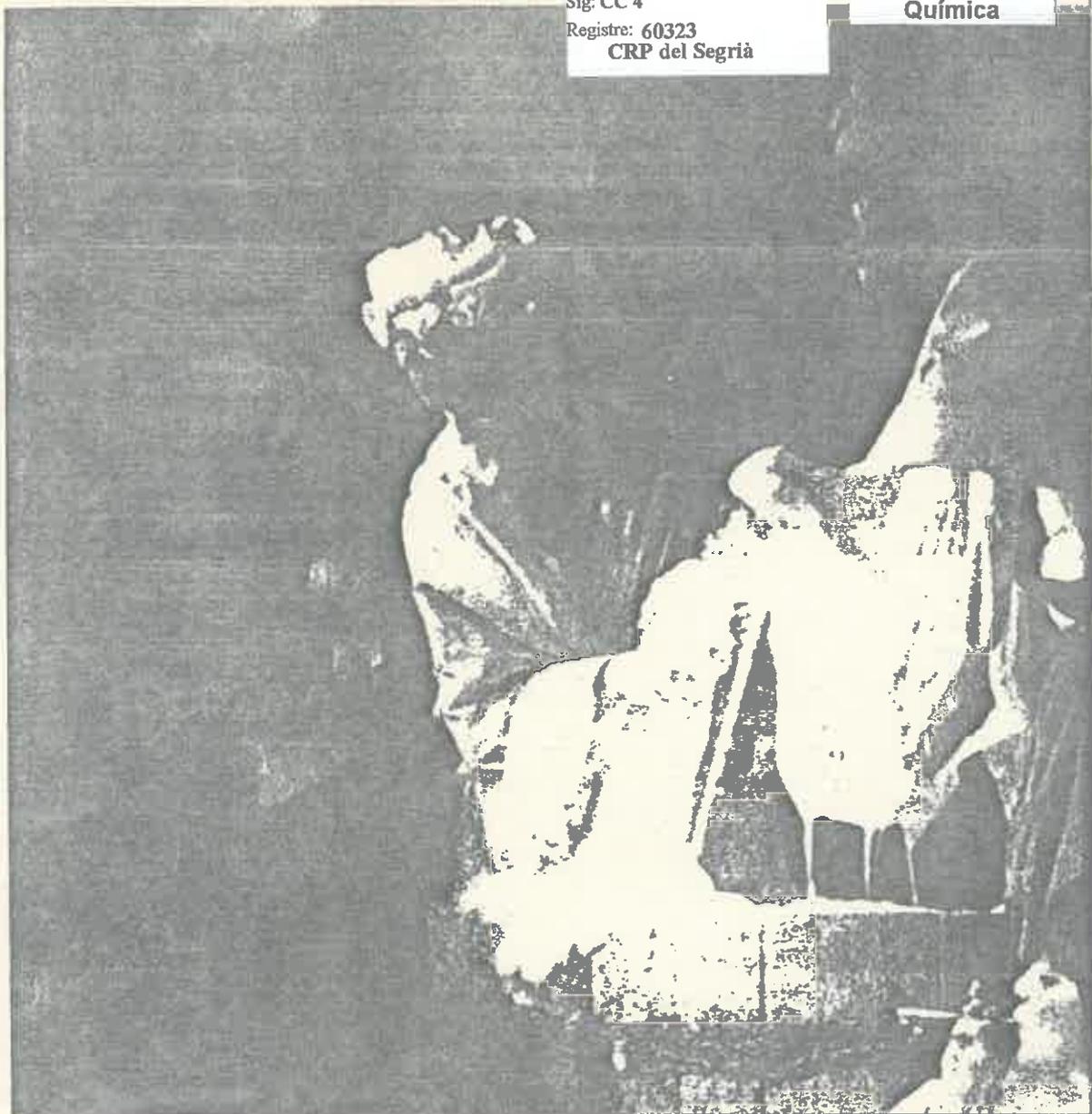


El Comité de Actividades de Cooperación Internacional de la Universidad Tecnológica de Eindhoven (Holanda) preparó este texto para los países tropicales, donde el jabón es a veces muy difícil o muy caro de obtener, aunque con frecuencia se disponga de sus materias primas y muchas personas deseen saber cómo elaborarlo para su propia higiene. Sin embargo, la mayor parte de las técnicas que se describen pueden también emplearse en nuestro país. Con él se pretende que cualquiera pueda hacer jabón en su propia casa, siguiendo las instrucciones que se detallan; algunas pueden parecer un poco «técnicas», pero son necesarias para conseguir un jabón de calidad.



# PREPARA TU JABÓN

S.P. Bertram

## Las diferentes clases de jabón

Si utilizamos sosa cáustica conseguiremos un jabón duro. Para obtener un jabón blando, usaremos potasa cáustica en vez de sosa, separando la salmuera. Podemos colorear el jabón duro con un pigmento, es decir, un polvo muy fino que se mezclará con el jabón sin que llegue a disolverse en éste. Tendremos que probar distintos pigmentos hasta hallar el color más resistente al paso del tiempo (en el Trópico se necesitan dos meses como mínimo).

Además, le podemos dar un aroma, mezclando un perfume con el pigmento en la masa caliente de jabón, justo antes de verterla en los moldes. En el mercado existen aromas especiales para la industria jabonera, pero si no disponemos de ellos,

**TABLA 1**

	18% en peso	27% en peso
agua	1000 g (o un litro)	1000 g
sosa cáustica	220 g	370 g
sosa cáustica	1.000 g	1.000 g.
agua	4.545 g	2.703 g

## ELABORAR UN BUEN JABÓN ES SENCILLO Y ECONÓMICO: SÓLO HAY QUE MEZCLAR PROPORCIONALMENTE SUS MATERIAS PRIMAS.

Necesitaremos también una fuente de calor, ya que tendremos que derretir grasas. La temperatura producida por las reacciones químicas no debe sobrepasar los 90 °C, para que las sustancias no se derramen. Por consiguiente, es mejor disponer de una fuente regulable de calor.

### Las materias primas

• **Grasas y aceites:** podemos usar todos los aceites vegetales o animales a nuestro alcance. Precisaremos lejía y agua *blanda*, por ejemplo de lluvia, aunque si no tenemos suficiente se puede añadir lejía al agua de otra procedencia. Habrá que remover bien la mezcla y dejarla reposar durante un par de días, al cabo de los cuales se habrá formado un sedimento. Entonces se utilizarán las capas superiores de este agua.

Pueden utilizarse todas las grasas y aceites disponibles, incluso las sobrantes de la comida y grasas estropeadas, siempre que su mezcla se derrita totalmente. Cuando la mezcla huele mal, la limpiaremos con agua caliente, filtrándola a través de un paño fino.

La mantequilla y los aceites de coco y palma, producen un jabón muy espumoso.

• **La lejía:** para elaborar jabón duro sólo puede usarse sosa cáustica. No suele saberse lo fuerte que es la lejía comprada en el mercado, por lo que para obtener un jabón de buena calidad hay que medir con mucha precisión las cantidades de lejía y grasa (véase la tabla 1). La sosa cáustica tendrá que ser reciente, no contener humedad y ser pura, y esto sólo es posible si está envasada en un recipiente herméticamente cerrado. Si no estamos seguros de su calidad, habrá que medir la densidad de la solución con un *densímetro*, instrumento de laboratorio que cuesta unas 1.000 ptas.

La densidad de la solución debe ser de 1,22 para una solución del 18% en peso, y de 1,37% para una solución del 27% en peso.

Si no podemos conseguir un densímetro de laboratorio, nos bastará uno de batería de coche o, en su defecto, un *palo medidor*. Éste funciona del siguiente modo:

— Se prepara una solución saturada de sal común, disolviendo una gran cantidad de sal en el agua y removiendo bien.

— Se deja en reposo hasta el día siguiente. Si no aparecen granos de sal en el fondo, se añade más cantidad hasta que aparezca alguno. La solución estará entonces saturada.

— Se toma un pequeño palo de madera y se ata a uno de sus cabos un objeto pesado (una piedra, o una pieza de hierro). Se sumerge en la solución salina. El palo tiene que estar bien vertical, sobresaliendo del agua una pequeña parte. Si no sobresale, se tendrá que reajustar su peso.

— Se marca el nivel que alcanza la superficie del líquido en el palo.

— Así tendremos una medida que indica la concentración de lejía y que podremos usar en repetidas ocasiones.

El peso del palo puede variar porque se ha secado o porque absorbió agua, por lo que habrá que ir comprobando el palo de vez en cuando. Éste tiene que estar sumergido en la solución salina saturada hasta la señal.

Esta solución puede utilizarse para evaluar la precisión del palo, siempre que permanezca saturada.

Es recomendable sustituir el palo por un tubo corto de plástico, cerrado por el extremo, al que se ata una piedra o pieza de hierro. Este tubo se utiliza como el palo y es mucho más práctico, ya que no se seca ni absorbe agua. Para evitar que la solución entre en el tubo, también habrá que cerrarlo por arriba.

— Se sumerge el palo en la solución de lejía. La marca permanecerá por encima de la superficie del líquido.

— Se añade paulatinamente agua, removiendo bien hasta que el palo se sumerja en el líquido hasta la altura exacta de la marca. Ésta es la concentración correcta: alrededor de 18% de lejía en peso. Esta lejía es la que se utilizará en la elaboración del jabón.

También se puede conseguir la densidad apropiada de lejía comparando el peso de determinado volumen de lejía con idéntico volumen de solución salina saturada (sin cristales de sal). Ambos han de ser iguales.

que probar otros. Sabremos fácilmente que el aroma no es el correcto por que desprende el jabón al cabo de días.

### utensilios

la elaboración de jabón requiere recipientes de hierro o piedra; el aluminio se usa en contacto con el jabón caliente. También necesitamos un par de cucharas de tamaño apropiado para remover la mezcla. Para dar la forma final, se vertió la sustancia en cuencos, cajas de madera, e incluso de cartón si es fuerte. Las cáscaras de coco son apropiadas.

Para obtener un buen jabón es necesario mezclar las sustancias en las proporciones correctas, por lo que utilizaremos un vaso calibrado u otro instrumento parecido.

La concentración de la lejía que preparemos puede medirse con un densímetro, o con un palo o tubo calibrado en una solución saturada de sal común.

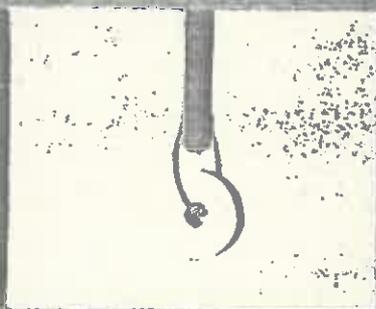


FIG. 2  
Cómo verter la solución sin el sedimento al preparar la lejía con ceniza vegetal



TABLA 2

	Aceite de linaza	Aceite de oliva	Aceite de cacahuete	Aceite de colza	Aceite de soja	Aceite de girasol
Valor de saponificación Kg de grasa/Kg de NaOH	7.35	7.35	7.30	7.94	7.35	7.41
18% en peso de NaOH Kg de grasa/Kg de solución	1.32	1.32	1.31	1.43	1.32	1.33
18% en peso de NaOH l de grasa/l de solución	1.69	1.73	1.72	1.87	1.71	1.73
27% en peso de NaOH Kg de grasa/Kg de solución	1.98	1.98	1.97	2.15	1.98	2.00
27% en peso de NaOH l de agua/l de solución	2.74	2.80	2.79	3.03	2.77	2.80

Estos métodos sólo sirven para preparar una solución al 18% en peso. Para una 27% habrá que recurrir a un densímetro de laboratorio o de batería de coche.

### as proporciones en la mezcla de lejía y grasas

En la tabla 1 se citan dos concentraciones diferentes de lejía: al 18% y al 27% de sosa cáustica en peso. La solución al 27% sólo es adecuada para una saponificación a baja temperatura; es decir, la lejía se ha de añadir a una mezcla de grasa a 60 °C. La solución al 18% es la indicada para una saponificación en ebullición. En 1.000 g de agua se disolverá el peso de sosa cáustica indicado en la Tabla 1. La sosa cáustica tiene que ser pura y no contener humedad.

La lejía ha de usarse inmediatamente, ya que pierde su estabilidad en contacto con el aire. También debemos utilizar toda la sosa cáustica que tengamos para elaborar jabón, ajustando la producción de éste a la cantidad de sosa cáustica que dispon-

gamos, ya que la sosa no permanece estable en un recipiente abierto, en contacto con el aire.

La lejía puede dañar gravemente la piel y los ojos. Si, por casualidad, éstos o aquella entraran en contacto con la lejía, hay que lavar la zona afectada con mucha agua. Se puede utilizar vinagre diluido como tratamiento para la piel, pero no para los ojos. En cualquier caso, hay que tener mucho cuidado con ellos, ya que la lejía les puede causar un daño irreparable, por lo que es conveniente utilizar gafas protectoras. En caso de haber tragado lejía, hay que beber tanta agua como se pueda, y tomar zumo de limón u otros cítricos, dé, ruibarbo o vinagre. La lejía ha de estar siempre fuera del alcance de los niños.

En la tabla 2 faltan algunas grasas y aceites que también pueden utilizarse. Estas grasas y aceites se dividen en dos grupos: un primero de equivalentes al aceite de palma: mantequilla y diversas grasas animales —de patas de pollo, de caballo, de cerdo, de riñón de buey y de cordero—; y un segundo de equivalentes al aceite de oliva: aceite de germen de maíz, aceite de

cáñamo, de té, de madera (aceite de tung) y de nogal.

Si la grasa que se va a utilizar no está en esta lista puede considerarse equivalente al aceite de oliva. Con esta tabla y la separación en grupos se puede calcular cuánto aceite o grasa hace falta para la cantidad de sosa cáustica disponible.

Por ejemplo, con 10 kg de sosa cáustica pura, se preparan:  
 $10 \times 4.545 = 45.450 \text{ g} = 45,5 \text{ litros de lejía (al 18\%)}$ .

Con esta solución se puede saponificar varias cantidades de grasas y aceites:

- Para 10 litros de lejía,  $10 \times 1,27 = 12,7$  litros de aceite de coco.
- Para 12,5 l de lejía,  $12,5 \times 1,73 = 21,6$  l. de aceite de oliva.
- Para 12,5 l. de lejía,  $12,5 \times 1,65 = 20,6$  l de aceite de riñón de buey.
- Para 10,5 l de lejía,  $10,5 \times 1,73 = 18,2$  l de aceite de maíz.

### La elaboración del jabón

Derretiremos la grasa hasta volverla completamente líquida.

— Añadiremos los restos de jabón que hayan podido sobrar de anteriores elaboraciones.

— Con mucho cuidado, incorporaremos una taza de lejía, sin dejar de remover. La mezcla se ha de volver espesa y difícil de manipular; si no ocurre así, añadiremos un poco de agua.

— Dejaremos que la mezcla hierva a fuego lento, evitando salpicaduras.

— Al añadir más lejía, la mezcla puede llegar a derramarse en la ebullición, por lo que habrá que añadir un poco de agua fría.

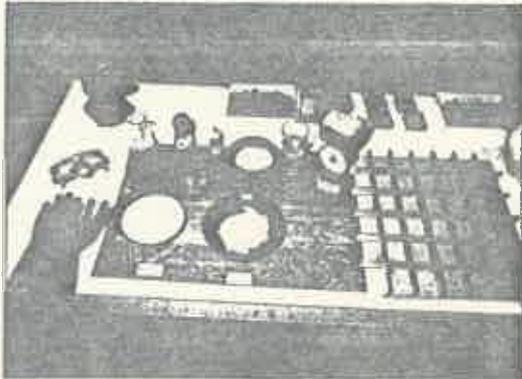
— Seguiremos removiendo, a la vez que verteremos poco a poco la lejía que queda. Si la mezcla se aligera, dejaremos de

225 ml

Estamos aquí un método ligeramente distinto de elaboración del jabón. Los ingredientes son: 300 g de aceite de oliva, 300 g de aceite de coco, 40 l de agua destilada, 40 a 50 g de caolín, 60 g de sosa cáustica fresca. La sosa cáustica el jabón es más fácil de obtener, aunque no es tan

sano para la epidermis). Hay que tener cuidado al manipular los utensilios que hayan contenido sosa cáustica. Si se hace el jabón con el resto de otro producto madre resultará de mejor calidad. Se trabajará con un extractor de humos en marcha, y el jabón se dejará secar dos semanas antes de utilizarlo.

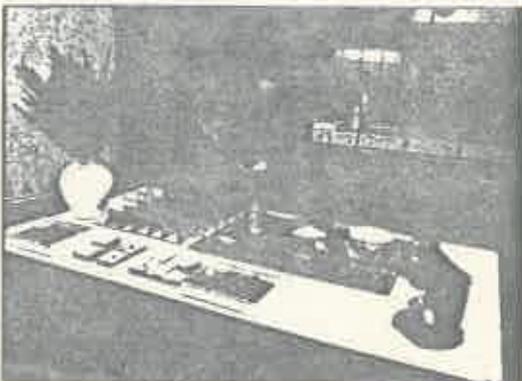
Se necesitan: recipientes adecuados, pesa de 100 g, espátula de aluminio, material de protección (muy importante para evitar cualquier accidente durante las operaciones: gafas protectoras, guantes de caucho duro, ropa protectora)



Observar cómo ha cambiado la consistencia. Un buen empaste se reconoce en que la espátula forma huellas sobre la superficie de la pasta. Al sacar un poco de jabón con la espátula ésta no debe deslizarse.



Se mezcla la sosa con el agua, en un recipiente que no sea plástico (por la temperatura) ni aluminio (por posibles reacciones). El recipiente se pondrá sobre un soporte de otro mayor: el soporte no puede moverse sobre la mesa. Removerlo hasta que la temperatura suba y luego baje.



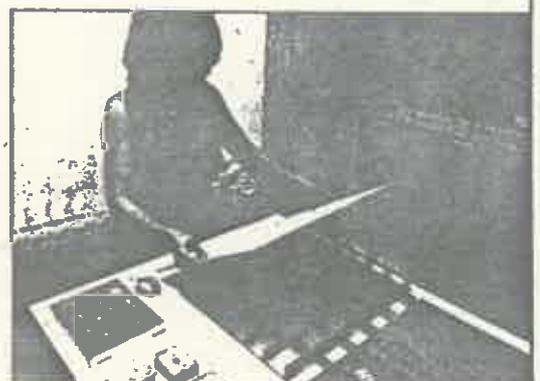
Verter el jabón en el cajón-molde o en diferentes moldes, para darle la forma deseada. Aplastar bien el empaste en el cajón-molde.



Se calientan los aceites en una cazuela a fuego medio de blanco baño María y se añaden los otros hasta unos 10 minutos. Se vierte despacio la sosa diluida. Si el agua y la sosa están a la temperatura adecuada y los termómetros indican que el jabón comienza a espesarse, se trabaja con energía, pero si hicieramos esto a fuego bajo, se tardarían 15 o 20 minutos.



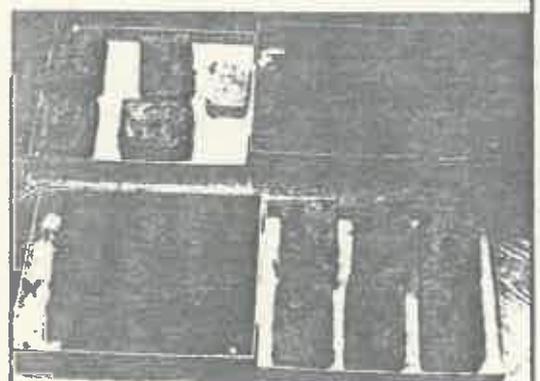
Cierre del molde. En la foto de abajo, con papel reactivo de pH se mide el pH del jabón obtenido. Un pH neutro es lo ideal para la piel. Se puede situar entre 6 y 7,5.



Cuando el jabón alcanza la consistencia deseada se vierte en el molde. Mientras se trabaja se irán añadiendo los ingredientes, a fuego bajo y suave. Observar cómo ha cambiado la consistencia. Se removerá con fuerza fuera del fuego.



A este proceso de elaboración pueden añadirse diversas variantes: aceites esenciales (para obtener olores florales y propiedades medicinales); miel (que suaviza la piel); aceite de aguacate (para hidratar pieles muy secas) u otros aceites, etc.



**TABLA 3**

	Acete de linaza	Acete de oliva	Acete de cacahuete	Acete de colza	Acete de soja	Acete de girasol
Valor de saponificación Kg de grasa Kg de KOH	5.25	5.25	5.21	5.67	5.25	5.29
24% en peso de KOH Kg de grasa Kg de solución	1.26	1.26	1.25	1.36	1.26	1.27
24% en peso de KOH l de agua/l de solución	1.77	1.81	1.80	1.92	1.79	1.81

**UTILIZANDO SOSA CÁUSTICA OBTENEMOS JABÓN «DURO»; SI QUEREMOS CONSEGUIR JABÓN «BLANDO» EMPLEAREMOS POTASA CÁUSTICA.**

añadir lejía para que vuelva a espesarse. Si no se espesa, incorporaremos un poco más de agua.

— Cuando se haya añadido toda la lejía, dejaremos hervir la mezcla durante una hora. Continuaremos removiendo para que no se quem.

**Cómo continúa el proceso de elaboración**

Hay dos alternativas: verter el jabón directamente en los moldes o preparar jabón reducido por cocción.

Si el jabón resulta demasiado resbaladizo sobre la piel, habrá que emplear menos lejía la próxima vez.

• **El vertido del jabón en los moldes:** la sustancia preparada debe verterse en moldes cuando todavía está caliente. Para grandes cantidades, se puede usar cajas de madera, cuyo interior se habrá recubierto de papel. Este papel evita que el jabón caliente se derrame por las juntas y se adhiera a la madera. En pequeñas cantidades, puede verterse en cuencos, cáscaras de coco, etc. También podemos utilizar cajas de cartón, siempre que se peguen cuidadosamente las juntas (con cinta adhesiva) y los lados de las cajas sean lo bastante fuertes para que el jabón caliente no las deforme. El jabón vertido debe permanecer en el molde un mínimo de 24 horas, al cabo de las cuales se podrá cortar en pedazos para dejar que se seque al aire, si es necesario.

La mejor manera de cortar el jabón es usando un bramante, a cuyos extremos se fijan tacos de madera para que faciliten su manejo.

• **Jabón reducido por cocción:** se puede hacer añadiendo sal. Esto hace que la mezcla se divida en dos capas: una superior de jabón y otra inferior de salmuera. Primero —evitando la posible extracción de la capa inferior— se saca la capa superior con una cuchara y se vierte en el molde. No se extraerá con el jabón la suciedad ni la materia colorante que se sitúa con fre-

cuencia entre las dos capas. Debemos prescindir de que se pierda algo de jabón, ya que puede reutilizarse en la próxima elaboración, añadiéndolo simplemente a la mezcla de grasa, como se ha mencionado antes respecto a la recogida de grasas y aceites (no será necesaria ninguna cantidad añadida de lejía para ese jabón incorporado).

Con el jabón reducido por cocción podemos obtener pastillas de jabón duro, que dura más y por lo tanto resulta más económico que el jabón blando.

**La elaboración de jabón con lejía potásica**

• **La elaboración de jabón blando:** con potasa cáustica obtendremos siempre jabón blando. Necesitaremos una solución del 24% de potasa cáustica en peso. Esta solución se prepara disolviendo 316 g de potasa cáustica en un litro de agua. La densidad de la solución será de 1,3; lo comprobaremos con un densímetro.

La potasa cáustica también tendrá que ser pura y deshidratada. Para saber las cantidades correctas, consultaremos la Tabla 3, donde hallaremos el equivalente de las grasas y aceites no mencionados, como hicimos con la sosa cáustica.

La elaboración de jabón blando es exactamente igual que la antes descrita, aunque el jabón no se solidificará, sino que se convertirá en pasta; no se vierte en moldes. Se dejará enfriar y se sacará del recipiente con una cuchara. ¡Cuidado con los ojos!

• **Cómo hacer lejía con ceniza vegetal:** la ceniza vegetal es parcialmente soluble en agua. En la parte soluble hay carbonato potásico, junto con otras sales, como sulfato potásico, fosfato, etc.

Las plantas que crecen en tierras salinas dan unas cenizas que pueden contener cantidades considerables de sal común. Pero como no se puede extraerla, es mejor no utilizar ceniza procedente de plantas que hayan crecido en tales tierras.

Tampoco es conveniente utilizar ceniza originada en carbón de leña o mineral.

La ceniza blanca se remueve en agua: 1kg de ceniza en 1 litro de agua. La densidad específica tiene que ser de 1,23, comprobada con un densímetro. Si es demasiado alta, se añade algo de agua; si es demasiado baja, se añade más ceniza. En este último caso, cuando no podamos alcanzar el necesario 1,23, se deberá a que la ceniza tiene una cantidad insuficiente de carbonato potásico, por lo que habrá que probar otra clase de planta, o drenar el líquido y evaporar un poco de agua.

Una vez obtenida la densidad correcta, la solución se deja en reposo durante una noche. Después se vierte en otro recipiente, sin sacudidas. No pasa nada si se vierte algo de sedimento, siempre que sea una cantidad mínima. Una manera de hacerlo consiste en apoyar el recipiente con la solución antes de dejarla en reposo. Al día siguiente se podrá verter con facilidad.

La solución de carbonato obtenida de este modo es estable y puede conseguirse en cantidades ilimitadas, a condición de que no caiga dentro agua de lluvia.

Con mucho cuidado, añadiremos cal viva a la solución de carbonato. Esta cal viva debe ser recién fabricada, pues es imposible conservar la cal viva. La proporción debe ser de 1 kg de cal viva por cada 7 litros de solución de carbonato (con una densidad específica de 1,23).

La solución se enturbiará hasta que, paulatinamente, se sedimente. Se cerrará el recipiente de manera hermética, con un plástico grueso. Tras una noche de reposo, podrá verterse sin sedimento; esto es muy importante, ya que afectaría a la calidad del jabón.

La solución obtenida contiene un 24% de potasio (lejía) y ya puede utilizarse para elaborar jabón. No es una solución estable, por lo que tendrá que usarse inmediatamente, como la cal viva.

La lejía, la cal viva y el carbonato son perjudiciales para las plantas. Por consiguiente, los sedimentos y restos han de diluirse siempre con mucha agua antes de tirarlos.

Las cáscaras de plátano, cacahuete, coco y cacao proporcionan gran cantidad de carbonato. También dan buenos resultados otras plantas, pero habrá que ir probándolas. □

(1) CICA Subcommittee for Microprojects. P.O. Box 513. 5600 MB Eindhoven (Holanda).

• Este documento lo distribuye la TOOL Foundation (Entrepétok 68A, 1018 AD Amsterdam, Holanda), dedicada a la edición de manuales de tecnología apropiada y a la distribución postal de obras afines de otras instituciones. Hemos suprimido el último apartado dedicado a la fabricación de cal viva y los datos de las tablas 2 y 3 de aceites poco comunes en España (babassu, cacao, algodón, coco, mostaza, palma, palmiche, cártamo, sésamo y árbol mantequero).  
• Consejos para la elaboración de jabón casero aparecieron en los n.º 9, 16, 18 y 21 de Integral. En el n.º 30 se habló de las plantas que pueden utilizarse como jabón natural.