORDINARIO

De algun tiempo á esta parte, se vienen fabricando jabones blandos á bajo precio; pero estos no son sino de baja calidad, cargados de materias extrañas, de sales neutras y aun de materias harinosas. Los aceites y las grasas impuras, las resinas empleadas en pequeñas dosis, producen verdaderos jabones, y no son como tales mezclas reprobadas; pero todos los cuerpos extraños que no ejerzan ninguna accion deterativa, deben ser rechazados en una buena fabricacion; pues constituyen un verdadero fraude. Vamos á indicar brevemente los procedimientos empleados para el efecto, debiendo advertir ante todo que las materias más empleadas son la sal comun, el sulfato de sosa, el alumbre; el sulfato de barita, el vidrio solu-

ble, la gelatina, la cola fuerte, las harinas, y sobre todo la fécula de patata, la sangre de los animales. Todos estos cuerpos, que solo entran en la composicion de los jabones como simple adicion, no se introducen nunca en la pasta sino al final de la coccion, en el momento en que el jabon está casi formado, y aun sucede con frecuencia que la expresada adicion ó mezcla se verificá fuera de la caldera.

La sal común no se añade hasta tanto que la coccion esté terminada. Se empieza por fabricar el jabon débil en legía, preparándose aparte una disolucion de agua salada de 12°, que se proyecta en la misma caldera al dia siguiente de la coccion, sin encender el fuego. La grasa se agita con fuerza para que la mezcla sea bien íntima, con lo cual la pasta jabonosa se vuelve un poco gris como si presentase al ensayo un exceso de legía. Por enfriamiento, el jabon se aclara, quedando, sin embargo, siempre ménos clara que cuando es puro. Puédesse introducir hasta 15 por 100 de agua salada en la pasta jabonosa. La mezcla de sal comun con esta puede igualmente hacerse durante la coccion, para lo cual se prepara su disolucion de 20°, que se añade á la caldera; pero este procedimiento presenta algunas dificultades, y resulta siempre el jabon turbio. Cuando se tenga la intencion de hacer esta mezcla, será preciso preparar las legías completamente cáusticas y fabricar el jabon muy duro como muy cáustico, pues la sal comun quebranta la pasta jabonosa, la vuelve blanda y sin adherencia, lo cual le quita toda buena calidad.

La adicion que nos ocupa no puede exagerarse mucho, porque el cloruro de sodio ó sal comun podria producir una completa descomposicion del jabon á base de potasa, y trasformarle en jabon sódico; porque en presencia de un exceso de aquella sal se producirá imprescindiblemente un cloruro de potasio, pasando á reemplazar á la potasa del jabon el óxido de sodio, que quedará combinado con el ácido ó ácidos grasos para reconstituir el jabon á base de sosa. Por lo demás, es casi inútil decir que cuando se empleen en la fabricacion del jabon blando las potasas brutas, cargadas por lo tanto de cloruros y sulfatos, se podrá emplear tanta menor cantidad de sal comun al final de la operacion, cuanto más cargada de estas sales resulte la pasta jabonosa por el empleo de las potasas brutas.

En algunos puntos, tales como Francia, Bélgica y Alemania, la

sal neutra más empleada es el sulfato de sosa, que altera muy poco la pasta jabonosa cuando se usa con moderacion, y esta mezcla se verifica siempre en la misma caldera. Así que el jabon se ha aclarado, ha recibido toda la legía necesaria á su formacion, y ya no hay más, que proceder á la coccion para eliminar el exceso de agua: se introduce el sulfato de sosa al estado natural, es decir, en cristales que se reducirán á fragmentos, triturándolos ligeramente, debiéndose tener presente que el sulfato que debe ser empleado con preferencia es el que se encuentra en el comercio al estado de cristales de largas agujas, porque sobre no necesitar ninguna trituracion preliminar, es el que se disuelve con mayor facilidad en la pasta jabonosa. Esta mezcla se opera sembrando lentamente los cristales en la superficie de la caldera; la ebullicion ayuda poderosamente á que aquella se verifique. Se pueden añadir buenamente hasta 12 ó 13 kilógramos de sulfato por cada 100 de aceite saponificado; y desde el momento mismo en que aquel queda mezclado con el jabon, la pasta se contrae, la operacion marcha rápidamente hácia la completa coccion, y solo queda el ensayar si el jabon tiene ya el punto.

Tanto el cloruro como el sulfato de sódio pueden emplearse en todo tiempo para la mezcla con el jabon, lo que no sucede con el alumbre, que solo puede usarse en el invierno. La adicion de esta última sal, por otra parte, resulta á un precio más subido que las anteriores. En algunas fábricas se emplea el sulfato de barita, reducida á polvo impalpable; pero este fraude es tan grosero que se conoce á la simple vista del jabon.

El vidrio soluble (silicato de sosa ó de potasa) se emplea con bastante frecuencia, especialmente de algun tiempo á esta parte, y esta adicion da tan buenos resultados que en rigor podria considerarse el vidrio soluble como una materia deterativa. El silicato de potasa se encuentra en el comercio al estado líquido á 55° de riqueza alcalina; el de sosa se encuentra frecuentemente en masas translucidas, con la apariencia de gruesas placas de vidrio de un amarillo verdoso, y tambien en disolucion concentrada de 48° de riqueza. Cuando las dificultades de transportes no son grandes, el fabricante de jabones tendrá ventajas en emplear los silicatos al estado líquido, pues la disolucion de estos en estado sólido reclama ciertos cuida-

dos. Esta disolucion, con efecto, se opera en una cuba de doble fondo formando vasija cerrada; el silicato quebrantado se coloca sobre el doble fondo agujereado y una corriente de vapor, que se introduce por debajo del mismo, le disuelve y va cayendo en estado líquido en el espacio inferior de donde se extrae por medio de una llave apropiado. Por lo demás, la mezcla del silicato líquido se verifica en la caldera cuando la coccion está terminada, ó bien en las barricas ó vasijas en donde se envasa el jabon ya hecho; siendo preferible este último procedimiento, porque el silicato, más denso que la pasta jabonosa, tiende á precipitarse al fondo de la caldera: en ambos casos, es preciso agitar bien la mezcla. La mezcla de los silicatos con el jabon va adquiriendo más importancia cada dia, y la adquirirá mayor, porque indudablemente presenta ciertas ventajas en algunos casos.

Siguen, despues de examinadas las sales neutras, los cuerpos de origen animal, tales como las gelatinas inferiores ó colas fuertes comunes, que como no presentan ninguna ventaja por ser su precio igual ó superior al del jabon, por exigir siempre una gran cantidad de legías fuertes, y además porque precipitan la resina que pueda contener el jabon, no nos ocuparemos de ellas. Lo mismo sucede con la sangre de los animales, que algunos han aconsejado se mezcle con los jabones comunes.

Mejores resultados que los indicados cuerpos animales presenta el empleo de la fécula y otros cuerpos harinosos. La adicion de la fécula de patata al jabon, sobre no alterar su aspecto, tiene la propiedad de hacer que la pasta se vuelva á un mismo tiempo más firme y suave, y favorecer la conservacion en las barricas ó depósitos. Se opera siempre la mezcla en cuestion fuera de la caldera, pudiéndose añadir á un jabon preparado convenientemente hasta 3 por 100 de fécula. Generalmente la adicion de fécula se compone de una mezcla formada (para cada 100 kilogramos de jabon) de 4 kilogramos de fécula blanca en polvo, 4 litros de agua natural ó salada, segun la estacion, y otros 4 litros de legía no cáustica ó agua salada. Está mezcla bien homogénea se añade al jabon, que ha sido cocido con un ligero exceso de legía un poco cáustica, y cuando todavía está caliente en las barricas ó depósitos, agitando bien para que la mezcla sea perfecta

## V.

### Fabricacion de los jabones en frio.

FABRICACION EN GENERAL: Saponificacion en frio; preparacion de las legías; aparatos. FABRICACION DE LOS DISTINTOS JABONES: jabones blancos; jabones colorados; jabones veteados. JABONES RECOCIDOS: su fabricacion; observaciones.

#### FABRICACION EN GENERAL.

Hace algun tiempo se ha introducido en la industria de fabricacion de jabones la de los jabones en frio, que aunque solo produce saponificaciones imperfectas, resultando simplemente un empaste ó mezcla de las materias grasas y los álcalis, no deja de tener alguna importancia por la facilidad y rapidez con que se obtiene el jabon favoreciendo la fabricacion clandestina; y aun cuando para nosotros esta industria deberia desaparecer, vamos, sin embargo, á decir algo sobre ella para que no aparezca este vacío en el presente tratado práctico.

Se prepara el jabon en frio, llamado tambien de pequeña caldera, por emplearse generalmente en esta fabricacion pequeñas vasijas, sin más que calentar la materia grasa á una temperatura bastante elevada para convertir al estado líquido las materias grasas, añadiéndole enseguida la legía, que suele calentarse á 60° de antemano, y agitando la mezcla el tiempo suficiente, al cabo del cual se lleva á los moldes para que se solidifique la masa que se corta despues en panes, excepto cuando se trata del jabon blando, que se lleva desde luego á las vasijas de recepcion.

Las legías para la fabricacion de los jabones en frio deben ser muy cáusticas y concentradas, lo que ya sabemos cómo se consigue, debiendo añadir que algunas veces es preciso evaporar el lí-

quido que salè de los filtros legieros para que la legía resulte de un grado superior al que puede obtenerse por los procedimientos que en su lugar quedaron explicados.

Los aparatos para esta fabricacion serán, pues, una caldera para preparar las legías y otra para la saponificacion, la cual deberá tener un agitador de quita y pon que gire en el sentido de su eje vertical, para poder remover bien la mezcla y desarmarle al proceder á la descarga y limpia de la caldera. Como esta es siempre pequeña, la agitación se verifica fácilmente á mano por medio de un manubrio que moverá un engranaje cónico, que á su vez obligará á moverse al agitador, que en su eje y engranando con aquel llevará otro engranaje cónico. Los demás utensilios consisten en los moldes y herramientas para cortar el jabon, y algunas veces una canal para cargar los moldes desde la caldera y echar en la masa, líquida todavía, la materia colorante, como luego veremos.

#### FABRICACION DE LOS DISTINTOS JABONES

Supongamos que se trata del jabon de aceite de olivas. Se pone la legía en el aparato ó caldera con agitador, marcando unos 23° á 25°, y despues el aceite; se le dan á aquel cuatro ó cinco vueltas á derecha é izquierda, y se sigue agitando en el mismo sentido y con moderacion, y al cabo de unos quince minutos se advierte que la masa se corta formando pequeños cuajarones en señal de que empieza el empaste, desde cuyo momento se agita ó bate con más viveza durante cinco minutos ó más tiempo, hasta que se advierta que se forman en la superficie de la pasta grandes arrugas, no quedándose pegada esta en las paredes de la caldera; se desarma el agitador y se vierte la masa en los moldes, lo cual puede hacerse por la boca de la caldera ó por la espita que la misma lleva en su fondo: en cuanto se ha solidificado lo suficiente se corta. Quanto ménos colorado sea el aceite y más pura la legía, claro está que el jabon saldrá más blanco, por las razones que ya sabemos. Al cabo de algunas horas de estar el jabon en los moldes se produce una reaccion espontánea que eleva la temperatura á más de 80°, y bajo la influencia de esta la saponificacion es más perfecta, ó por mejor

decir, ménos imperfecta, siendo por lo tanto muy importante el determinar aquella reaccion, recubriendo exactamente el molde despues de haber puesto en él la pasta jabonosa.

Por lo demás, debe emplearse un 8 por 100 de legía en volúmen, más que de aceite, añadiendo un poco de agua fria á la masa de la caldera, si el empaste se hiciera antes de tiempo, por ser demasiado fuerte la legía, y una cantidad igual de aceite á la del agua que se ha añadido. Cuando, por el contrario, se retardase mucho el empaste, lo cual significa un exceso de aceite ó de álcali, que se reconocerán probando un poco de la masa con la lengua, por los caractéres que ya sabemos, se corregirá añadiendo aceite ó legía, segun que el exceso sea de esta ó de aquel. Si se desea que el jabon tenga cierto olor á cocido, debe emplearse un 25 por 100 más de legía que de aceite.

Por último, cuando las grasas sean sólidas como el sebo, por ejemplo, se fundirá como ya sabemos, procurando que la temperatura, al hacer el empaste ó mezcla, no pase nunca de 50°.

Para fabricar los jabones de color se emplean las mismas sustancias y procedimientos que ya conocemos. Generalmente para obtener un solo color, la mezcla del color, diluido como ya dijimos en otro lugar, y la pasta, se verifica en la caldera misma y se agita bien para que la coloracion sea uniforme; para los veteados se saca el agitador y se verifica lo mismo que en los jabones cocidos. Otro tanto debemos decir de las pintas menudas y en rodales.

#### JABONES RECOCIDOS

Con el objeto de dar más calidad al jabon fabricado en frio, se suele recocer, lo cual, con efecto, mejora notablemente sus propiedades deterisivas, dándole más dureza y mejor aspecto.

Para practicar el recocido se empieza por poner en la caldera dos litros de legía, de 10° á 12° por cada 25 kilogramos de jabon que se desee recocer; se enciende el fuego en el hogar, y cuando la legía empieza á hervir, se le añade un poco de aquel jabon reducido á polvo; cuando este se ha disuelto, se le añade otra porcion, y así sucesivamente hasta disolverlo todo, agitando sin cesar para fa-

acelerar la disolucion; conseguido esto, se modera un tanto el fuego, continuando la agitacion durante unos quince minutos, al cabo de los cuales se echa en la caldera una cantidad de aceite igual á la que se ha empleado de legía anteriormente, y se continua agitando; trascurridos otros quince minutos, se saca una cucharada de jabon para ver si está bien, y si no se le añade aceite ó legía, segun ya sabemos, y se sigue la coccion hasta que aquel quede bien cocido ó formado, en cuyo caso se lleva á los moldes.

Inútil nos parece decir que el jabon recocado se colora y vetea enteramente, lo mismo que dijimos al ocuparnos de los jabones de color preparados en caliente.

Este sistema de fabricacion, que podemos llamar mixto, es indudablemente, como hemos dicho al principio, más perfecto, aunque algo más caro. De todos modos, nunca dará jabones de tan buena calidad como los obtenidos por los procedimientos en caliente, dígase lo que se quiera en contra.

## VI.

### Jabones de tocador.

**JABONES EN CALIENTE:** Primeras materias; fabricacion; observaciones. — **JABONES EN FRIO:** Primeras materias; fabricacion; observaciones. — **TRÁSFORMACION DE LOS JABONES ORDINARIOS EN JABONES DE TOCADOR:** Reduccion á virtutas; mezcla de las esencias y de los colores; trituracion; formacion de los panes y marca de las pastillas. — **JABONES ESPECIALES:** Ligeros; en polvo; transparentes; blandos ó cremas; esencia de jabon.

#### JABONES EN CALIENTE

Para la fabricacion de los jabones de tocador en caliente se emplean las materias grasas de primera calidad y perfectamente puras, debiéndose preparar las legías con sales de sosa muy blancas de gran riqueza alcalina y, sobre todo, libres por completo de sulfuros. Las materias grasas que entran en la fabricacion que nos ocupa son: la grasa ó manteca de cerdo, el sebo de buey y carnero, los aceites de palma y de coco, pero este último siempre se emplea en pequeña cantidad y con el único objeto de hacer que el jabon resultante sea más espumoso.

La única diferencia que existe entre el procedimiento de fabricacion de los jabones de tocador y el de los ordinarios, en caliente, aparte de la pureza de las primeras materias empleadas en los primeros, es que estos mismos son más hidratados y su liquidacion se verifica con muchísimo cuidado, condicion importante para obtener pastas puras y libres de álcali cáustico.

Los jabones blancos se preparan con la manteca ó sebo de buey y de carnero, á cada uno de los cuales se les añade un 5 á 10 por 100 de aceite de coco; y al extraer la pasta de la caldera se separa perfectamente la costra superior y el fondo, que siempre tendrá más

ó ménos color, por cuyo medio se obtiene un excelente jabon blanco. El sebo se emplea tambien para la fabricacion de un jabon blanco puro, mezclándole con un 20 á 25 de su peso de manteca de cerdo, para quitarle al jabon resultante la dureza y falta de suavidad que en otro caso tendria por la gran cantidad de estearina que contiene el sebo, cuando es de carnero especialmente, debiéndose tener tambien presente al sacar la pasta de la caldera lo que hemos dicho para el caso anterior, que se aplica igualmente á todos los jabones de tocador fabricados en caliente, cuando se desee obtenerlos de primera calidad

Para fabricar ciertas clases de jabon de tocador, se saponifica el aceite de palma mezclado con un 5 á 10 por 100 de aceite de coco, resultando un jabon amarillo naranjado y de olor agradable y aromático, cuyo jabon, además de emplearse directamente como de tocador, sirve particularmente para la preparacion de los jabones amarillos y pardos, mezclado con los de manteca y sebo, que son blancos, y por los procedimientos que ya explicamos al hablar de la coloracion de los jabones blancos por otro de color. Se fabrica un jabon, llamado tambien de palma, saponificando una mezcla de una parte de resina pura, otra de aceite de coco, tres de aceite de palma y once de sebo blanco.

Con el aceite de coco se obtienen jabones blanco, rosa, amarillo y gris, especialmente. Para el primero es preciso elegir un aceite perfectamente puro y aun depurarlo al tiempo de emplearlo, filtrándole ó tamizándole cuando está fundido; debiéndose emplear una legía que contenga un poco de potasa, porque de este modo resulta el jabon más espumoso, suave y deterativo, y ménos expuesto á sufrir la efflorescencia que cuando se prepara con la sosa sola. Este jabon, al pasar á los moldes, se aromatiza con la esencia que se quiera, siendo muy empleada, para este efecto, la mezcla siguiente: una parte de esencia de tomillo, una y media de romero, dos de menta ordinaria, dos y media de limon, tres de alcaravea y seis de lavanda fina. La proporcion de la esencia que se añade al jabon suele ser de 8 gramos por kilógramo. El jabon rosa se obtiene colorando el blanco al pasar la pasta al molde, ó en la misma caldera, agitando bien la masa, tanto en un caso como en otro. El jabon amarillo se prepara con una mezcla de aceite de coco y de

palma natural, y para obtener el gris se prepara este último como ya dijimos al hablar de los jabones de color ordinarios.

Inútil es decir que los jabones blancos de manteca y de sebo pueden ser colorados uniformemente ó en vetas ó pintas, por los medios que ya conocemos, y aromatizados con la esencia ó mezcla de esencias que se quiera.

Por último, los jabones obtenidos por los procedimientos descritos se sacan de los moldes y se dividen en barras y pastillas para ser expedidos al comercio, si bien se suelen marcar en prensas á propósito, donde se les da también una forma conveniente, y después de bien secos, se les envuelve en papel de color ó blanco. Digamos, sin embargo, que los jabones fabricados en caliente suelen ser la base de los verdaderos jabones de tocador, que se preparan como ya veremos más adelante.

#### JABONES EN FRIO

Para la fabricación de los jabones de tocador en frío, hay que empezar por preparar la legía de  $36^{\circ}$ , empleando al efecto como materia alcalina el carbonato de sosa en cristales puros: como la legía que obtendremos por el procedimiento general que ya describimos en el capítulo segundo, no tendrá la graduación deseada, es preciso concentrarla después de separarla por decantación del carbonato de cal, en una caldera á propósito. En esta fabricación, lo mismo que en caliente, se emplean como materias grasas principalmente el sebo, manteca, aceite de coco y de palma.

El aparato donde se verifica la saponificación, puede ser el mismo que describimos para la fabricación del jabón ordinario en frío, u otro cualquiera análogo. Generalmente se emplea, sin embargo, una caldera semi-esférica, que se coloca sobre un castillete que hace las veces de trébedes, debajo del cual se pone cuando se necesita un hornillo; en uno de los costados del castillete va un pequeño pie derecho de hierro encorvado en la parte superior para que su extremo venga á parar á la vertical que pasa por el centro de la caldera; en este extremo superior y por medio de un anillo, va sujeto un agitador en forma de mano de almirez que puede moverse en todos

sentidos, gracias á la forma de la union con el pie derecho encorvado ó soporte

El jabon blanco de primera calidad, se obtiene con la manteca blanca y el aceite de coco, habiendo probado la experiencia que las mejores proporciones son las siguientes: tres partes de manteca blanca pura, una de aceite de coco y dos de legía de cristales de sosa de 36°. Una vez fundida la grasa en la caldera, y cuando la temperatura es de 40° á 50°, se añade lentamente la legía, removiendo constantemente la mezcla con el agitador ó con una espátula de hierro, si la caldera no lleva el primero, procurando que la temperatura no exceda nunca de 50°.

Conseguida la saponificacion, se lleva la pasta á los moldes, exactamente como ya sabemos, y se aromatiza, lo cual suele hacerse añadiéndole 800 gramos de esencia de almendras amargas, y 200 de esencia de limon por cada 100 kilógramos; otras veces se reemplazan estas esencias por 400 gramos de la de mirbano, pero aunque resulta un perfume tan intenso como el primero, no es tan delicado, y además le comunica al jabon blanco un tinte amarillo al poco tiempo de fabricado este; tambien puede dársele al jabon un perfume muy suave, añadiéndole por cada 100 kilógramos del mismo 650 gramos de una mezcla formada de una parte de esencia de lavanda, otra de bergamota, otra de limon, una y media de verbená y dos de tomillo. Por lo demás, las esencias pueden añadirse en los moldes ó en la caldera al tiempo de pasar la pasta á estos, procurando envolver en todo caso á los mismos con paños á propósito, como ya dijimos al hablar de la fabricacion del jabon comun en frio.

Cuando el jabon está ya bastante solidificado, se divide en panes, que se colocan en el secador, y de aquí, una vez hayan adquirido la suficiente dureza, se les lleva á la prensa.

El jabon rosa se prepara en frio incorporando á la pasta blanca anterior una cantidad suficiente de bermellon francés, siendo muy ventajoso introducir este color al mismo tiempo que la grasa en la caldera y en la proporcion de 5 á 7 gramos por kilógramo de jabon á obtener, segun la intensidad que se quiera.

Una vez fundida la grasa con la materia colorante, se añade la legía de 36° á razon de 50 por 100, y se opera como para el jabon

blanco. Para perfumar este jabon se emplean por cada 10 kilogramos de pasta, 152 gramos de una mezcla formada de una parte de esencia de canela, otra de clavo, tres de bergamota, otras tres de rosa y cinco de geranio, resultando así un jabon de olor sumamente suave, y si se quiere imitar el olor de la rosa almizclada, se añade además parte y media de tintura alcohólica de almizcle.

Para obtener un color canela, se sustituye el ocre al bermellon, y mejor aún empleando la tierra de siena calcinada; pudiéndose conseguir todas las variedades de color pardo por medio de la mezcla de estas sustancias, que se introducen en seguida en las materias grasas fundidas antes de la saponificacion, empleándose para los colores claros la cantidad de 5 gramos por kilogramo, y para los intensos hasta 15 gramos y aun más. Con objeto de poner en armonía el perfume con el color, se puede emplear, por cada 100 kilogramos de jabon 165 gramos de una mezcla formada de una parte de esencia de clavo, otra de bergamota, una y media de salsáfras, cinco de limon y ocho de canela.

El jabon amarillo, llamado de malvabisco, se obtiene por medio de la mezcla de

Sebo muy blanco	25	kilogramos.
Aceite de coco depurado	15	»
Aceite de palma, idem	10	»
Legía de sal de sosa de 56°	25 á 26	»

Si el color no resulta bastante intenso, se le añade un poco de disolucion de achiote. Para el perfume se emplea por cada kilogramo de jabon 9 gramos de una mezcla formada de una parte de esencia de menta inglesa, tres de nerolí y pequeño grano, cinco de verbena, diez de limon, y cincuenta de lavanda.

Se prepara un jabon Windsor para la barba, empleando:

Sebo blanco muy puro	40	kilogramos.
Aceite de coco, idem	20	»
Legía de cristales de sosa de 50°	54	»
Idem de potasa de 50°	6	»

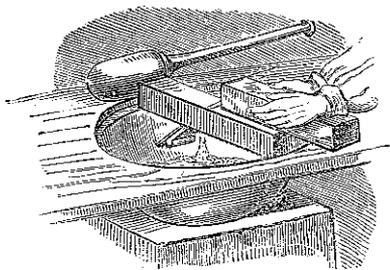
Las legías se añaden cuando las grasas están fundidas y á 55° de

temperatura. Para perfumar el jabon se suele emplear una mezcla de esencias, formada de una parte de esencia de clavo, cinco de Portugal, diez de lavanda, otras diez de tomillo, veinte de alcaramba y treinta de bergamota.

#### TRANSFORMACION DE LOS JABONES COMUNES EN JABONES DE TOCADOR.

El jabon comun, eligiendo siempre el blanco de mejor calidad, se transforma en jabon de tocador con mucha frecuencia y con gran éxito, verificando las operaciones que vamos á describir.

Los panes de jabon se dividen en una especie de virutas por un medio cualquiera cuando se trabaja en pequeña escala; por ejemplo, pasándolos á frote sobre la lámina de un cepillo colocado boca abajo sobre una caja ó vasija que reciba las virutas que se forman. Si se quiere perfumar este jabon en frio se colocan sus virutas en



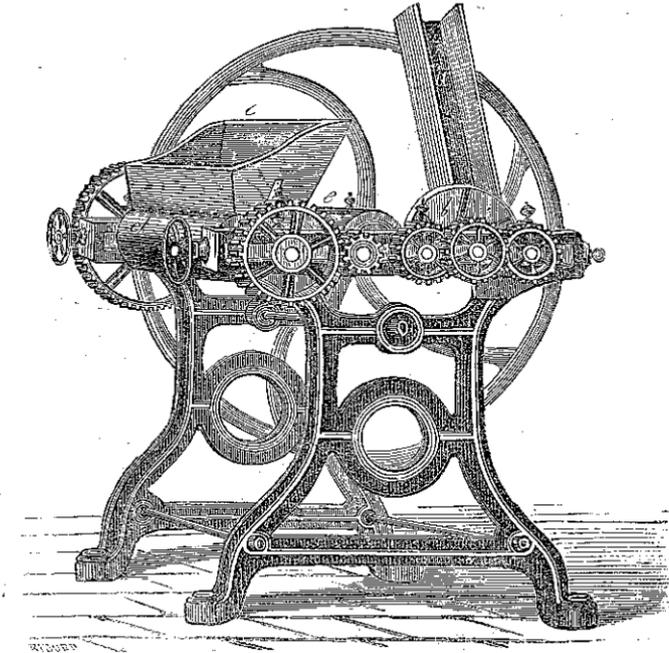
(Fig.<sup>a</sup> 14.)

un almirez de mármol, como indica la figura 14 (que representa tambien la manera de obtener las virutas con el cepillo *a* y el pan de jabon *b*); si el jabon está muy duro, como sucede generalmente, se rocian las virutas con 120 á 160 gramos de agua destilada por cada kilogramo del mismo,

aguardando despues un dia entero, para que se empape bien, y añadiendo las esencias que se quieran, lo cual se verifica con ayuda de la mano *c* agitando y reduciendo la mezcla hasta que sea uniforme y quede formando una pasta fina. De la misma manera puede añadirse una materia colorante. Con la pasta así preparada se fabrican las pastillas, como ya diremos más adelante.

Cuando se trabaja en grande escala, se reduce el jabon á virutas por medio de máquinas, siendo una de las más empleadas la que indica la figura 15, en la cual los panes se echan en la canal *a* y son cortados en pequeños fragmentos que caen en una caja forrada de plomo, colocada debajo de la herramienta cortante *b*; en

esta caja es donde se añade la esencia ó mezclas de esencias y la materia colorante reducida á polvo impalpable ó disuelta en un poco de alcohol, removiendo bien la mezcla, que se lleva despues á la



(Fig.<sup>a</sup> 15.)

tolva *c* para que los dos primeros cilindros de granito *d* la reduzcan á polvo, pasando en seguida entre el segundo cilindro y el tercero *e* para que la trituracion y mezcla sea más perfecta y se consiga más pronto: claro es que la pasta se pasará tantas veces por entre estos cilindros cuantas necesarias sean para que quede bien fina; un cuchillo que descansa sobre toda la longitud del tercer cilindro separa esta pasta que cae en un cajón á propósito. Algunas veces la máquina para obtener las virutas y los cilindros mezcladores y pulverizadores, son independientes una de otra. La mezcla y trituracion puede, por lo demás, hacerse de distintos modos, empleando varias máquinas, como por ejemplo, las que sirven en la fabricacion del chocolate.

Cuando se quieran obtener jabones muy finos, todavía se lleva

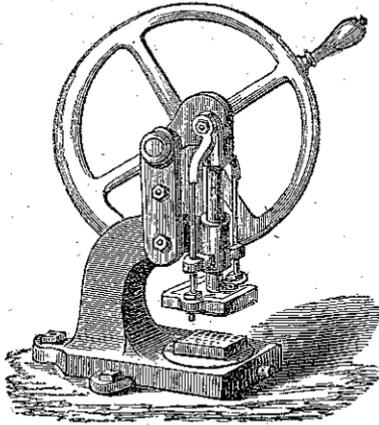
la pasta, preparada como hemos dicho, á un almirez grande donde se apisona bien, volviendo con un cuchillo lo de arriba abajo; pero á veces se suele suprimir esta operacion.

La pasta de jabon obtenida por cualquiera de los procedimientos indicados, se coloca sobre un tablero de mármol donde se transforma en pequeños trozos que tengan la forma bosquejada de la pastilla y un peso algo mayor que el que debe tener esta, para salvar las pérdidas de la evaporacion y los desperdicios. Esta operacion es tan fácil que basta una balanza y un poco de práctica para hacerla con suma prontitud y precisión; pero cuando se trabaja en grande escala se usan máquinas á propósito que no describimos, porque es muy raro tenerlas que emplear, para cuyo caso recomendamos á nuestros lectores la llamada apilotadora de movimiento rectilíneo alternativo, construida en los talleres de Mr. E. Frodin, antigua casa Brunot.

Las pastillas toscas que se obtienen á mano ó con la máquina que acabamos de citar, se llevan á un secador para que adquieran la dureza suficiente á soportar la presion que ha de darles la forma definitiva. Esta operacion suele hacerse, cuando se trabaja con esmero, en dos veces: primero, colocada al efecto, recibe la pastilla la presion de una prensa de palanca, dentro de un molde un poco mayor que el verdadero, quitando en seguida con un cuchillo las rebabas que resultan, y llevando otra vez las pastillas limpias al secador para que se acaben de secar bien; despues de conseguido esto, se les separa la pequeña costra que se ha formado por la desecacion, por medio de un cuchillo bien acerado; se las frota entre las manos húmedas con alcohol para darlas pulimento y finura; se llevan al secador, para que queden desecadas, y se colocan por fin, en los moldes definitivos, recibiendo la accion de una prensa de tornillo generalmente, que les da la forma y marca deseadas. Otras veces no se les dá á las pastillas más que una presion, empleando la prensa inglesa que indica la figura 16.

Así preparadas las pastillas, se procede á envolverlas, lo que suele hacerse del modo siguiente: se envuelve primero la pastilla en un papel de seda, despues en otro más fuerte, y por último en un tercero glaseado y con dibujos y la marca de la fábrica si se quiere. Cuando se trata de jabones extra-finos, se empieza con la envoltura

del papel de seda, como antes, sobre la que va otra de papel de estaño, y se coloca dentro de una pequeña caja de carton muy delgado que se recubre con una nueva envoltura de papel ordinario, sobre la cual va otra de papel glaseado como antes hemos dicho.

(Fig.<sup>a</sup> 16)

Digamos para terminar este punto, que el mejor procedimiento para fabricar los jabones de tocador es el que acabamos de describir, porque, sobre tener la ventaja de operarse la saponificación en caliente, puesto que se parte de un jabon blanco y puro así fabricado, tiene también la de operarse la coloración y la mezcla con las esencias en

frio. Por lo demás, segun la finura que se quiera para la pastilla, así se empleará el jabon blanco y puro de aceite de olivas, de sebo, manteca, etc.

#### JABONES ESPECIALES.

Los jabones llamados *ligeros* se obtienen reduciendo á pequeños fragmentos ó virutas un buen jabon comun blanco, por ejemplo, el de sebo puro; se lleva aquel á una caldera de cobre estañado, que suele ser cilíndrica vertical, calentada al baño-maría, añadiendo la mitad del peso del jabon, de agua, y calentando hasta que se funda la masa, en cuyo momento se agita bien por medio de un agitador vertical armado de paletas, procurando, sobre todo, que la temperatura de la masa jabonosa oscile entre 70° y 80°; cuando se vé que esta se presenta muy espumosa, se apaga el fuego, y al cabo de media hora de reposo, se cuele el jabon en uno ó varios moldes, procurando que forme un espesor que no exceda de 15 á 20 centímetros; después de frio y sólido se corta en pequeños panes.

Este jabon se puede colorar en rosa, y aun se suele aromatizar.

Los *polvos* de jabon se obtienen generalmente de las raspaduras y rebabas de las fábricas de jabon de tocador, las cuales se pulverizan y tamizan para que quede un polvo finisimo. Cuando se emplea el jabon blanco directamente, se empieza por reducirlo á laminitas ó virutas delgadas, que se pulverizan y tamizan despues de desecarlas á la estufa ó al aire libre sobre un papel blanco. Para evitar pérdidas de materia, el mortero ó almirez está cerrado con una tela ó piel á propósito. Cuando se quieran polvos colorados se añade el color al pulverizar el jabon.

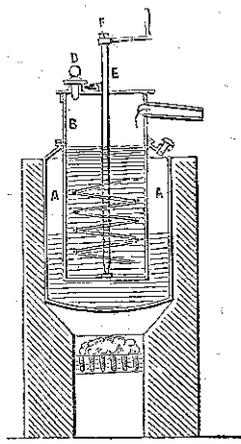
Los jabones *transparentes* se obtienen reduciendo el jabon blanco á virutas que se secan á la estufa y se pulverizan bien, y estos polvos se disuelven en seguida en el alcohol concentrado é hirviendo; el jabon límpido y trasparente se lleva á los moldes, donde se solidifica, añadiéndole mientras se encuentra en estado flúido, el color y el perfume que se quiera.

Para evitar los grandes inconvenientes que presenta el trabajar á fuego desnudo y con caldera abierta, se emplea el aparato figura 17 (1), en el que se opera del modo siguiente: se pone el polvo de jabon bien seco en la caldera *B* y se añade una cantidad de alcohol de 40° en litros, igual al de kilogramos de aquel; al cabo de 24 horas de contacto se calienta el aparato ó baño-maría *A*, lleno hasta los  $\frac{2}{3}$  de agua, encendiendo el fuego en el hogar inferior; de este modo se disuelve el jabon, volatilizándose cierta cantidad de alcohol que sale por *a* á un serpentín donde se condensa y recoge para que no se pierda, facilitándose la disolucion por medio del agitador *F* armado de paletas *X*; cuando esta disolucion ha terminado y se presenta la masa perfectamente flúida y de aspecto de almidon, lo cual se puede averiguar sacando una pequeña cantidad por la abertura *D*; la operacion se da por terminada; se retira la caldera *B* del baño, se deja reposar algunas horas para que se depositen las materias extrañas, y se le cuele en un pequeño molde forrado de plomo, si debe venderse en tabletas, ó en bolas esféricas de estaño que se abren en dos partes si se quieren pastillas en forma de bolas. Cuan-

---

(1) Solo con ver esta figura se comprende que sirve para la fabricacion de los jabones ligeros, sin más que quitarle la tapadera *C*.

do el jabon está frio y sólido, se le saca de los moldes, se le deseca, y por último se le quita la corteza que se ha formado en el secador, para lo cual se le frota con un lienzo blanco y fino mojado



(Fig.ª 47.)

con alcohol. El perfume se añade en el molde mientras está fluido, añadiéndole 8 ó 10 gramos de esencia de canela y de clavo por cada kilogramo de jabon. Mejor que este perfume creemos que sea el propuesto por otros, que consiste en añadir al jabon fluido cinco gramos de esencia de geranio y de verbena respectivamente. Los jabones transparentes se coloran generalmente en amarillo y rosa: el primero puede obtenerse directamente disolviendo el jabon blanco con el de resina en el alcohol, ó bien empleando este disolvente colorado ya por la infusion con el achiote; para el color rosa se emplea la infusion de palomilla de tintes (ancusa) ó de orchilla; el azul puede obtenerse con

el carmin índigo de primera calidad: mezclando todos estos colores, se obtendrán los compuestos, aunque generalmente los jabones transparentes son blancos, amarillos ó rosa. Los mejores jabones para preparar los transparentes son los de sebo, y en Bélgica y Prusia emplean al efecto un jabon obtenido en frio, empleando nueve partes de sebo de carnero, una de aceite de coco de primera calidad y cinco de legías de 35° de cristales de sosa.

Las cremas de jabon se preparan con la manteca blanca, que se mezcla á veces con 5 por 100 de aceite de coco, para hacerlas más espumosas, y legías de potasa de 20° á 21°. El empaste, que suele durar unas cuatro horas, se hace á 60° ó 70° removiendo la mezcla bien, siendo la cantidad de legía, de 20° á 21° empleada, de 25 kilogramos por cada 50 de grasa; despues se añaden 15 kilogramos de legía de 36°, continuando la agitacion y manteniendo la temperatura indicada; cuando la pasta se presenta muy espesa y consistente, se da por terminada la operacion, apagando el fuego. Muchos jaboneros preparan este jabon en calderas de hierro de doble fondo, calentadas por el vapor; otros las emplean de plata, y estas son las mejo-

res, porque no siendo atacadas resulta el jabon blando ó crema más blanco y puro. El jabon que nos ocupa puede tambien obtenerse por el procedimiento de saponificacion que dijimos al hablar de los jabones blandos, sin más que reemplazar los aceites por la grasa ó manteca blanca y aceite de coco, perfumando despues el jabon en un almirez donde se apila bien con una mano de madera para que tome el aspecto nacarado. El perfume empleado es la esencia de almendras, por lo que se llama este jabon crema de almendra amarga; pero puede emplearse otra esencia cualquiera. Tambien puede colorarse este jabon, y cuando el color es de rosa débil, y se obtiene con el bermellon, se llama jabon de Nápoles. El jabon blando ó crema, se conserva en vasijas de gres generalmente.

Para preparar la llamada *esencia de jabon* se disuelven 20 partes de jabon blanco, que es conveniente sea de olivas, con 100 de alcohol de 85°, añadiendo 2,5 de potasa porque favorece la disolucion; empleando al efecto un frasco de vidrio blanco, calentado al baño-maría sin hacer llama, y removiendo la mezcla contenida en aquel frasco hasta que la disolucion sea completa, en cuyo caso se retira este del baño y se le añaden las esencias cuyo perfume se desee; si se quiere se puede colorar como ya sabemos, y de todos modos se deja reposar una ó dos horas; la disolucion se vuelve perfectamente límpida y se la decanta con cuidado, aunque es preferible filtrarla. Para emplear esta esencia de jabon se echan algunas gotas en medio vaso de agua, y se agita fuertemente la mezcla, que produce una espuma abundante.

## ÍNDICE DE MATERIAS.

	Páginas
I. . . Composicion de los jabones . . . . .	3
II. . Fabricacion en general . . . . .	25
III. Fabricacion de los jabones duros . . . . .	54
IV. . Fabricacion de los jabones blandos . . . . .	92
V. . . Fabricacion de los jabones en frio . . . . .	113
VI. . Jabones de tocador . . . . .	117

