

## LECCION LXIX.

---

**SUMARIO.**—Industrias fitotécnicas.—Su division en ocho grupos: 1.º Industrias que elaboran los principios amiláceos de las plantas.—Molinos de harina.—Inconvenientes y prescripciones higiénicas.—Fábricas de fécula: operaciones que se practican para preparar la fécula.—Inconvenientes de insalubridad y de incomodidad de esta industria y medidas higiénicas que reclama.—Fábricas de almidon.—Sistema antiguo, ó por fermentacion y procedimiento moderno, ó por malaxacion y lavado.—Perfeccionamientos de que ha sido objeto esta industria.—Inconvenientes higiénicos que ofrece y prescripciones higiénicas que deben adoptarse.—2.º Industrias que tienen por objeto la extraccion de los principios sacarinos de los vegetales.—Extraccion del azúcar de caña y de remolacha: operaciones que se hacen en esta industria.—Inconvenientes que presenta y prescripciones higiénicas á que debe someterse.—Refinacion del azúcar: operaciones que se practican en las refinarias.—Inconvenientes de esta industria y prescripciones á que debe sujetarse.—Elaboracion del caramelo: sus inconvenientes y prescripciones higiénicas.—Extraccion del azúcar contenido en la melaza.—Inconvenientes que presenta y precauciones higiénicas que deben seguirse.—Industria del confitero.—Confites y bombones colorados.—Colores inofensivos.—Colores nocivos y cuyo empleo debe prohibirse.—Investigacion de las sustancias colorantes nocivas en los bombones y papeles pintados.—Signos fisicos de los confiteros.—3.º Industrias que benefician las materias colorantes: tintorería.—Mordientes.—Materias colorantes animales, vegetales y minerales que emplean los tintoreros.—Inconvenientes higiénicos de esta industria.—Signos fisicos de los tintoreros.—Prescripciones higiénicas que deben establecerse respecto á las tintorerías.—Preparacion y manipulacion de la anilina y sus derivados, fuchsina ó rosanilina.—Inconvenientes de la manipulacion de la fuchsina.—Telas teñidas con anilina, rosanilina ó coralina: sus efectos toxicos.—4.º Industrias que fabrican las materias fibrosas ó textiles de los vegetales.—Industrias en que se elabora el lino.—Inconvenientes que ofrecen los talleres en que se bate el cáñamo.—Prescripciones higiénicas que deben adoptarse.—Talleres en que se peina el cáñamo, sus inconvenientes y prescripciones higiénicas que reclaman.—Fábricas de hilados.—Inconvenientes que ofrecen y prescripciones higiénicas que conviene adoptar.—Industrias en que se fabrica el algodón.—Enfermedades de los operarios que trabajan en las fábricas de hilados y cardados de algodón.—Prescripciones higiénicas que deben establecerse.—Fábricas de tejidos.—Enfermedades de los tejedores.—Signos fisicos de estos artesanos.—Prescripciones que deben adoptarse en las fábricas de tejidos.

---

### INDUSTRIAS FITOTÉCNICAS.

Las industrias comprendidas en este grupo son muy numerosas, pues las sustancias vegetales tienen infinitas

aplicaciones á las artes. Importa, sin embargo, no olvidar que no debemos incluir en este orden de la clasificación que hemos establecido sino aquellas profesiones en las cuales la condicion higiénica mas importante consiste en la procedencia fitológica de la materia del trabajo.

Partiendo de este principio, hé aquí las industrias que estudiaremos en este grupo:

- 1.º Aquellas que elaboran los principios amiláceos de las plantas.
- 2.º Las que extraen los principios sacarinos.
- 3.º Las que benefician las materias colorantes.
- 4.º Las que fabrican las materias fibrosas ó textiles.
- 5.º Las que preparan productos químicos de naturaleza vegetal.
- 6.º Las que destilan el alcohol y los principios volátiles.
- 7.º Las que trabajan en las hojas de ciertos vegetales, tales como el tabaco, etc.
- 8.º Las que elaboran los aceites grasos.

- 1.º Industrias que elaboran los principios amiláceos de las plantas.

En esta seccion comprendemos: los *molinos de harina* y las *fábricas de fécula y de almidon*. No incluimos las *panaderías* porque estas entran en las *industrias termotécnicas*.

Los *molinos de harina* pueden ser movidos por fuerza hidráulica, por vapor ó por el viento. Los primeros están incluidos entre los establecimientos industriales de 2.ª clase; los últimos no han sido clasificados, á pesar de que no dejan de ofrecer cierto peligro por la posibilidad de dañar á los que se aproximan á las aspas cuando estas giran con rápido movimiento.

Los *inconvenientes* de los molinos ordinarios son de *incomodidad* á causa del ruido producido por las muelas al girar y por el polvillo farináceo que cubre á los operarios y que puede alcanzar hasta los vecinos. Los molinos llamados *á la inglesa* exponen mucho menos á este último inconveniente.

Las *prescripciones higiénicas* que deben adoptarse son:

1.<sup>a</sup> Emplear los molinos *á la inglesa*.

2.<sup>a</sup> Prohibir que quede obstruida la via pública por los costales de trigo ó harina.

3.<sup>a</sup> Disponer el cernedero de modo que la harina no pueda incomodar á los vecinos.

4.<sup>a</sup> Usar máquinas que no produzcan ruido, y en caso de que no sea dable lograrlo, rodear las muelas con un tambor aislante, que amortigüe las vibraciones.

5.<sup>a</sup> Aun cuando los *molinos de viento* estén en des-poblado, para precaver accidentes desgraciados, es necesario circunvalarlos con una cerca que impida la aproximacion de los curiosos.

Y 6.<sup>a</sup> Si hay generador de vapor, adoptar las medidas que hemos expuesto en la Leccion 66, página 48.

*Fábricas de fécula.*—En el comercio se distingue la fécula del almidon en que aquella se extrae de las patatas, batatas y de ciertos tallos de las palmeras, al paso que el último procede siempre de los cereales, de las leguminosas ó de las quenopodiáceas. Para preparar la fécula se practican un gran número de operaciones, que tienen por objeto obtener esta sustancia en el estado de polvo ó papilla, separando las materias extrañas que contiene, por medio de repetidos lavados. Estas operaciones consisten: primero en mojar los tubérculos, al objeto de quitarles la tierra de su superficie; luego se lavan en un cilindro de madera, formado de varillas ó reglas, que dejan entre sí unos espacios de 15 milímetros, para

dar paso á la tierra y á las piedras que se desprenden al girar, cayendo luego las patatas, así lavadas, á otro cilindro, en donde encuentran unas hojas de sierra, en que, por medio de un vivo movimiento giratorio, son raspados los tubérculos, convirtiéndose en una papilla, que pasa luego por una série de cedazos, en los que se verifica el tamizamiento de aquella. El agua cargada de fécula vá pasando de unos á otros de estos cedazos, que son sucesivamente mas espesos, dejando en ellos las materias orgánicas del tejido del tubérculo; despues se agita la fécula en agua y se deja en reposo, á fin de que la arena y las materias térreas se precipiten en el fondo del depósito, procediéndose luego á decantar el líquido en que se mantiene en suspension la fécula ya desprovista de arena. Este líquido se deja reposar de nuevo, para depurarlo extrayendo de la superficie las materias grasas que sobrenadan. Despues de esto, se deja que la fécula vaya perdiendo el agua en unas cubetas especiales, y cuando tiene ya bastante consistencia, se vierte sobre una plataforma de yeso, de 15 centímetros de espesor, que absorbe toda el agua interpuesta, terminándose la desecacion al aire libre y despues en la estufa y procediéndose, por último, á triturar los panes y á tamizar el producto, que contiene 18 por 100 de agua.

Los *inconvenientes* de esta industria son de *insalubridad* y de *incomodidad*; de *insalubridad*, porque si se vierten en la via pública las aguas no del todo desprovistas de fécula, pueden, combinándose con otros elementos del suelo y bajo la accion del calor solar, dar origen á emanaciones de hidrógeno sulfurado; de *incomodidad*, por el polvo que se levanta en las operaciones de cerner y pulverizar la fécula, de lo cual resultan flegmasias de las mucosas ocular y respiratoria de los operarios, y además por el olor, á veces nauseabundo, que se desprende, mayormente cuando se opera la trasformacion de la fécula en glucosa.

Las *prescripciones higiénicas* son:

1.<sup>a</sup> Embaldosar el suelo, uniendo las piedras con cal hidráulica y dando al pavimento la inclinacion necesaria para que se escurran las aguas.

2.<sup>a</sup> No arrojar las aguas á la via pública, sino evacuarlas por sumideros subterráneos convenientemente dispuestos.

3.<sup>a</sup> Colocar en la cuba en donde se verifica la trasformacion de la fécula en glucosa, una tapadera con un tubo que vaya á parar á un refrigerante para condensar los vapores fétidos.

Y 4.<sup>a</sup> Rodear la estufa de una corriente de aire fresco.

*Fabricacion del almidon.*—Esta industria ha sido objeto de importantes perfeccionamientos, no solo en el concepto de su salubridad, sí que tambien en el de la economía y en el de proporcionar productos mas abundantes y mejores. Conócense hoy dia dos procedimientos principales para extraer el almidon, á saber: el *antiguo*, ó sea *por fermentacion pútrida de la harina*, y el *moderno*, esto es, por la *malaxacion y tamizamiento* en el agua.

En el *procedimiento antiguo* se disuelve la harina en el agua que ha servido en otras operaciones anteriores, la cual contiene ácidos acético y láctico, procedentes de la fermentacion de las materias sacarinas de la fécula, y además materias orgánicas, que sirven de fermento. El glúten de la harina, sometido á una fermentacion bajo la accion del calor, al cabo de 15 á 30 dias queda disuelto en el agua, que contiene entonces ácidos láctico, acético, carbónico, sulfhídrico, acetato de amoníaco, fosfato de cal, dextrina, materias azoadas y glúten soluble no descompuesto. El almidon se deposita en el fondo del recipiente, se le quitan las sustancias solubles por medio de tres lociones sucesivas, y cuando el

agua del lavado sale clara al decantarla, se añade al almidon nueva cantidad de agua, se le depura de las materias extrañas, tamizándolo por un cedazo metálico, se vuelve á diluir y tamizar, se le deja aposar, se le hace perder el agua y, por último, se le acaba de desecar con procedimientos análogos á los que se siguen para preparar la fécula.

El *procedimiento moderno* consiste en extraer el almidon por medio del lavado, que arrastra el glúten, aprovechándolo para los usos industriales. Fórmase una pasta con la harina de trigo y el agua, la cual queda abandonada á sí misma durante media hora, en verano, y una hora en invierno, á fin de que el glúten se hidrate enteramente. Esta pasta se somete á la accion de un chorrito de agua, hasta tanto que el glúten sea bien elástico, operacion que se practica en una artesa semicilíndrica, provista de telas metálicas en ambos lados, en cuyo centro gira á lo largo un cilindro acanalado, que agita la masa con movimiento de vaiven. El agua que vá cayendo arrastra el almidon y, pasando por las telas metálicas, se dirige á unos canales que están á los lados de la artesa para ser conducida á una cuba, en donde se purifica por completo el almidon añadiendo aguas ágrias de operaciones anteriores, que hacen fermentar el glúten, despues de lo cual se trata el almidon por varios lavados y se hace secar por igual procedimiento que la fécula.

En el mismo principio se funda el procedimiento de extraccion que se sigue en la fábrica de Gravelle; el trigo, groseramente molido, se echa en saquitos de una tela clara, que se introduce en una artesa que contiene agua. Comprimidos los saquitos por unos cilindros acanalados, sale el almidon arrastrado por el agua, á través de las telas, quedando el glúten en los saquitos. El almidon se lava repetidas veces y se deseca. El glúten y los

residuos se emplean para cebar animales domésticos. Las aguas son conducidas á un rio antes de que entren en fermentacion.

Á un industrial del departamento del Aisne se debe un importante perfeccionamiento en esta industria: dos obreros bastan para extraer en 10 horas todo el almidon que contienen 500 kilógramos de trigo, y quedando separado el glúten y siendo mas abundante y mas puro el almidon que resulta. El glúten así extraido puede ser trasportado donde fuere necesario para emplearlo, y el agua que ha servido para obtener el almidon, se puede hacer fermentar para convertirla en una bebida vinosa ó en alcohol.

Por el antiguo procedimiento se obtenia, cuando mas, 45 por 100 de almidon; por el moderno se logra 55 de almidon muy puro y fino, y además 10 por 100 de almidon moreno y grosero, lo cual dá una economía de un 20 por 100.

Los *inconvenientes* de las fábricas de almidon son de *insalubridad* y de *incomodidad* cuando se sigue el antiguo procedimiento de la fermentacion, y solo de *ligera incomodidad* cuando se prepara por los procedimientos modernos. Por esta razon las almidonerías por el sistema antiguo están incluidas entre los establecimientos industriales de la 1.<sup>a</sup> clase, al paso que las en que se adoptan los métodos modernos corresponden á la 2.<sup>a</sup>

Los *inconvenientes* del método antiguo consisten en un mefitismo, tan incómodo como nocivo, que producen las aguas corrompidas, exhalándose ácido sulfhídrico y sulfhidrato amónico. En todos los procedimientos hay, empero, el inconveniente del polvo farináceo, que puede perjudicar mas ó menos á los operarios.

Las *prescripciones higiénicas* para las almidonerías por el método antiguo, son:

- 1.<sup>a</sup> Embaldosar ó asfaltar los talleres.

2.<sup>a</sup> No permitir que se guarden las aguas mas que el tiempo preciso para comenzar otra fermentacion.

Y 3.<sup>a</sup> Ventilar, por medio de chimeneas, los pozales en donde están las aguas pútridas y sacarlas del establecimiento en vasijas cerradas y de noche.

En las fábricas en que se siguen los procedimientos modernos, bastarán las precauciones indicadas al tratar de las fábricas de fécula, pudiendo emplear sus aguas para el abono de las tierras ó para cebar animales domésticos.

2.<sup>o</sup> Industrias que tienen por objeto la extraccion de los principios sacarinos de los vegetales.

La extraccion del azúcar cristalizable, que contienen el *arundo saccharifera* y la remolacha, y la de la glucosa, que se encuentra en varias frutas, la *refinacion* de los azúcares, la elaboracion del caramelo, la destilacion y purificacion de la melaza y la fabricacion de dulces y bombones de confitería, tales son las industrias que entran naturalmente en la seccion que vamos á estudiar.

La *extraccion del azúcar* de la caña dulce se hace moliendo las cañas de azúcar bajo la accion de cilindros, verticales unos y horizontales otros; recogiendo el zumo que sale por expresion en unas calderas evaporatorias; clarificándolo luego por medio de una corta cantidad de cal y de la calefaccion, que separa una abundante espuma; dejando despues abandonado á sí mismo el jara-be, para que cristalice, y separando la melaza por agotamiento en barricas agujereadas, desde las cuales este líquido pasa á una cisterna, cuyo fondo es de madera ó de plomo. Así solidificado el azúcar, se cubren los panes con una papilla de tierra arcillosa, cuya agua filtra á través de la masa de azúcar y arrastra la parte siruposa,

repitiendo la operacion dos ó tres veces, hasta que el azúcar haya adquirido suficiente blancura.

Las remolachas se lavan préviamente en agua, se machacan hasta formar una papilla mezclada con la pulpa, que se introduce en sacos de tela burda, los cuales se apilan en la prensa, separándolos uno de otro por medio de chapas de hierro colado, y se comprimen con fuerza para extraer el zumo que contiene el azúcar, el cual luego es objeto de una série de operaciones, á saber: desecacion, filtracion, evaporacion, coccion y cristalizacion. En la desecacion, se trata el jugo con cal — un kilógramo por dos hectólitros de jugo,—la cual, combinándose con la albúmina, las materias gomosas colorantes y los ácidos libres, los separa formando espuma, cuando se calienta á una temperatura de 80° centígramos. De esta suerte es como queda clarificado, pasando luego por una capa de carbon animal, que absorbe las impurezas, le decolora y filtra, para ser recibido en las calderas de evaporacion, en donde se deja condensar hasta que marque 115° en el areómetro de Beaumé, en cuyo estado se vuelve á filtrar y á evaporar hasta la densidad de 120°, sufriendo en seguida otra filtracion, para pasar á la caldera de coccion, en donde se concentra hasta 100°. Falta tan solo la cristalizacion, que se verifica en moldes de tierra agujereados, para dar paso á la parte líquida, y queda en el interior el azúcar formando panes, que extraen golpeándolos.

Esta industria no ofrece *inconvenientes de insalubridad*, pero sí de *incomodidad y peligro de incendio*. La *incomodidad* depende de los vapores que se forman en la evaporacion; del olor fétido del carbon animal cuando fermenta para prepararlo para la revivificacion; del humo de la máquina de vapor, del olor de las vinazas y de las aguas fermentescibles.

Las *prescripciones higiénicas* son:

- 1.<sup>a</sup> Aislar la fábrica.
- 2.<sup>a</sup> Conducir á una chimenea de 25 á 30 metros de altura los vapores que se forman durante la evaporacion.
- 3.<sup>a</sup> Separar las destilerías de los talleres en que se lavan y prensan los vegetales.
- 4.<sup>a</sup> Enladrillar con cal hidráulica las destilerías.
- 5.<sup>a</sup> Emplear solo el vapor para la calefaccion.
- 6.<sup>a</sup> Extraer los alcoholes á medida que se formen ó depositarlos en almacenes contruidos con ladrillos, en donde no se debe entrar por la noche sino con una lámpara de seguridad.
- 7.<sup>a</sup> Transportar las vinazas fuera del establecimiento, en vasijas bien cerradas.
- 8.<sup>a</sup> No arrojar las aguas á la via pública, sino conducir las á unas cisternas, que deberán tener una reja espesa para que se filtren los líquidos al entrar.
- 9.<sup>a</sup> Limpiar las cisternas á lo menos cada ocho dias, teniendo al efecto, para no entorpecer la marcha de la fábrica, un doble sistema de cisternas, que funcionarán las unas mientras se hace la limpieza en las otras.
10. Cubrir las cisternas de melaza con una chimenea aspiratoria, para evitar el acúmulo de hidrógeno carbonado.
11. No permitir depósitos de materias fermentescibles en la via pública, ni dejar por mucho tiempo en la fábrica las aguas de condensacion.
12. Se conservarán con abono los residuos de la fermentacion en las cubas, pero extrayéndolos diariamente en vasijas bien cerradas.
- Y 13. Se tendrá una bomba de las llamadas de incendios, con sus accesorios, en el taller de destilacion y en el almacen de los alcoholes.

La *refinacion del azúcar* tiene por objeto depurar á este principio vegetal de toda sustancia extraña que pueda contener. Extraido de las barricas y lavadas estas

con un chorro de vapor, que al condensarse disuelve todo el azúcar que en ellos queda, se pasa todo por una criba. En unas calderas de doble fondo, en cuyo interior se echan 5 kilogramos de negro animal fino por cada 100 de azúcar, se vierte esta sustancia, disolviéndola en una mitad su peso de agua. Caliéntase al vapor hasta la ebullicion, y entonces se vierten en la caldera de 1 á 2 por 100 de sangre desfibrinada y batida en 4 ó 5 veces su volúmen de agua. Esta sangre, que se conserva en toneles azufrados, se corrompe con facilidad, pero se mantiene mucho mejor si se mezcla con negro animal desecado. La sangre y el negro animal arrastran las impurezas, formando espuma; el azúcar, ya clarificado, se depura por completo pasándolo por filtros de carbon animal, materia que luego se vende como abono, siendo mas estimada por los agricultores que antes de servir para esta operacion. Despues de esto, viene la condensacion y las demás operaciones, que son análogas á las que hemos descrito al ocuparnos de la extraccion del azúcar de las remolachas.

Los *inconvenientes* de esta industria son todos de *incomodidad*, esto es, humo, mal olor, espuma y aguas de condensacion. Pertenece á la 2.<sup>a</sup> clase.

Las *prescripciones higiénicas* son:

1.<sup>a</sup> Colocar una chimenea de 20 á 30 metros de elevacion.

2.<sup>a</sup> Disponer los lugares en donde se colocan los vasos para purificar el azúcar, así como los secaderos, de modo que no puedan originarse incendios.

3.<sup>a</sup> Ventilar ámpliamente los talleres.

4.<sup>a</sup> No depositar en la fábrica los productos de clarificacion y extraerlos antes no fermenten.

Y 5.<sup>a</sup> Evacuar las aguas de condensacion por conductos cubiertos hasta la alcantarilla ó corriente de agua mas inmediata.

La *elaboracion del caramelo* consiste en fundir el azúcar á una temperatura de 210°, en cuyo estado pierde su agua de cristalización, convirtiéndose en una sustancia no fermentescible, incristalizable y soluble en el agua, que es el *caramelo*. Cuando se opera en grande escala, se emplea la melaza; se funde y se agita incesantemente, para que salga el vapor y para evitar la carbonización.

Esta industria es *incómoda* por los vapores fétidos que se desprenden y por el olor que se percibe en los almacenes.

Las *prescripciones higiénicas* son:

1.<sup>a</sup> Construir una hornilla de hierro y ladrillo, aislándola por medio de un tabique, también de ladrillos, disponiendo una chimenea de ancha falda y con un tubo de 15 á 25 metros de alto, para descargar el humo.

2.<sup>a</sup> Emplear una caldera de cobre con un largo pico, á fin de que cuando la ebullición sea muy rápida, caiga la melaza en un refrigerante de cobre colocado junto á la caldera, y no en un tonel de madera.

3.<sup>a</sup> Adaptar á la caldera una tapa de madera con charnelas y un agujero, por donde penetra un tubo que dá paso á la melaza procedente de un piso superior.

4.<sup>a</sup> No tener en la fábrica depósito de leña, ni carbon, ni sustancias inflamables.

Y 5.<sup>a</sup> Ventilar enérgicamente el taller.

La melaza es objeto de otra operacion industrial que consiste en la extracción del azúcar que contiene, por medio del sulfuro de bario: se disuelve esta sal, que precipita el azúcar en el estado de sacarato de barita; se recoge el precipitado, se somete á la prensa, se lava en un filtro y se descompone por una corriente de ácido sulfuroso, para obtener un jarabe casi puro, que se depura de los restos de sal de barita tratándolo por el ácido carbónico y el alumbre, y filtrando

luego con el negro animal. Este jarabe se puede luego cristalizar por los procedimientos ordinarios.

Los *inconvenientes* de esta industria son: *peligro de incendio* y olor fétido que procede de la calcinacion de las vinazas y aguas susceptibles de fermentacion.

Las *prescripciones higiénicas* son:

- 1.<sup>a</sup> Establecer la destilería en un edificio aislado.
- 2.<sup>a</sup> Colocar los alcoholes en un almacen separado del taller, sin otra abertura que la puerta de entrada.
- 3.<sup>a</sup> Situar fuera del taller de la destilería las puertas del generador del vapor y del cenicero.
- 4.<sup>a</sup> Conducir las aguas de condensacion á la alcantarilla mas próxima.
- 5.<sup>a</sup> Reservar un depósito de vapor en el generador, para los casos de incendio.

Y 6.<sup>a</sup> Verter cada hora una lechada de cal en el depósito de vinaza.

La *industria del confitero* interesa especialmente á la Higiene pública, por las materias tóxicas que entran en la confeccion de los *confites* y *bombones* de diferentes colores y en los *papeles pintados* que sirven para envolver dulces. En un *Avis* del Consejo de salubridad de Francia se enumeran las sustancias colorantes que pueden emplear los confiteros y los destiladores para los bombones, pastillajes, grajeas y licores y aquellas cuyo empleo está prohibido por ser nocivas á la salud. Los inofensivos son:

*Colores azules*: el añil que se disuelve por el ácido sulfúrico, el azul de Prusia y el azul ultramar puro.—*Colores encarnados*: la cochinilla, el carmin, la laca acarminada, la laca del Brasil y la orsilla.—*Colores amarillos*: el azafran, la semilla de Aviñon, la semilla de Persia, el *cuercitron*, la cúrcuma, el fustete y las lacas aluminosas de estas sustancias.—*Colores compuestos*: verde: se obtiene mezclando alguno de los amarillos

con alguno de los azules; uno de los mas hermosos es el que resulta de la mezcla del azul de Prusia con la semilla de Persia; *violado*: con el palo de India y el azul de Prusia; *morado*: carmin y azul de Prusia. Para colorar los licores, pueden emplearse las referidas materias y además, para el Curaçao, el palo Campeche; para los licores azules el añil mezclado con el alcohol, y para el ajeno, el azafran mezclado con el añil soluble.

Son *nocivos* los colores minerales, excepto el azul de Prusia y el azul ultramar puro; pero lo son de un modo mas especial: los óxidos de cobre, los de plomo, el masicot, el minio, el sulfuro de mercurio, el vermellon y el amarillo de cromo, ó cromato de plomo; el verde de Schweinfurt ó verde de Schele y el verde mezcla, que son compuestos de cobre y arsénico, y tambien la cerusa.

El mencionado documento contiene además una instruccion para reconocer la naturaleza química de las sustancias colorantes cuyo empleo está prohibido á los confiteros y licoristas.—*Colores blancos*: si se deben al carbonato de plomo, ó cerusa, quemando el papel ó cartulina en que se hallan, se desprenden globulitos de plomo y se forma un cerco amarillento alrededor de la parte quemada. Tratados con ácido sulfhídrico adquieren un color negro.—*Colores amarillos*: el óxido de plomo ó masicot se reconoce como la cerusa. Lo propio sucede con el cromato de plomo, pero es preciso, antes de la combustion, añadir  $\frac{1}{4}$  de su volumen de nitrato de potasa en polvo. La goma-gutta dá con el agua una leche amarillenta, que se vuelve roja añadiendo amoníaco; echada á las áscuas, se resblandece, arde con llama y deja un residuo de carbon y ceniza.—*Colores rojos*: vermellon ó sulfuro de plomo: arde en las áscuas con llama azul pálida y despide un humo de olor análogo al del azufre quemado; si se expone una moneda de cobre á la accion de este humo, se cubre de una

capa de mercurio metálico. El minio se reconoce como el masicot y la cerusa, ofreciendo idénticos caracteres.—*Colores verdes*: los arsenitos de cobre verdes de Schweinfurt, de Schele y mezcla, en contacto con el amoniaco, se disuelven formando un liquido blanco; echados en las áscuas, despiden un humo blanco, de olor aliáceo, que es venenoso. Los papeles pintados con estos colores se destiñen con el amoniaco, adquiriendo desde luego un color azul. Arden con humo blanco aliáceo y dejan un tinte rojizo debido al cobre.—*Colores azules*: el óxido y el carbonato de cobre hidratado dan por el amoniaco un color azul intenso; el azul ultramar puro no se colora por este reactivo, pero sí cuando ha sido falsificado por el carbonato de cobre hidratado.—*Hojas de crisocalquia*: son poco solubles en el amoniaco, que pronto adquiere un color azul.

Terminaremos estas indicaciones diciendo, que los *confiteros* ofrecen, como *signo fisico* distintivo de su profesion, una alteracion particular de los incisivos, debida al hábito de probar los jarabes para ensayar su densidad.

### 3.º Industrias que benefician las materias colorantes.

La *tintorería* es un arte que tiene por objeto fijar en las fibras textiles ó en los tejidos, diferentes materias colorantes, de modo que el color resista á las influencias atmosféricas. Llámense *mordientes* las sustancias que sirven de agentes intermedios para hacer fijar los colores en las telas ó hilos que no tienen afinidad con ellos, modificando ó no el color. Los principales mordientes son: el de alúmina, ó acetato de alúmina, el de estaño y el de hierro—sulfato ó pirolignato de esta base.

Al liquido colorante que se emplea para teñir, se llama *baño*.

Las sustancias colorantes que emplean los tintoreros son animales, vegetales ó minerales: entre las primeras, tenemos la cochinilla y el kermes animal—hembra del *coccusilisis*;—entre las segundas: la cúrcuma, el cártamo, la rubia, el añil, la gualda, el cuercitron, el palo del Brasil, el palo Campeche, la orsilla, el achicote, el cachunde, el áloes, etc.. y entre las últimas el alumbre, diferentes ácidos, el azul de Prusia, los ferro-cianuros, los cromatos, las sales de hierro, manganeso y cobre, los oxalatos, la fuchsina, la rosanilina y sus derivados.

Los *inconvenientes* de esta industria consisten en la viciacion de la atmósfera del taller por una gran cantidad de vapor de agua que se desprende de las calderas, por el humo de los focos de combustion y por los olores fétidos y desagradables que despiden los *azufradores*, si tienen escapes. A esto hay que agregar el derramamiento de aguas tintóreas.

Las *manos del tintorero* son bien conocidas de todos, por el color, por lo comun negro azulado, pero variable; por el apergaminamiento particular del tegumento; por la resistencia del color á las lociones ordinarias, y por las irritaciones, á veces intensas, que se presentan en los dedos.—Causas: manipulacion de materias tintóreas y accion irritante de algunas sales, tales como el bicromato de potasa, que se emplea para teñir de negro la lana.

Las *prescripciones higiénicas* son:

1.<sup>a</sup> Construir un taller espacioso, de forma rectangular, bien aireado, con buenas luces, y disponer de abundante cantidad de agua.

2.<sup>a</sup> Enladrillar el suelo de modo que forme declive para que se escurran las aguas.

3.<sup>a</sup> No arrojar á la via pública las aguas coloradas, sino evacuarlas en la alcantarilla por un conducto subterráneo.

4.<sup>a</sup> Construir la hornilla de la estufa con materiales incombustibles y forrar la puerta con una lámina de hierro.

5.<sup>a</sup> Cubrir las calderas con una cortina que recoja los vapores y los conduzca á una chimenea ancha, dos metros mas alta que las casas vecinas.

6.<sup>a</sup> Emplear calderas de cobre.

7.<sup>a</sup> Construir el azufrador con materiales incombustibles y de modo que impida la salida de los vapores, conduciéndolos á la parte superior del edificio por medio de una chimenea de 3 ó 4 metros de altura.

Y 8.<sup>a</sup> Prohibir que el taller tenga ventanas que den á la calle.

Entre las industrias tintóreas que reclaman mas especialmente la atencion del higienista, figura la *preparacion y la manipulacion de la anilina y sus derivados: la fuchsina ó rosanilina y la coralina.*

La pasta llamada *anilígena* se prepara mezclando en frio la nitro-benzina con el ácido acético y las limaduras de hierro.

Cuando esta operacion se verifica en calderas de hierro colado, cada vez que se destapa el recipiente despréndese un denso vapor, formado de ácido acético y nitro-benzina, que arrastra una porcion de anilina, aumentando la proporcion de esta última sustancia al proceder á la destilacion. En el dia, estas operaciones se practican en un aparato especial, que condensa los vapores y la anilina al atravesar los tubos que pasan por un refrigerante. Este procedimiento ha disminuido en gran manera los inconvenientes de una industria que antes perjudicaba mucho á la salud de los operarios.

La *fuchsina ó rosanilina* se prepara mezclando, bajo la influencia de una temperatura elevada, la anilina con el ácido arsenioso, en una retorta que tiene un agitador movido por el vapor, por cuyo eje pasa un tubo que llega

hasta el fondo del recipiente, á donde conduce el vapor. Del cuello de la retorta sale un serpentin, en donde se condensa la anilina que se volatiliza, y en el fondo de la misma hay dos orificios, por donde sale el líquido, despues de la destilacion, para ser conducido, por medio de unos canales de plomo, á unos toneles con agitadores mecánicos. Este medio evita á los operarios tener que trasportar ó manipular la materia arsenial, y por consiguiente les sustrae al influjo de una causa que antes producía en ellos úlceras en los labios y en las alas de la nariz. En estos toneles se trata la mezcla con el ácido clorhídrico y se filtra, quedando en el producto de la filtracion la *anilina*, en estado de clorhidrato, de arsenito y de arseniato de *rosanilina*, cuyas sales, añadiendo sal comun, se trasforman todas en clorhidrato.

Los efectos de las emanaciones de la anilina se manifiestan especialmente en los que hace poco tiempo se dedican á esta industria, y son: cefalalgia supra-orbitaria gravativa, á veces acompañada de náuseas y vértigos; otras de un estado comatoso, que puede durar una hora, y otras, en fin, se presentan convulsiones epileptiformes y espasmos tónicos de los músculos cervicales. En los que continuamente manejan la anilina, no hay parálisis musculares, pero sí analgesia en los miembros inferiores, empacho gastro-intestinal, constipacion de vientre y palidez de la piel y de las mucosas. Resulta, pues, que la anilina obra como un veneno narcótico-acre, siendo mas activo el alcaloide que sus sales.

Segun M. Charnet, los obreros ocupados en la elaboracion de la *fuchsina* presentan los siguientes síntomas: hinchazon y úlceras en el escroto, que á veces se ven tambien en las piernas y en los antebrazos; temblor, hormigueo y debilidad muscular, que comienza por las extremidades de los miembros; despues parálisis, que puede llegar á impedir la bipedestacion, la progresion y la

preension; sed y constipacion ó diarrea. Chevalier atribuye todos estos síntomas á la accion del arsénico, por lo cual aconseja practicar las operaciones en que se forman vapores arseniales de modo que estos se escapen por una chimenea, usando los obreros aparatos de interception.

Las telas teñidas con *anilina* ó *rosanilina* pueden ocasionar, en los que las usan aplicadas sobre la piel, fenómenos tóxicos análogos á los de que nos hemos ocupado; pero este inconveniente es aun mas manifiesto con los colores rojos producidos por la *coralina*. Bidard ha visto un sugeto que llevaba calcetines con rayas rojas de rosanilina, presentando en los piés unas líneas inflamatorias, que correspondian precisamente á los puntos de contacto de las rayas encarnadas de los calcetines; Tardieu ha citado dos hechos análogos, y, segun sus experimentos y los de Z. Roussin, la rosanilina es un tóxico enérgico, que puede causar la muerte, determinando síntomas locales y generales.

Como se ve  
para esto

#### 4.º Industrias que fabrican las materias fibrosas ó textiles de los vegetales.

El *lino*, el *cáñamo* y el *algodon* son las principales materias textiles que proceden del reino vegetal.

Respecto á las industrias que tienen por materia de trabajo el *lino* ó el *cáñamo*, debemos empezar recordando cuanto hemos dicho relativamente á la maceracion de estas plantas al ocuparnos de la policia rural, Lecion 47, página 164 del tomo III.

Las operaciones de machacar, batir, peinar, hilar y tejer el cáñamo y el lino dan lugar á emanaciones pulverulentas y filamentosas que no dejan de ser nocivas á los obreros, causándoles una irritacion bronquial crónica, que, aunque en esencia difiere de la tisis tubercu-

losa, ofrece muchas analogías con esta enfermedad, y aun puede producir la muerte si el operario no se sustrae á tan perniciosa influencia. Esta medida, empero, suele ser eficaz para obtener la curacion de esta enfermedad profesional. Cuando se emplean batidores mecánicos en talleres en que se trabaja en grande escala, esta industria tiene el *inconveniente* de producir ruido y trepidacion, que incomodan á los vecinos, además de dar lugar á un polvillo incómodo y de constituir un peligro de incendio. Los operarios que trabajan en estos talleres están pálidos y delgados y sufren afecciones crónicas de los órganos respiratorios.

Las *prescripciones higiénicas* son:

1.<sup>a</sup> Si existen mas de 10 *majas* ó *espadoes*—sean á la mano ó al vapor,—aislar absolutamente el taller; si no pasan de 6, ventilarlo por medio de aberturas practicadas en el techo, en ambos extremos del taller; se pondrán vidrieras fijas en las ventanas y el taller estará apartado unos 50 centímetros de las habitaciones vecinas.

2.<sup>a</sup> Se establecerá una entrada directa, con doble puerta, á fin de impedir la expansion del ruido.

3.<sup>a</sup> Se colocará el molino para batir los hilos en un potro que no toque al suelo sino por sus extremidades.

4.<sup>a</sup> Se cubrirán las paredes y el techo del taller con una tela espesa para amortiguar el ruido.

5.<sup>a</sup> En verano, el trabajo nunca deberá prolongarse mas que de las 7 de la mañana á las 9 de la noche, y en invierno desde las 8 de la mañana á igual hora de la noche.

6.<sup>a</sup> Á los obreros que comiencen á ponerse pálidos ó á toser, se les aconsejará que abandonen el oficio.

Y 7.<sup>a</sup> En el establecimiento habrá una bomba para los casos de incendio.

Los talleres en que se *peina* el cáñamo ó el lino tie-

nen *inconvenientes de insalubridad* análogos á los mencionados, y los obreros que trabajan en ellos sufren oftalmias crónicas, resecacion de las fauces, estomatitis critematosa é hinchazon y rubicundez de los piés, producidas por el continuo contacto con los paquetes de cáñamo.

Las *prescripciones higiénicas* que requieren estos establecimientos son:

1.<sup>a</sup> Establecer una chimenea ventilatoria en cada uno de los talleres.

2.<sup>a</sup> Mientras se trabaja, no abrir las ventanas que dan á la via pública.

Y 3.<sup>a</sup> Aconsejar á los operarios que se enjuaguen frecuentemente la boca y las fauces y que se laven á menudo la cara y los ojos, cesando de trabajar desde el momento en que se sientan atacados de oftalmia, faringitis ó laringitis.

Las *fábricas de hilados*, sean estos de lino, cáñamo ó algodón, ofrecen *inconvenientes de incomodidad*, por el ruido, por la temperatura muy elevada de los talleres, por el olor de las materias animales ó vegetales que se acumulan en los almacenes, por el desprendimiento de ácido de carbono y por el polvillo que infecta el aire, con gran perjuicio de los obreros.

Las *prescripciones higiénicas* consisten:

1.<sup>a</sup> En mantener cerradas las ventanas y puertas que den á la calle.

2.<sup>a</sup> Ventilar los almacenes y los talleres por medio de chimeneas ventilatorias.

3.<sup>a</sup> Emplear los operarios una careta de tela metálica que impida la entrada del polvillo en sus vias respiratorias.

4.<sup>a</sup> Aconsejarles que no mojen el hilo con saliva, sino con el agua embebida en una esponja que tendrán á mano.

Y 5.<sup>a</sup> Colocar un ventilador enérgico en cada taller.

Las operaciones industriales que se practican en el *algodon* son análogas á las de que es objeto el cáñamo y ofrecen inconvenientes higiénicos de la misma índole; pero la ligereza, tenacidad y mayor flexibilidad de los elementos de aquella sustancia, la hacen mas apta para penetrar mas profundamente en las vias aéreas, causando las flegmasias crónicas de que hemos hecho mencion. Antiguamente se batia el *algodon* á la mano ó con varillas; hoy dia esta operacion y otras sucesivas se hacen con aparatos mecánicos, que, si bien han disminuido los inconvenientes de esta industria, no los han hecho desaparecer del todo. Además, la elevada temperatura que debe reinar en el taller, la cual es de 24 á 25° para los hilados, de 34 á 37° para las preparaciones mecánicas, y de 40° para los aprestos, es causa de que los operarios estén bañados en una continua traspiracion, á pesar de que trabajan casi desnudos. Villermé, que no cree en los efectos perniciosos atribuidos á las emanaciones del aceite de las máquinas y de la cola que usan los tejedores para ablandar los hilos, compara los resultados de las mencionadas condiciones en que viven los trabajadores de las fábricas de cardados é hilados de *algodon*, con el estado de langor fisico y moral que distingue la nostalgia.

En suma, los *inconvenientes* de estas industrias puede decirse que unos son de *insalubridad*, por la accion irritante que el polvillo filamentosos ejerce en las membranas mucosas, y otros de *incomodidad*, por este mismo polvo y por el ruido.

Las *prescripciones higiénicas* son:

- 1.<sup>a</sup> Ventilar el taller, teniendo este al efecto una chimenea ventilatoria.
- 2.<sup>a</sup> No trabajar siempre unos mismos obreros en la operacion de cardar.

Y 3.<sup>a</sup> Atenuar el ruido y preservarse del polvo, por los medios indicados relativamente á los talleres en que se peina el cáñamo.

En las fábricas de tejidos se ocupa una poblacion numerosísima, la cual se halla expuesta á gran número de influencias perniciosas que minan rápidamente la salud. Los tejedores á la mano, que trabajan de 14 á 17 horas diarias, con una alimentacion insuficiente y en talleres húmedos, para que no se rompan los hilos, y que tienen que soportar continuas sucusiones y percusiones sobre el pecho por la caja, y ejecutar un penoso ejercicio de los miembros torácicos en una posicion violenta, se hallan expuestos á muchas enfermedades, que podrian llamarse *profesionales*, entre las que principalmente figuran: la tuberculosis pulmonal, las afecciones catarrales de las vias aéreas, las perturbaciones de las vias digestivas, tales como la gastralgia, la constipacion habitual y las hemorroides, así como dolencias reumáticas y escorbúticas. Además, las actitudes viciosas que se ven obligados á guardar, son causa de desviaciones del tronco y otras deformidades que contribuyen á agravar las enfermedades crónicas del aparato respiratorio.

Los *signos físicos de los tejedores* son: en la mano izquierda, una callosidad en el centro de la region palmar; callosidades poco notables en las partes que mas sobresalen en la flexion de la mano derecha; extension forzada de los dedos de los piés; dos callosidades ó rugosidades morenas, de 2 á 3 centímetros de diámetro, por delante de las tuberosidades ciáticas.—Causas: manejo de la barra del telar; presion de los piés en el pedal que comunica el movimiento; el estar permanentemente sentados en un plano inclinado; posicion forzada, que solo permite los movimientos de los brazos.

Las *prescripciones higiénicas* son:

1.<sup>a</sup> Empleo general de los telares, sistema Jacquart,

que ahorran mucha fatiga y suponen techos muy elevados.

2.<sup>a</sup> Uso de la cola higrométrica para humedecer los hilos, que permite establecer los telares en cualquier paraje, aun cuando este no sea húmedo.

Y 3.<sup>a</sup> Trabajar en talleres espaciosos, bien ventilados y con buenas luces.

## LECCION LXX.

**SUMARIO.**—5.º Industrias que preparan productos químicos de naturaleza vegetal.—Fábricas de productos químicos, en general.—Inconvenientes higiénicos.—Prescripciones higiénicas.—Fábricas de sulfato de quinina: su influencia en la salud de los obreros.—6.º Industrias que destilan el alcohol.—Destilerías del alcohol de remolachas.—Causas de la insalubridad de la vinaza.—Medios ensayados para prevenir los efectos nocivos de los residuos de las destilerías.—Pozos de filtracion.—Difusion de la vinaza en campos laborables.—Sustitucion del ácido sulfúrico por el clorhídrico.—Saturacion de la vinaza por la cal.—Empleo de la diastasa.—Resúmen de las prescripciones higiénicas relativas á esta industria.—Fábricas de cerveza: sus inconvenientes; prescripciones higiénicas que requieren.—7.º Industrias que benefician las hojas de ciertos vegetales, como el tabaco, etc.—Operaciones que se practican en las fábricas de tabaco.—Operaciones previas.—Confeccion de cigarros; tabaco de chica; piña; picadura; rapé.—Operaciones de fermentacion del rapé.—Influencia higiénica de las fábricas de tabaco; su propiedad profiláctica; sello especial de los obreros.—Inconvenientes higiénicos que ofrecen las emanaciones de esta planta.—Prescripciones que deben adoptarse en las manufacturas de tabacos.—8.º Industrias que extraen ó elaboran los aceites grasos.—Extraccion del aceite de olivas.—Inconvenientes que ofrece esta industria y prescripciones higiénicas á que debe sujetarse.—Depuracion de los aceites.—Procedimientos seguidos para depurar los aceites.—Inconvenientes higiénicos de estos establecimientos y prescripciones higiénicas que deben observarse.—Fábricas de jabon.—Operaciones que se practican en las jaboneras.—Inconvenientes higiénicos de esta industria.—Prescripciones que conviene adoptar para evitarlos.

### 5.º Industrias que preparan productos químicos de naturaleza vegetal.

Las *fábricas de productos químicos* son establecimientos industriales que es imposible clasificar de una manera acertada, en atencion á que las condiciones higiénicas que les distinguen, varian en razon á la naturaleza de las sustancias que elaboran y á los procedimientos

que se emplean para la obtencion de las mismas. Debiendo tratar de las *fábricas de productos químicos de naturaleza vegetal*, corresponde incluyamos en el número de ellas á las que elaboran cuerpos procedentes de los otros reinos; pues, por lo comun, estos establecimientos no se limitan á preparar un solo producto, sino que obtienen varios ó todos los que pueden resultar de las sucesivas acciones químicas que se verifican entre las sustancias que se ponen en mútua relacion bajo la fuerza de afinidad.

Sin embargo, todos estos establecimientos ofrecen condiciones que les son comunes bajo el punto de vista de la Higiene, y por consiguiente, pueden ser objeto de disposiciones administrativas análogas en lo referente á la pública salubridad y á la higiene especial de los operarios.

Tardieu, tratando de enumerar los productos que son objeto del trabajo de esta fábrica, aunque sin ánimo de especificarlos todos, hace mencion de los siguientes como mas principales: fábricas de ácidos minerales, sulfúrico, nítrico, clorhídrico, agua regia; potasa, sosa, sales alcalinas, sulfato de sosa, cremor tártaro, prusiatos rojo y amarillo de potasa; cloruro de cal, agua de Javela; fosfatos calcinados, sales amoniacales, sulfato y acetato de hierro, cloruro de estaño; cuerpos simples y compuestos, preparaciones de laboratorios; cuerpos grasos, ácido esteárico, aceites y cuerpos grasos extraidos de las aguas jabonosas de las fábricas; colores al óleo, mortero metálico, aceites pirogenados, barnices metálicos con aceite de linaza, brea ó aceites pirogenados; aceite etéreo para la relojería y las armas; sosa metálica para pintura y mastic; diferentes preparaciones untuosas que sirven para lubricar las máquinas, wagens y locomotoras; preparaciones para evitar las incrustaciones en las máquinas de vapor, materias tintóreas, etc.

En sentir de la Comision belga encargada de examinar, en 1854, la influencia de las fábricas de productos químicos en la salud pública, estos establecimientos no ofrecen *inconvenientes de insalubridad* para los habitantes; sin embargo, esta cuestion, como dice M. Vernois, necesita nuevos estudios. Presentan, empero, inconvenientes de *incomodidad*, que son, en general, humo, olores desagradables, vapores ácidos y el derramamiento de las aguas de fabricacion.

Las *prescripciones higiénicas* son:

1.<sup>a</sup> Construir, segun las reglas del arte, los hornos, estufas y chimeneas, y disponer lo conveniente para que sean condensados los vapores y quemado el humo, ó emplear estos vapores para la formacion de nuevos productos, con lo cual, al paso que se beneficia la industria, se evitan las emanaciones mefiticas.

2.<sup>a</sup> Retener especialmente los vapores ácidos que se forman cuando se tratan el bismuto y la disolucion de óxido de zinc, mezclado con zinc metálico, empleados para preparar el cloruro.

3.<sup>a</sup> Hacer absorber todos los gases por las aguas alcalinas.

4.<sup>a</sup> Disponer de abundante cantidad de agua para las necesidades de limpieza de la fábrica y extincion de incendios.

5.<sup>a</sup> Evacuar debidamente las aguas insalubres é incómodas.

Y 6.<sup>a</sup> Trasportar los productos, y particularmente los ácidos, en vehiculos de cuatro ruedas, por estar menos expuestos á verter el contenido que los que solo tienen dos, y aun rodear de paja las bombonas ó redomas de la carga, para evitar los choques.

Entre las industrias químicas que tienen por objeto la elaboracion de productos de origen vegetal, merecen particular exámen las *fábricas de sulfato de quinina*, por

haber sido objeto de estudios especiales en el concepto de su influencia higiénica. Segun M. Chevalier, los obreros de estos establecimientos sufren una erupcion cutánea y una calentura especial, á la cual se ha dado el nombre de *fiebre de quina*, que vá acompañada de tan violentos dolores, que obliga á muchos operarios á renunciar á este trabajo y á no volver á la fábrica. M. Henry no atribuye estos efectos á una propiedad específica de la quinina, sino á la accion mecánica de las cortezas de calisaya que manipulan los operarios; siendo de observar que esta afeccion, segun este autor, es siempre local, presentándose con mas frecuencia y especialidad en los individuos escrofulosos y linfáticos, y lo mismo en los que se ocupan en la pulverizacion del sulfato que en la operacion de hacer hervir las cortezas en las calderas. M. Chevalier pretende ver en esta afeccion una prueba de la accion homeopática de la quinina; pues, refiriéndose á las observaciones de Bouchut dice, que el uso de las sales quínicas en los individuos afectados de reumatismo, vá seguido de la aparicion de una roséola especial, olvidando, sin duda, que esta misma roséola es un síntoma propio del reumatismo, pues se presenta en esta enfermedad, aun cuando no se haya hecho uso de preparados quínicos.

De lo dicho resulta, que este asunto reclama nuevos estudios; pues, dado que se confirmasen los hechos observados por M. Quimmer en la fábrica de Francfort y expuestos por M. Chevalier, faltaria todavía descubrir las profilaxis de esta industria.

#### 6.º Industrias que destilan el alcohol.

La industria obtiene el alcohol, bien sea destilando directamente las bebidas que lo contienen, tales como el vino, la cerveza y la sidra, ó bien operando prévia-

mente la trasformacion alcohólica de las sustancias sacarinas. Hay, por consiguiente, alcoholes de vino, de arroz, de remolacha, de caña, de melaza, de patatas, de cereales, etc., pues todo principio feculento puede ser transformado en azúcar, y este, por fermentacion, en alcohol.

Bajo el concepto de la salubridad, importa examinar las operaciones que tienen lugar en las *destilerías de alcohol de sustancias feculentas y sacarinas*.

Los fabricantes de *alcohol de remolachas*, previas las operaciones de lavar y extraer el zumo de estas plantas, procuran la fermentacion de este añadiendo levadura ágría y de 1 á 2 partes por 100 de ácido sulfúrico, á fin de convertir el azúcar de caña en glucosa. En tal estado, este principio experimenta la fermentacion alcohólica, y, ya formado el alcohol, se extrae del líquido acuoso en que se halla diluido, haciendo caer este flúido desde lo alto de una columna, á la cual llega un chorro de vapor, y como el alcohol es menos pesado y más volátil, se dirige á la parte superior del aparato, en donde, pasando á unos serpentines, se condensa por el agua fria, saliendo por la parte inferior el líquido acuoso, juntamente con el vapor de agua condensado, y constituyendo el residuo de la operacion, llamado *vinaza*. En otros establecimientos se sigue el procedimiento ó sistema de *Le Play*, que consiste en cortar las remolachas en pedazos, introduciéndolos en unas cubas que contienen jugo ágrío, el cual basta para operar la trasformacion alcohólica del azúcar. Hay otro procedimiento que consiste en emplear como fermento la *diastasa*, ó sea la cebada germinada. Todas estas operaciones vienen á ser las mismas, cualquiera que sea la materia que se trate de sacarificar y de transformar en alcohol; pero sus resultados higiénicos no son iguales.

El ácido sulfúrico ofrece graves inconvenientes: la

vinaza cargada de este principio mata á los peces si desagua en raudales de poca corriente; además, como para neutralizar el ácido sulfúrico se emplea la cal, las aguas cargadas de sulfato cálcico, en presencia de las sustancias orgánicas que arrastra la vinaza, se saturan y exhalan ácido sulfhídrico, porque el azufre se reduce y tiene lugar la acción química de que hemos hablado en la Lección 12, página 133, tomo I. Es de notar que este mefitismo suele ser mas intenso en sitios de la corriente, tal vez algo apartados de la fábrica en donde se remansan las aguas, pues entonces la superficie de estas se cubre de una película de materia orgánica, á través de la cual se desprenden las burbujas sulfhídricas, contrayendo el agua un color negruzco, exhalando emanaciones fétidas, ennegreciendo los metales, como el estaño, el cobre y la plata, pues los sulfuran, y haciéndose impotables é impropias para el ganado y para otros usos domésticos. Á esto hay que añadir que estas aguas pueden ser origen de emanaciones palúdicas mas ó menos nocivas á la pública salubridad.

Hanse ensayado diferentes medios para prevenir los efectos nocivos de los residuos de las destilerías arrojados de la fábrica; estos son: 1.º los pozos para la filtración subterránea de la vinaza; 2.º el empleo de esta para regar tierras laborables; 3.º la sustitución del ácido sulfúrico por el clorhídrico, y 4.º la saturación de la vinaza por la cal.

Para que los *pozos de filtración* den el resultado apetecido, es necesario que la tierra sea fácilmente permeable, y además que tenga mayor profundidad que la en que pasa la capa de agua que alimenta á los otros pozos de la población. Pero, á pesar de todas estas precauciones, no se puede tener completa seguridad de que estas aguas no perjudicarán á las de otros pozos ó manantiales de que se sirven poblaciones mas ó menos equidistantes, situadas en un terreno mas bajo.

La difusion de la vinaza por campos cultivados seria un medio altamente recomendable; pero para esto seria preciso que el dueño de la destilería lo fuese asimismo de una grande extension de tierra laborable, en donde pudiesen correr las aguas de la fábrica.

La sustitucion del ácido sulfúrico por el clorhídrico para acidular las materias sacarinas, tiene por objeto lograr que la vinaza contenga cloruro de calcio, en vez de sulfato de cal, y, por consiguiente, evitar que de la reduccion de los sulfatos resulten sulfuros, sulfhidratos y ácido sulfhídrico. Cuando se emplea el ácido clorhídrico, debe tenerse la precaucion de neutralizarlo antes de proceder á la destilacion, pues de lo contrario destruiria los aparatos y en particular las soldaduras de estaño, convirtiéndolas en cloruro. Bueno es que así se haga, pero los resultados no son tan grandes como pudiera creerse, á causa de que en el agua de la corriente en donde se vierte la vinaza casi nunca falta una cantidad mayor ó menor de sulfatos.

Para saturar las vinazas por la cal, se hacen sucesivamente pasar por tres balsas, en que se ponen 2 kilogramos de cal viva por hectólitro de aquel líquido, á fin de que la cal se apodere de las sustancias orgánicas en suspension. El depósito que se forma extráese cada 4 ó 5 dias, y se emplea como excelente abono; pero para esto deben tenerse 2 séries de balsas, á fin de que cuando se limpien las unas puedan entrar en servicio las otras. Sin embargo, hay que notar que la cal no precipita mas que una tercera parte de las materias orgánicas de la vinaza, por lo cual este medio, aun cuando disminuye, no destruye por completo los inconvenientes.

En cuanto al empleo de la diastasa, que tiene la ventaja de poder destinar los residuos de la destilacion para cebamiento de los animales domésticos, ofrece el

inconveniente de gastar una enorme cantidad de cebada, que pudiera hacer falta en el consumo público. Solo en el caso de que el dueño de la destilería pueda disponer de un considerable número de cabezas de ganado para consumir los productos del establecimiento, podrá ser ventajosa y económica esta sustitucion.

Hé aquí, en resúmen, las *prescripciones higiénicas* referentes á las destilerías :

1.<sup>a</sup> Aislar los laboratorios y los almacenes de alcohol, por medio de paredes de piedra ó mampostería.

2.<sup>a</sup> Tabicar con yeso todas las obras de madera del laboratorio y de la tienda.

3.<sup>a</sup> Determinar, segun el espacio, la cantidad de alcohol que pueda almacenarse.

4.<sup>a</sup> Tener un depósito de agua, proporcionado á la importancia del establecimiento, para apagar los incendios, y otro de 25 centímetros á 1 metro cúbico, de arena, para el propio objeto.

5.<sup>a</sup> Separar unos de otros los alambiques y apartarlos de las hornillas de las calderas.

6.<sup>a</sup> Hacer de modo que las aberturas de los hornos estén muy apartadas de los refrigerantes, y los recipientes del licor en buenas condiciones.

7.<sup>a</sup> Embaldosar los laboratorios y disponer el suelo para que puedan escurrirse las aguas.

8.<sup>a</sup> No entrar en los laboratorios con luz artificial y evitar en estos establecimientos las estufas de hierro colado, susceptibles de calentarse al rojo.

9.<sup>a</sup> Cuando sea posible, establecer, con preferencia á toda hornilla, un generador de vapor, para calentar los alambiques.

10. En las fábricas de alcohol de remolachas, sustituir el ácido clorhídrico al sulfúrico para la fermentacion del jugo.

11. Despues de la fermentacion y antes de la desti-

lacion, neutralizar los vinos, filtrándolos de abajo hácia arriba, por medio del carbonato de cal.

12. Conducir la vinaza caliente á tres depósitos sucesivos, para destruir, por medio de la cal viva, las sustancias orgánicas, y vaciar los depósitos cada cinco dias.

Y 13. Conducir las aguas depuradas, por un canal de escape, al exterior, colocando en el vertedero de este una piedra de talla, cuya parte superior será horizontal, y, á unos 50 centímetros por delante, una tabla de encina de 24 centímetros de ancho, sumergida hasta 12 centímetros, para oponerse al paso de los cuerpos sólidos ligeros que podrian arrastrar la vinaza.

Al lado de estas industrias, que tienen por objeto la destilacion del alcohol, debemos tratar de las *fábricas de cerveza*, siquiera estos establecimientos tengan mayores analogías con los en que se fabrica el vino, que forman parte de la industria agrícola.

En la Higiene privada, tomo I, Leccion 19, página 222, hemos expuesto brevemente las operaciones que se practican para fabricar la cerveza; bastará, pues, que indiquemos los *inconvenientes* que ofrece esta industria y las *medidas higiénicas* que respecto á ella deben adoptarse.

La fabricacion de la cerveza no presenta *inconvenientes de insalubridad* cuando se sigue el procedimiento ordinario; pero los ofrece de esta clase si para la clarificacion se emplean sales de plomo, si se hace circular la bebida por cañerías de este metal y si, en fin, se emplea el ácido pítrico ó la estrignina, en vez del lúpulo. Los demás inconvenientes son de incomodidad, á saber: humo de las chimeneas, olor desarrollado cuando hierve el lúpulo, peligro de asfixia para los obreros, si no está bien ventilada la sala en que se verifica la fermentacion, derramamiento de mucha agua, obs-

truccion de la via pública por los toneles y vehículos empleados en el transporte.

Las *prescripciones higiénicas* son:

1.<sup>a</sup> No permitir que dirijan establecimientos de esta industria sino los que conocen el arte.

2.<sup>a</sup> Prohibir las cañerías de plomo, zinc ó cobre y emplear las de estaño que no contengan mas allá de 16 por 100 de plomo.

3.<sup>a</sup> Establecer una ligera renovacion de aire en el germinador, para dar salida al ácido carbónico.

4.<sup>a</sup> Ventilar ámpliamente el taller en que se hace la decoccion del lúpulo, tapar las calderas en que se verifica esta operacion y recoger los vapores en una chimenea.

5.<sup>a</sup> Quemar el humo en la hornilla y arrojar, por medio de una chimenea, el que no pueda quemarse.

6.<sup>a</sup> Disponer de suficiente cantidad de agua para atender á la limpieza de los talleres.

7.<sup>a</sup> No dejar permanecer los restos de la ebullicion ni de la germinacion en el establecimiento.

8.<sup>a</sup> Conducir las aguas á la alcantarilla mas inmediata, filtrándolas á su salida, á través de una reja, y mezclándolas con mucha agua comun para disminuir su coloracion.

9.<sup>a</sup> Emplear agua de buenas condiciones para la fabricacion de la cerveza.

7.º Industrias que benefician las hojas de ciertos vegetales, como el tabaco, etc.

La fabricacion del tabaco exige gran número de operaciones, algunas de las cuales son positivamente nocivas á la salud de los obreros. Estas operaciones son diferentes segun el producto que se desea obtener, pues esta industria comprende la fabricacion del tabaco pica-

do, de los cigarros, del tabaco de chica, de las piñas y del tabaco en polvo ó rapé. Las operaciones previas consisten: en deshacer los fardos de tabaco procedentes de los sitios en que se produce, para dividirlos en fragmentos cilíndricos; córtanse despues las extremidades de estos, que están formados de gruesos nervios; en seguida sacúdase el polvo y la arena; hácese la eleccion del tabaco segun su destino; rociáanse las hojas con una disolucion de sal comun, que es mas ó menos concentrada segun los usos á que se destinan, y, por último, quítanse los troncos ó nervios de las hojas, que luego son quemados en un sitio especial.

Los *cigarros* son elaborados por mujeres: arrollan con los dedos fragmentos longitudinales de las hojas y los cubren con una, convenientemente cortada, llamada *vestido*, fijándola al cuerpo del cigarro con un poco de cola. Así preparados, los cigarros se ponen á secar á una temperatura que no pasa de 30° y se meten en cajones.

El *tabaco de chica* ó *para mascar*, se prepara dando la forma de cuerdas arrolladas á las hojas, prensándolas luego en la prensa hidráulica y sometiendo los rollos á una estufa de 40°.

Operaciones análogas se hacen con las piñas que han de servir para hacer cigarrillos.

La *picadura*, ó *tabaco picado*, para cigarrillos ó para fumar en pipa, se prepara: 1.º trinchando las hojas con una máquina especial, provista de un cuchillo que se mueve en vaiven, pero que no corta sino al bajar, en cuyo acto encuentra las hojas, que están fuertemente apretadas en una corredera; 2.º sometiendo el tabaco picado á la torrefaccion, bien sea en un aparato de calefaccion al vapor, bien en una lámina de hierro calentada al rojo, y 3.º haciendo desecar el tabaco en una estufa de 16 á 20° y removiéndolo con frecuencia y procediendo luego á quitar los troncos de las hojas. Así

preparado, el tabaco se empaqueta ó se introduce en latas.

El *rapé* es el tabaco que exige operaciones mas entretenidas, que consisten especialmente en la naturaleza de la fermentacion. Trinchado mas groseramente que la picadura, por medio de varios cuchillos colocados en un cilindro que gira sobre un eje, se apila en montones rectangulares, de 4 metros de altura por 4 ó 5 de ancho y 6 ó 7 de largo, que pesan de 40 á 50,000 kilogramos, los cuales se ponen á fermentar en almacenes perfectamente cerrados. Al cabo de algun tiempo, que difiere segun la calidad del tabaco y las variaciones de la atmósfera, comienza la fermentacion, dando lugar al desprendimiento de una considerable cantidad de emanaciones que impresionan vivamente el olfato y que, á juzgar por esta circunstancia, puede considerarse son de amoníaco, ácido acético y nicotina. Entonces, elevándose la temperatura, puede llegar un punto en que la masa se carbonice, pero en este caso la fermentacion pasa los límites en que se desea se mantenga. Fermentado ya el tabaco, se muele en un molino cónico de hierro colado, en cuyo interior hay unas ranuras helicoides, sobre las que gira la superficie de unas láminas, tambien helicoides, que erizan la superficie de un cono lleno, encerrado en el hueco. Así molido el tabaco, cae á la parte inferior, para pasar á unos cedazos, en donde se tamiza. Falta ahora una segunda fermentacion, que tiene por objeto desarrollar el aroma del tabaco: esta tiene lugar en unas celdas de madera, de 20 á 30 metros cúbicos, cerradas por todas partes, en cada una de las cuales se colocan de 25 á 30,000 kilogramos de polvo, pasando por el centro un tubo que contiene un termómetro. Al cabo de siete á ocho meses, la fermentacion es tan intensa, que este instrumento marca de 50 á 60° centígrados, y si no se tuviese la precaucion de trase-

garlo, esto es, de ponerlo en otras celdas, llegaría á carbonizarse. Terminada esta fermentacion, el rapé ofrece las condiciones que se requieren para el uso, debiendo observar que es una práctica antihigiénica el envolverle en hojas de plomo, pues pueden formarse acetato y cloruro plúmbicos—por el cloruro de sódio que se añadió á las hojas y por la descomposicion del acetato de nicotina,—que podrian ser nocivos al consumidor. Deben, pues, formarse los paquetes con láminas de estaño.

Mucho se ha discutido acerca de la influencia higiénica de las fábricas de tabaco y no reina todavía acuerdo sobre este punto entre los médicos. Ramazzini, Fourcroy, Cadet de Gassicourt, Tourtelle, Percy, Patissier y Mérat dicen que estos operarios están flacos, descoloridos, amarillentos y afectados de asma; Parent Duchatlet afirma que los que trabajan en las fábricas de tabaco se habitúan pronto á las influencias propias del establecimiento, por lo cual, apenas les incomodan las emanaciones sino durante la operacion de *demoler* las masas del rapé cuando fermenta, añadiendo que, por lo demás, no padecen enfermedades que les sean peculiares y que gozan de larga vida. El informe de los médicos de las tabaquerías del Estado, en Francia, está de acuerdo con esta opinion, pues sostiene: 1.º que estos obreros jamás han presentado enfermedad alguna que pudiera atribuirse á las emanaciones del tabaco; 2.º que el tabaco habia obrado como preservativo en ciertas enfermedades, tales como la fiebre tifoidea, en Lion, la disentería, en Morlaix, y la sudamina, en Tonniens, y 3.º que la estancia en las manufacturas de tabaco es tal vez saludable á los individuos amenazados de tisis, preservándoles de esta enfermedad y aun curándoles de ella si la padecian antes. En esta controversia de pareceres, M. Melier, despues de haber observado detenidamente los hechos, ha visto: 1.º que el tabaco no deja de ejercer

cierta influencia nociva en los obreros, y 2.º que no ejerce ninguna accion profiláctica.

Levy distingue los efectos del tabaco en primarios y secundarios; en las inmediaciones de una fábrica de tabaco se percibe un olor especial que vá aumentando á medida que se está mas próximo al establecimiento; en el interior no se siente la continúa estornutacion, de que habla Ramazzini, pero si la estancia dura algun tiempo, sobrevienen cefalalgia, náuseas, gastralgia, y á veces, particularmente en las mujeres, diarrea. Hay obreros que no se habitúan nunca á esta influencia y que jamás dejan de presentar estos síntomas, por lo cual se ven obligados á renunciar al trabajo. Otros se aclimatan y no sienten incomodidad alguna, si bien que, como dice Igonin, de Lion, se hallan muy predispuestos á sufrir empachos gástricos y experimentan los efectos de una intoxicacion lenta, que se manifiesta por una alteracion especial del color, que es una mezcla del de la clorosis y del de las caquexias. Bien que no se haya podido demostrar la presencia de la nicotina en la sangre, es de observar que en las flegmasias este humor jamás ofrece costra flogística. Stolz reconoció por el olor de las aguas del ámnios, que era obrera de una fábrica de tabaco una mujer á quien parteaba.

En resúmen, aunque no esté probada la accion profiláctica de las emanaciones del tabaco respecto de la tisis, los *inconvenientes* de esta industria son: trabajos de fuerza ó solamente fatigosos; aire cargado de un polvillo acre; humedad fria al mojar las hojas; emanaciones ligeras de las hojas de la planta fresca y húmeda y mas fuertes durante la torrefaccion y la fermentacion; polvillo y gases en el acto de trasegar de las celdas el tabaco, y solamente polvillo al tamizarlo.

Las *prescripciones higiénicas* son:

1.ª Alejar de las poblaciones las fábricas de tabaco.

2.<sup>a</sup> Establecer chimeneas de atraccion en todos los talleres y en las cámaras de fermentacion.

3.<sup>a</sup> Abrir todas las ventanas en las horas de las comidas, ó mejor, prohibir que los obreros coman en el taller.

4.<sup>a</sup> No permitir que abertura alguna dé á la via pública.

5.<sup>a</sup> Prohibir las envolturas de plomo y reemplazarlas por láminas de estaño.

6.<sup>a</sup> Reducir las horas de trabajo y dividir el jornal en tres ó cuatro sesiones.

7.<sup>a</sup> Rociar los talleres con agua avinagrada.

8.<sup>a</sup> Si las condiciones lo permiten, establecer baños gratis, en donde puedan limpiarse semanalmente el cuerpo los obreros.

9.<sup>a</sup> Recomendarles que se laven las manos y la cara al salir del taller.

Y 10. Emplear el *torrefactor mecánico* de M. E. Rolland, para secar y tostar el tabaco.

#### 8.º Industrias que extraen ó elaboran los aceites grasos.

Las fábricas para la extraccion de los aceites de las semillas oleaginosas, las en que se depuran estos productos y las jabonerías constituyen los establecimientos industriales que incluimos en este grupo.

La *extraccion del aceite de olivas* puede tomarse como á tipo de los pormenores operatorios de las industrias de este género. Cosechadas las aceitunas en Noviembre, cuando se han vuelto negras por la madurez, se reúnen en montones, para que fermenten y pierdan el agua de vegetacion. Se concuasa el fruto y se somete á la trituration en un molino, bajo la accion de un cilindro de piedra que gira, por la fuerza del vapor ó por la fuerza animal, sobre una plataforma, hasta constituir una pasta,

bastante homogénea, la cual se recoge y se introduce en unos esportillos discoideos, que reciben la acción de una fuerte prensa hidráulica ó de cuñas y tornillos. Por esta primera presión, sale el *aceite virgen*, que es el mas estimado. Sácanse los esportillos de la prensa y en cada uno se echan unos 5 litros de agua hirviendo, para someterlos á una segunda presión, que extrae nueva cantidad de aceite; repítase esta operación tantas veces como son necesarias, hasta que ya no fluye aceite, quedando el hollejo en los esportillos y empleándose como combustible, si ya no es que se trate antes de volverlo á prensar en molinos especiales.

Análogos procedimientos se emplean para extraer el *aceite de nueces* y otras semillas oleaginosas, por lo cual consideramos inútil describirlos de un modo particular.

Los *inconvenientes* de esta industria son de *incomodidad*, por el ruido extraordinario de las prensas llamadas *de cuñas*, el cual suele ser tan fuerte que hasta produce trepidación, y por los vapores que se desprenden de las calderas en que se calienta el aceite, y de *peligro* de incendio si hay un grande acúmulo de materias combustibles.

Las *prescripciones higiénicas* son:

1.º No permitir el trabajo durante la noche, si el establecimiento está en el seno de alguna población.

2.º Separar las prensas de las paredes medianeras, por medio de una zanja de medio metro de profundidad y de viguetas apoyadas en pedestales de sillería.

3.º Colocar una chimenea que suba cinco metros mas que las de los demás edificios vecinos.

4.º No quemar el hollejo en la fábrica.

Y 5.º No arrojar las aguas á la vía pública, sino conducir las por un conducto subterráneo á la alcantarilla mas inmediata.