

---

SEÑOR MINISTRO:

Deseando que pueda cooperar á los elevados fines que vd. se propone, tengo la honra de remitirle el trabajo sobre el ácido sulfúrico, que se sirvió vd. encomendarme.

Protesto á vd. las seguridades de mi respeto y consideracion.

México, Octubre de 1886.—*M. Flores.*

---

## EL ÁCIDO SULFÚRICO

ANTE

## LA INDUSTRIA Y ANTE EL ARANCEL.

---

I

PLAN Y OBJETO DE ESTE ESTUDIO.

El ácido sulfúrico no reconoce rival entre los productos químicos usados en la industria. No hay uno solo que pueda sostener con él el paralelo, ni por la generalidad ni por la importancia de sus aplicaciones. Debe su supremacía á tres de sus propiedades:

Su poderosa afinidad para las bases, superior á la de los demas ácidos;



La facilidad con que se le puede precipitar de sus combinaciones por la accion de ciertas bases, como la barita, la cal ó el plomo.

Su poder destructor de la materia orgánica.

Por la primera de estas propiedades se sustituye fácilmente á los otros ácidos, aun los más poderosos, y permite aislarlos. Así se preparan los ácidos clorhídrico, nítrico, sulfuroso, carbónico, cítrico, tártrico, esteárico, oléico, palmítico, fosfórico, etc. Como la preparacion industrial de estos productos exige la intervencion del ácido sulfúrico, éste resulta indirectamente necesario para todas las industrias en que los otros lo son. Por este solo motivo la esfera de su accion se hace inmensa.

La segunda propiedad permite usarlo para la preparacion de muchas bases y sales, y especialmente los sulfatos de potasa y de sosa que sirven para la preparacion de la potasa y de la sosa, comprendiendo así en el dominio de sus aplicaciones propias las de estas dos poderosas bases.

Por su poder destructor de la materia orgánica, se usa para refinar los aceites de colza, sideral y otros, el petróleo y la parafina.

Úsase asimismo para la fabricacion del fósforo, la del cloro, la del fosfato, ácido de cal (abono artificial para el betabel, los cereales y ciertos forrajes), del alumbre, de los sulfatos de fierro y cobre, de sulfato de barita, del hidrógeno, de la nitrobenzina en las fábricas de colores de alquitran; para saponificar las grasas y aceites, para disolver el añil, para las preparaciones de rubia, para la de la alizarina artificial, para la fabricacion de la glucosa por el método de Leplay, la del papel pergamino, del betun, etc., etc.

En metalurgia, para el apartado, para desargentar las masas cobrizas y el cobre negro, y en muchos procedimientos hidrometalúrgicos.

Ante tan importantes y variadas aplicaciones, no debe parecer exagerado el calificativo de "termómetro de la civilizacion" que se le ha dado y que se justifica comparando en la tabla siguiente las cantidades producidas por diversos países.

|                   |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| Gran Bretaña..... | 500 millones de kilogramos. |
| Francia.....      | 150 " " "                   |
| Al frente.....    | 650 " " "                   |

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Del frente.....      | 650 millones de kilogramos. |
| Alemania.....        | 106 " " "                   |
| Austria Hungría..... | 40 " " "                    |
| Bélgica.....         | 30 " " "                    |
| Otros países.....    | 15 " " "                    |
| Total.....           | 841 " " "                   |

Pero como cualesquiera que sean las propiedades de una sustancia, no podrá usarse en la industria si no se obtiene á bajo precio, claro es que de la baratura del ácido sulfúrico dependerá el grado de desarrollo de la industria de un país dado, ó lo que es lo mismo, que el desarrollo industrial está en razon inversa del precio local del ácido sulfúrico. Si éste es alto, muchas industrias no podrán costearse, ó se costearán ménos, con detrimento de la produccion general. Por el contrario, cada baja en el ácido disminuirá el costo de produccion de los materias con él elaboradas, causará un descenso en los precios, y un aumento de la demanda y de la produccion.

Es natural, pues, admitir que la falta de muchas industrias posibles entre nosotros, y el mal estado de gran número de las existentes, se debe al alto precio del ácido sulfúrico, y que por consiguiente, la mejor proteccion que pudiera impartirse á nuestra industria seria procurar abaratarlo.

Tales son las verdades que este trabajo está llamado á evidenciar. Para esto recorreremos brevemente las industrias que dependen total ó parcialmente del ácido sulfúrico, y estudiaremos en cada una:

1º Si existe ó no entre nosotros, y el estado que guarde.

2º El costo de produccion y precio del producto, tanto aquí como en los mercados extranjeros, para patentizar las ventajas que nos resulten de su fabricacion ó de su produccion.

3º Las ventajas que reportaria cada industria, y el país en general, del abaratamiento del ácido sulfúrico.

A continuacion propondremos las medidas conducentes á abaratar el precioso producto y concluirémos demostrando que ni la misma industria del ácido padecerá con la adopcion de tales medidas.



ÁCIDOS, É INDUSTRIAS QUE DERIVAN DE ELLOS.

*Acido clorhídrico.*—Este es uno de los que tienen más aplicaciones industriales. En general se obtiene como subproducto, recogiendo en el agua los vapores que se desprenden de los hornos en que se fabrica la sosa, con la sal marina, y concentrando la solución. En su calidad de subproducto, es baratísimo en Europa, al extremo de que suele valer más que el ácido mismo, su envase. Actualmente lo envasan en Inglaterra en toneles especiales, lo cual reduce aun más su precio. Éste en Francia varía de cinco á seis céntimos el kilogramo, ó sea un centavo de nuestra moneda. Gracias á este costo insignificante, sus aplicaciones industriales se han multiplicado, y los productos derivados alcanzan precios razonables. Así es que se le aplica á la fabricación del clorato de potasa, del cloruro de cal y de otros compuestos de cloro. El blanqueamiento de las telas, que exige un consumo considerable de cloruro de cal, barato en Europa, se hace á poco costo lo cual contribuye á abaratar los géneros blancos. De este beneficio estamos privados por consumir cloruro extranjero, cuyo precio en Inglaterra es de \$ 0.12 kilogramo, con derechos de \$ 0.02, resultando en cada kilogramo un recargo por derechos, fletes, comisiones, etc., etc., de \$ 0.03. Si pudiéramos fabricarlo, ahorrariamos esa diferencia, y abaratando los géneros blancos, los pondriamos más al alcance de nuestras clases pobres. El cloruro de cal sirve asimismo para blanquear el papel. Su producción es enorme; en la Gran Bretaña era, hace diez años, de 85 millones de kilogramos, con un valor de \$ 12,300,000. Nosotros conformariamos con producir el que consumimos. El blanqueamiento de los algodones exige también el uso del cloro líquido, ó sea de la solución acuosa de este gas. Para prepararlo, hay que tratar la sal marina por el ácido sulfúrico y el peróxido de manganeso, y que recoger en el agua los vapores que se desprenden. Esta operación es tan costosa aquí como barata en Europa, por la diferencia de precio del ácido sulfúrico. Además, las materias tratadas por el agua de cloro ó

los cloruros, necesitan nuevamente la intervención de ácido sulfúrico, á fin de descomponer el jabón de cal formado en la operación anterior.

El blanqueamiento resulta, pues, tres veces perjudicado por la carestía del ácido: en la preparación del cloruro, en la del cloro y en el tratamiento por el ácido. El menor exceso en el precio de éste se triplica en el blanqueamiento.

El ácido clorhídrico sirve también para la fabricación del bicarbonato de sosa, que tiene entre nosotros gran consumo. De paso haré notar que el bicarbonato extranjero no paga alcabala, y el nacional sí. Esto dificulta la competencia para el bicarbonato que fabricamos en la villa de Guadalupe Hidalgo, en un manantial de ácido carbónico que allí existe. Esta manera de proteger la industria nacional es singular, y revela la falta de correlación, desde el punto de vista técnico, de nuestros impuestos. Malo es el sistema protector de nuestra industria, pero es peor éste, directamente destructor de ella. Este fenómeno económico tan desastroso, así como el que denunciábamos en el párrafo anterior, se repiten con frecuencia, como lo veremos después.

La mezcla de ácidos clorhídrico y nítrico constituye el agua régia, que tiene importantes aplicaciones industriales.

Su bajo precio en Europa permite servirse de él para la fabricación de abonos artificiales (fosfatos ácidos de cal), que además de servir para abonar las plantaciones de betabel, de cereales y forrajes, es indispensable para el cultivo de la papa. En efecto, este producto necesita tierras riquísimas, y las agota pronto.

Como no podemos abonarlas debidamente, nuestra papa resulta escasa, de inferior calidad y notablemente cara. La norte-americana vale á \$ 0.91 fanega y la nuestra á \$ 2.00 es. (Toluca). En este resultado influye la falta de abono metódico de la tierra. La preocupación dominante en México respecto á la inagotable riqueza de nuestro suelo, y la imposibilidad en que estamos de aumentar su rendimiento, por la causa ya indicada, encarecen enormemente las subsistencias. La baratura del abono estimulará á la sustitución de los sistemas extensivos de cultura por los intensivos que pondrán las subsistencias más al alcance de la mano del pobre, y nos permitirán llegar á ser exportadores de productos agrícolas. Los que deploran la detestable alimentación de nuestro pueblo, y ven en ella una de las causas de nuestra decadencia física y mental, deben buscar la causa y el remedio, no en el carácter



nacional y en la educacion, sino en las condiciones deplorables de nuestra produccion agrícola, entre las cuales descuellan los derechos prohibitivos á la importacion de subsistencias extranjeras, así como los defectuosos sistemas de cultura, una de cuyas causas nos correspondia revelar aquí: la carestía de los abonos artificiales. No nos faltará oportunidad de demostrar, como acabamos de asegurarlo, que muchos defectos que se atribuyen á vicios de nuestro carácter, tienen un origen puramente económico, y desaparecerán con su causa, porque es incalculable la influencia que sobre los vicios y virtudes públicas y sobre el bienestar general puede tener una mala cuota en el arancel.

El ácido clorhídrico se usa tambien para destruir las incrustaciones de las calderas, ó impedir su formacion, y para purificar la arcilla refractaria. Esta última aplicacion permite la fabricacion barata del drillo refractario, que vale aquí \$ 0.25 pieza.

Este exagerado valor obliga á nuestros industriales á inmovilizar en sus hornos un capital ocho ó diez veces mayor del necesario. Por esto sólo muchos pequeños capitales no pueden hacer sus gastos de instalacion, y los que pueden, ven sacrificada á un interes mayor del capital parte de sus utilidades.

Otro uso importante del ácido en cuestion es la purificacion de las arenas en la fabricacion del vidrio. Sabido es que la presencia del fierro da al vidrio un color verde muy pronunciado, y que la fabricacion del vidrio incoloro impone la necesidad de purificar las arenas ferruginosas. En tal virtud, el vidrio blanco barato supone ácido clorhídrico barato. Ni ésta ni muchas otras de sus aplicaciones son posibles mientras el ácido clorhídrico valga á razon de \$ 0.18 cs. libra, es decir, treinta y seis veces más de lo que vale en Francia. Libre de derechos, computados á razon de \$ 0.25 kilo, podriamos tener el extranjero á cuatro centavos libra, y serian ya posibles multitud de industrias que hoy ni lo son.

Al tratar de industrias más completas, veremos á cuántas otras aplicaciones se presta este ácido, cuyas aplicaciones metalúrgicas serán objeto de un estudio especial.

*Acido nítrico.*—Entre las variadas aplicaciones de este enérgico oxidante descuellan por su importancia las que de él se hacen á la fabricacion de las materias explosivas: algodón pólvora, fulminato de mercurio, nitro-glicerina, y por consecuencia, dinamita. El valor industrial

de esta última es inmenso; pero su mismo poder explosivo la hace de tan difícil transporte, que no hay sustancia que pague tan altos fletes y seguros. Resulta de aquí que por poco que las distancias sean grandes, el recargo por fletes puede absorber toda la utilidad que ofrece su uso. Por esta razon, la tendencia general de las industrias consumidoras de dinamita, tendencia que en algunos países es una obligacion que impone la ley, es á producirla ellas mismas, ó producir la nitro-glicerina en pequeñas cantidades y tan sólo á medida que se va necesitando. Se realizan así economías muy considerables, sin correr grandes riesgos, puesto que la fabricacion es gradual y en pequeña escala. Esta necesidad es aun más imperiosa para nosotros, á causa de que muchos distritos mineros carecen de vias de comunicacion que den seguridad al transporte del explosivo. Por esta razon pocas negociaciones lo consumen, y las demas hacen aún uso de la pólvora.

La sustitucion de la pólvora por la dinamita, es altamente económica en el laboreo de las minas: 1º porque disminuye el número de taladros para un efecto dado; 2º porque éstos pueden ser menores en profundidad y en diámetro; 3º porque la área de conmocion es más extensa y la sacudida más ruda, todo lo cual se traduce en economía de tiempo y de mano de obra. En tal virtud, favorecer la produccion de la dinamita es favorecer la industria minera; y procurar que cada distrito minero, ó si posible es, cada mina, fabrique la que ha de consumir, es realizar una economía considerable en los trabajos de extraccion y por consiguiente en el costo de produccion de nuestros metales preciosos.

Las ventajas que podrian obtenerse en este caso, resultan de la siguiente comparacion:

Dinamita Nobel al 75 por ciento de nitro-glicerina, \$ 40 quintal, lo que da para el kilo de nitro-glicerina un costo en Pachuca de un peso. Nitro-glicerina fabricada en México, á los precios actuales, \$ 1 70 centavos el kilo. Comprándola en el extranjero se hace una economía de setenta centavos en kilo. Fabricada aquí bajo la base de libertad de los componentes, su costo seria de cincuenta centavos. Esta comparacion da la medida de la proteccion que se impartiria á nuestra industria minera con esa libertad. Podria ser bastante la libre importacion del ácido sulfúrico. En efecto, libre éste, la glicerina baja, así como tambien el ácido nítrico. Con la libre importacion del ácido sulfúrico



abaratamos, pues, por triple accion la nitro-glicerina, repitiéndose aquí el hecho que habíamos indicado á propósito del blanqueamiento de las telas.

Otra industria derivada del ácido nítrico, es la del nitrato de plata, base del arte fotográfico; pero nos es imposible competir con el extranjero, porque tenemos que pagar nuestro ácido á 65 centavos kilo, precio fabuloso en Europa. La baja del ácido nos permitiría fácilmente producir el que consumimos. En este caso se observa una anomalía cuya causa está en el arancel. Todo país productor de una materia prima, tiende á elaborarla él mismo, y de aquí resulta la localizacion necesaria de ciertas industrias. Donde hay carbon de piedra y fierro, se localizan las industrias de este metal y del acero; donde se produce seda, se teje, como en China, etc., etc., y lo mismo pasa casi en todos los casos, sin perjuicio de que se exporte el excedente de materia prima. Pues bien, nosotros, productores de plata, nos surtimos de nitrato extranjero. Si el ácido nítrico fuera un producto natural de otro clima ó de otra region que la nuestra, el fenómeno no tendria nada de sorprendente, como no nos admira que el cerro del Mercado no se explote debidamente por la falta de combustible; pero no es razonable que suceda lo mismo tratándose de un producto artificial que podriamos producir barato en todo el país con sólo declarar libre el ácido sulfúrico. Para no ser difusos omitimos otros muchos usos del ácido nítrico.

*Acido sulfuroso.*—A pesar de la importancia de este ácido, como agente decolorante, desinfectante y conservador de la materia orgánica, nada diremos de él aquí, porque si bien es posible prepararlo por reduccion del sulfúrico, éste es más bien un derivado de aquel.

*Otros ácidos.*—Pasaremos tambien por alto el ácido carbónico que debe explotarse de preferencia en sus manantiales, y reservando para la industria correspondiente lo relativo á los ácidos grasos, terminaremos esta parte con el ácido cítrico que es especialmente el que más interesa.

*Acido cítrico.*—Pocos productos pueden llegar á adquirir para nuestro comercio de exportacion, la importancia que éste. Existe en el limon, la naranja y otros muchos frutos ácidos, y cada día se generaliza más su uso. Sirve en el estampado para destruir algun color ó para dejar lugares en blanco; para la extraccion de la cartamina y para avi-

var su color; para preparar una solucion de estaño que da con la cochinilla colores escarlatas magníficos, y para muchas preparaciones farmacéuticas. En Inglaterra se producian hace catorce años 300,000 kilos. En Alemania vale dos pesos kilo, pero entre nosotros no baja de tres y medio á cuatro, por lo cual casi no lo consumimos. Se le extrae del jugo del limon trasformándolo en citrato de cal y descomponiendo éste por el ácido sulfúrico. No se puede decir que carezcamos de materia prima. Por el contrario, extensas zonas de nuestras costas y tierras cálidas están cubiertas de naranjos y limoneros. En este ramo nuestra produccion es inmensa á pesar de ser espontánea. Una pequeña parte tan sólo de los frutos se consume en los centros mismos de produccion ó se expide á cortas distancias; el resto, que en este caso es la mayor parte, se pierde por completo. Estas riquezas podrian aprovecharse bajo la forma de ácido cítrico, producto exportable y estimado en el extranjero. La preparacion es fácil y no exige instalacion costosa. Pequeños capitales bastarian para montar las fábricas. Prensas de tornillo para extraer el jugo, calderos para concentrarlo y cristalizadores, es todo el material que se necesita: el gasto de combustible es pequeño. El procedimiento es rápido y sencillo, y ni exige casi habilidad técnica. Una explotacion de esta clase es el ideal de las que pueden convenirnos. Pues bien, esta industria á la que todo nos convida, la abundancia de la materia prima, la exigüidad del capital necesario y la estimacion de que goza el producto, es totalmente imposible por el precio excesivo del ácido sulfúrico: para descomponer 100 kilos de citrato de cal, se necesitan 70 de ácido, que á diez y ocho centavos, dan \$ 11 20. A este gasto estamos obligados, en tanto que en Europa cuesta la operacion \$ 2 10. En estas condiciones es racional que nadie, hasta hoy, haya exprimido en México un limon para extraer ácido cítrico. Puede asegurarse que la libertad del ácido sulfúrico seria seguida á corto plazo de la instalacion de fábricas de ácido cítrico en las zonas á propósito, y que éste competiria ventajosamente con el extranjero, toda vez que la materia prima y la mano de obra son ménos costosas que allá.



## ÁLCALIS É INDUSTRIAS DERIVADAS.

*Potasa y sosa.*—Las aplicaciones industriales de estas dos bases son principalmente las que de ellas se hacen á la fabricacion del jabon y del vidrio. Estos y sus demas usos elevaban su produccion á las respetables sumas de 47 millones de kilógramos para la potasa y de 610 para la sosa, en Europa, en 1872.

La fabricacion del jabon es entre nosotros enteramente rudimentaria. No fabricamos jabones que no sean de la peor calidad, y para los de tocador somos consumidores del extranjero. Y no sólo nuestro jabon es malo, sino que es considerablemente caro; su precio en México es de \$0.25 kilógramo, miéntras en Francia el más corriente vale sólo \$0.10. Por esa sola consideracion se podrá comprender, sin necesidad de recurrir á explicaciones históricas ni psicológicas, por qué nuestro pueblo bajo deja tanto que desear bajo el punto de vista del aseo, y hasta disculpa tan repugnante defecto. Si para nosotros fuera la misma que para él la relacion entre el monto del salario y el costo del jabon, todos seriamos igualmente desaseados. El jabon, en una nacion civilizada, debe considerarse como materia de primera necesidad, y quien aspire á procurar al pueblo esos hábitos de aseo, cuyo olvido hace tan repugnantes á los peregrinos musulmanes, vehículos del cólera morbo, debe poner al alcance de los más pobres, y en abundancia, el agua y el jabon.

La carestía y pésima calidad de este producto se debe principalmente á nuestros procedimientos de fabricacion, viciosos no tanto en lo que tienen de mecánicos, que tienen bien poco, sino en lo que tienen de químicos.

Fabricamos nuestro jabon con lejías de la peor calidad, sacadas de la ceniza ó de las peores variedades de tequezquite, tratándolos por la cal, procedimiento desusado ya en Europa. Para economizar combustible y tiempo no diluimos lo bastante, lo que nos obligaria á evaporar mucha agua. Esto dificulta la descomposicion de los carbonatos y su

transformacion en álcalis cáusticos, á lo cual contribuye igualmente la parsimonia con que usamos de la cal. Nuestra lejía es, pues, tan rica en carbonatos como pobre en álcali cáustico, y en el jabon resulta siempre cierta cantidad de grasa no saponificada y un exceso de sales inútiles. Algunos fabricantes acaban la saponificacion con resinas, lo que produce el jabon peor que pueda usarse.

En Europa han abandonado hace ya tiempo la preparacion por la cal, sustituyéndola con procedimientos que aumenten la riqueza de la lejía en álcalis cáusticos, que son su parte útil. Uno de los mejores consiste en la descomposicion del sulfato de sosa por la barita con produccion de blanco de barita, que tiene valor comercial, y sosa cáustica; ó bien transformando el sulfato en sosa bruta en hornos especiales (Leblanc), por medio de la creta y el carbon, y la sosa bruta en cáustica por lexicacion y evaporacion. Para esto es preciso poder obtener barato el sulfato de sosa, lo cual supone el ácido sulfúrico barato.

Este es el momento de revelar dos hechos que manifiestan á qué extravíos puede conducir el proteccionismo. Nuestros fabricantes de productos químicos, al preparar ácido clorohídrico, obtienen como subproducto, ó más bien como residuo, sulfato de sosa en cantidad no despreciable. Árbitros de los precios, y al abrigo de toda competencia por la proteccion que les imparte el arancel, venden una pequeña parte para usos farmacéuticos á alto precio, y tiran el resto ántes que venderlo barato; imitando así, á un siglo de distancia, á los acaparadores del trigo frances, que quemaban parte de los granos para vender el resto á precios locos. El otro hecho es igualmente significativo. Para preparar el sulfato de sosa, y en otros muchos casos, se usa del ácido sulfúrico de las cámaras, que es más barato, por ser ménos puro y concentrado. En Europa, el 50 y hasta el 75 p<sub>100</sub> de todo el ácido producido se usa en esa forma. Ahora bien, nuestros fabricantes no venden jamas el ácido de las cámaras, y obligan á los consumidores á comprar el condensado que es más caro.

Por este concurso de circunstancias nuestras clases pobres, harapientas á causa de la carestía de la manta, no pueden siquiera ver limpios sus harapos, y su miseria no tiene ni la circunstancia atenuante del aseo.

La libre importacion del ácido sulfúrico, haciendo bajar el jabon, mejoraria las desfavorables condiciones higiénicas de nuestro pueblo,



y le quitaría ese aspecto sórdido que tanto lastima la vista de todos, y especialmente de quienes se interesan por su bienestar y prosperidad.

La industria vidriera sufre también por la falta de sales alcalinas bien preparadas y baratas. Al hablar del ácido clorhídrico dijimos ya algo en este sentido.

En Europa se usan los sulfatos de potasa y sosa con gran estimación para la fabricación del vidrio. Como estas sales están bastante puras, y sobre todo exentas de hierro, resulta el vidrio ménos colorido, y por consiguiente más bello, economizándose el gasto de decolorantes.

Nuestros vidrieros se ven obligados á emplear el tequezquite y la ceniza impuras y ricas en hierro. De aquí la pésima calidad de nuestra vidriería, que no elabora más que productos de infima clase, sin lograr por eso producirlos baratos. Este mal tiene el mismo remedio que el indicado para la fabricación del jabón.

## IV

## INDUSTRIAS COMPLEXAS.

*Explotación de los huesos.*—El tratamiento químico de los huesos da lugar á una importante industria cuyos productos son la gelatina, los fosfatos de cal, el negro animal, el fósforo y cierta cantidad de grasa.

La gelatina es muy usada en la industria como pegamento, como barniz para el papel satinado, como aderezo para los géneros y como mordiente para los colores de anilina, para clarificar vinos, confeccionar cápsulas farmacéuticas y preparar jaletinas alimenticias.

Para obtenerla se tratan los huesos por el ácido clorhídrico diluido, á fin de disolver las sales calcáreas que lo incrustan, y se someten á la acción del agua caliente, en la que queda la gelatina. La cantidad de ácido necesario es igual á la de los huesos que se han de tratar. Una operación de esta clase es costosísima para nosotros, y estamos condenados á comprar cara la extranjera, ó á consumir la cola ordinaria que es nauseabunda. La gelatina puede también obtenerse como aprovechamiento de la fabricación del negro animal. Para obtener con

economía este importante producto tan usado como decolorante en las refinaduras de azúcar, es conveniente aprovechar la gelatina y la grasa de los huesos, y por consiguiente consumir ácido clorhídrico. La carestía de este último nos eleva los precios del negro animal y de la gelatina, y quita á la industria del jabón un suplemento de grasas que contribuirían á abaratarlo. Con ácido clorhídrico á precios razonables constituiríamos una industria tan generosa como imposible hoy. Y todavía se pueden explotar los fosfatos ácidos que van en las aguas madres, sea para hacer abonos artificiales, sea para la fabricación del fósforo.

*Fósforo.*—Este metaloide se puede extraer de los fosfatos ácidos, ó bien de las cenizas de los huesos. Éste, que es su mejor modo de preparación, consiste esencialmente en descomponer el polvo de huesos calcinados, por el ácido sulfúrico. Para que salga barato se emplea el ácido de las cámaras, y se necesitan 106 kilos para 100 de polvo. En Francia la operación costaría \$ 2.10 empleando ácido concentrado, y ménos aún usando el de las cámaras. Como los productores nacionales no nos venden más que ácido concentrado, la operación nos costaría \$ 16.96, cinco veces más que á los productores franceses; en esa diferencia caben perfectamente no sólo los fletes, derechos y otros gastos, sino también pingües utilidades para los importadores de fósforo. Así se explica que no lo fabriquemos, lo que no pasa en ningún país civilizado, y que nuestra industria de los cerillos, aunque no está decadente, no florece lo que pudiera. No es dudoso que con la baja del fósforo, relacionada con la del ácido sulfúrico, podríamos llegar á ser exportadores de cerillos, tanto más cuanto que nuestros fabricantes saben la manera de hacerlos inalterables y propios para los países más cálidos y húmedos.

*Velas esteáricas.*—La fabricación de las velas esteáricas tiene dos fases, la primera química, y la segunda mecánica. No estudiaremos más que la primera, por ser la capital.

El ácido esteárico se extrae á la vez que los ácidos oléico y palmítico de las grasas ordinarias, especialmente del sebo, aceite de palma y manteca, por dos métodos principales: la saponificación calcárea y la saponificación sulfúrica. La primera consiste esencialmente en tratar las grasas por la cal y descomponer el jabón calcáreo por medio del ácido sulfúrico, que aísla los ácidos grasos al combinarse con la cal.



Este método ha caído en desuso, y en la actualidad se recurre al segundo, que consiste en saponificar directamente con el ácido sulfúrico y aislar los ácidos grasos por destilación. Cuando el ácido clorhídrico es barato puede usarse para descomponer el jabón de cal, y se obtiene entonces cloruro de calcio como subproducto.

Como se ve, tanto uno como otro de los métodos, están fundados en el uso del ácido sulfúrico. Se obtiene como subproducto en todos los casos glicerina, que tiene gran estimación industrial.

La importancia de esta industria en Francia puede medirse por las siguientes cifras: Existían y funcionaban allí en 1873, 53 fábricas de ácido esteárico y 156 de bujías. La producción del ácido graso fué en ese año de 30,237,000 kilogramos, con un valor de 52,328,259 francos, ó sea á razón de un franco 60 centésimos el kilo, que equivalen á poco menos de 32 centavos de nuestra moneda. La exportación se elevó entonces á francos 7,067,291.

Nosotros no fabricamos una sola bujía esteárica. En este caso no cabe la explicación favorita de los proteccionistas, cuando se les presenta el cuadro lamentable de nuestra industria: la apatía propia de nuestra raza; defecto que como el desaseo y la mala alimentación, no son causa de nuestra decadencia industrial, sino efectos de ella. En esta industria ha habido esfuerzos positivos de nuestra parte. El Sr. Gómez Ligero, de Puebla, ha montado una fábrica cuya maquinaria vale \$ 60,000, y tuvo que suspender sus trabajos por imposibilidad de competir con los productos similares extranjeros. Esta imposibilidad es una de las muchas obras nuestras del proteccionismo. El sebo nacional vale á razón de \$ 4 á 5 arroba, y el ácido sulfúrico \$ 0.16 kilo: para competir con la estearina extranjera que puede fabricarse con sebo de la América del Sur á razón de \$ 2 arroba, y con ácido sulfúrico á centavo y á dos centavos kilo, es forzoso obtener barato el sebo ó el ácido. Ahora bien, nuestro arancel grava el sebo extranjero con siete centavos kilo, y el ácido sulfúrico con veinticinco, en tanto que la bujía esteárica está gravada en diez y nueve centavos kilo. Un cálculo sencillo demuestra fácilmente que las materias primas resultan más gravadas en conjunto que el producto con ellas elaborado; ó en otros términos, que en este caso, como en el del sulfato de cobre, en el de la dinamita y otras muchas, nuestro arancel es directa y eficazmente protector de la industria extranjera y enemigo declarado de la nuestra.

Esta última aseerion puede objetarse diciendo que en cambio de las industrias que perdemos tenemos la de los productos químicos, y que hay compensación. Unas cuantas cifras van á patentizar la falsedad de este razonamiento. La falta de una industria quedará compensada por la existencia de otra cuando el capital empleado en la que existe equivalga al que deja de emplearse en la que falta, y la riqueza pública no sufrirá detrimento si lo producido con la que se posee basta para adquirir los productos de la que no se tiene. Ahora bien, como capital, sólo la maquinaria paralizada del Sr. Gómez Ligero vale lo que las dos fábricas de productos químicos que existen, y como el éxito de este industrial hubiera animado á otras á imitarlo, es evidente que en la actualidad tendríamos capitales de consideración empleados en la estearina, y puede afirmarse con toda evidencia que estamos en pérdida bajo ese concepto. En cuanto á la producción, podemos calcular con largueza que cada una de nuestras fábricas produce 1,600 quintales la año de ácido sulfúrico, que á 8 pesos quintal, da una producción total de \$ 27,000, para ambas. Supongamos también con generosidad, que con los demás productos químicos, la producción total se eleve á \$ 50,000. Pues bien, el año 83 sólo de velas esteáricas hemos importado de los Estados Unidos por valor de \$ 77,000, y de Francia 60,000; no contando la importación de Alemania ni la inglesa que está muy lejos de ser despreciable: resulta que en la producción comparada de velas esteáricas y productos químicos, estamos en pérdida real de \$ 87,000. Casos de esta naturaleza fallan una cuestión aun cuando ésta sea la tan controvertida entre nosotros sobre la protección y el libre cambio.

Como consecuencias indirectas, pero igualmente perniciosas de la falta de la industria que estudiamos, señalaremos el alto precio de la glicerina y del ácido oléico que sirve para la fabricación de los jabones de tocador.

*Refinación de los aceites, del petróleo, etc.*—La refinación de los aceites tiene por objeto destruir cierta cantidad de materia orgánica que contienen y que les hacen incómodos para el alumbrado, por la fuliginosidad de la llama y los humos que desprende. Cuando la proporción de materia orgánica es pequeña, basta para destruirla la viva combustión producida por el tiro de la lámpara; pero en caso contrario es forzoso refinar previamente.

Tal es el caso para nuestro aceite de cacahuate, cuyo poder lumínico