

un cierto vacío y se coloca sobre un alambique o sobre las calderas de ingenios de azúcar, el vapor se expande en dicho recipiente con mayor facilidad y con menor grado de calor. Se ahorran entonces tiempo, material combustible y se impiden incendios (100). *Compresor de aire* para hacer extracto de polvo, plantas, etc., o para impulsar líquidos, por ejemplo una solución de cola, un extracto tintóreo o un extracto para curtir los poros de muchos cuerpos sólidos, de fieltro, telas, papiros, etc. Compresor de agua de Baader (100-102).

8) *El manómetro o dasímetro. Lockerheitsmesser** o densímetro del aire (103).

9) *Compresión del aire e instrumentos para compresión.* Bomba de compresión tal como se usa en la escopeta de aire (104). Pozo de Herón (106). "Diablillos" cartesianos (107). Fuelles a mano, caña de vidriero, etcétera.

VI. EL SONIDO.

1) *El sonido en general y diferentes tipos de sonidos.* Mientras más dura y elástica sea una sustancia, más apta es para transmitir sonido, y a la inversa (109). Al *son* se lo llama sonido cuando la vibración del cuerpo sonoro es constante; esto significa que en una unidad de tiempo se producen los mismos sonidos. Si observamos en el son diferencias causadas por vibraciones de mayor o menor velocidad, se lo llama *tono*, etc. (109-110).

2) *El son y el tono.* La diferencia de un son con respecto a otro es percibida por el oído gracias a las diversas velocidades de las vibraciones, pero también por los diferentes estados de la materia de una sustancia que lo emite y por sus diversas estructuras. Si diferentes sustancias producen en una cierta unidad de tiempo el mismo número de vibraciones, se dice que están en *consonancia*. Un tono es más *alto* que otro si en una unidad de tiempo produce más vibraciones, y más *bajo* si produce menos. Si un par de cuerdas son del mismo largo, de igual grosor e igualmente tensas, poseen el mismo tono. Entre un par de cuerdas tensas que son del mismo grosor, pero de longitud diferente, la más corta produce más vibraciones que la larga en la misma unidad de tiempo; se dice entonces que tiene un tono más alto. De dos de igual longitud e igual tensión, pero diferentes

*Sin traducción al castellano. N. del T.

grosos, la más delgada produce en la misma unidad de tiempo más vibraciones y, en consecuencia, un tono más alto. De dos cuerdas de igual longitud e igual grosor, la que esté más tensa es la que tiene el tono más alto. En el violín y la guitarra los diferentes tonos que se necesitan para tocar se producen por el alargar o acortar las cuerdas por medio de los dedos (110-112). En todos los cuerpos sonoros existen partes denominadas *centro de oscilación, posición de reposo o punto lineal*. Chladni hizo visibles estas partes al ojo por medio de una superficie sonora. Las figuras nodales con arena en un cristal de vidrio de Chladni son creadas al tocar un arco de violín el borde del cristal. La misma figura nodal en el cristal, y acompaña siempre del mismo tono, [produce que] mientras más cercanas estén las figuras nodales, más alto sea el tono. Campanas. Acordeón (113-114).

3) *Función del aire en todo tipo de sonidos*. Si deseamos oír algo, no es sólo gracias a los cuerpos sonoros, que tienen que producir un movimiento vibrátil o vibratorio además de poseer suficiente elasticidad, sino que también (deben producir dicho movimiento) aquellos cuerpos que transmiten el sonido a nuestro oído. El medio normal de transmisión del sonido es el aire de la atmósfera... Si el aire no tuviese gran elasticidad sólo oiríamos un sonido cuando partes sólidas y elásticas de los cuerpos sonoros entraran en contacto con nuestros oídos... Newton demostró por primera vez que las *vibraciones del aire* transmiten sonido por *ondulaciones*, compuestas por masas de aire con presión, expansivas y alternadas, y que tales ondas de aire son semejantes a las ondas del agua, que se perciben al tirar una piedra al líquido, pero no son exactamente idénticas a las ondas del agua, es decir, no son circulares. Nuestro oído puede diferenciar los tonos de cada instrumento por separado en una composición musical; de esto se deduce que las ondas sonoras se atraviesan unas a otras sin interrupción (117). /6/ El material de que está construido el instrumento de viento solamente controla la *fuerza del son*. La altura del tono del instrumento de viento depende de la densidad, elasticidad y longitud de la columna de aire oscilante interior. Los órganos vocales de los hombres y animales tienen un gran parecido con un instrumento de viento; especialmente con la tubería del órgano, donde el entonador produce un efecto parecido a la voz, [producido por la expulsión de aire por] los pulmones. El tubo es como una tráquea, la boquilla libre como la laringe de la glotis. La lengua, los dientes y los labios crean las diferentes articulaciones de la voz y, en consecuencia, los diversos sonidos de la lengua (117-119).

/6/

181

4) *Fuerza y velocidad de la propagación del sonido*. La propaga-

ción de un sonido es tanto más débil conforme aumenta la distancia del espacio en donde se expande. Cuando el oído se encuentra cercano al foco sonoro es más afectado por las ondas sonoras densas que percibe en proximidad, que de las menos densas emitidas a mayor distancia. A las partículas oscilatorias de aire que forman línea recta, que están una detrás de otra, se les llama *rayo sonoro*... La voz humana normal se oye aproximadamente a 70 pies... Aunque la fuerza del sonido disminuya a grandes distancias, la velocidad con la que se propaga es siempre la misma... Se calcula que el sonido en promedio recorre en un segundo la distancia de 1,038 pies, mientras que la luz [recorre] 42,000 millas. Viento, diferente densidad o elasticidad del aire, etc. disminuyen o aumentan su velocidad [de la propagación]. Es fácil determinar la distancia de una fortaleza sitiada, de un barco, de un nubarrón, etc., por medio del tiempo transcurrido entre el rayo (luz) y su trueno (sonido). Siendo el agua poco elástica, la propagación del sonido es difícil en dicho medio. Los cuerpos elásticos propagan el sonido y sin debilitarse, mejor que el aire, pero en razón de que no producen ondas sonoras en las que pueda expandirse [el sonido] se tornan inaudibles (119-124).

5) *El rechazo del sonido*. Un cuerpo elástico que choca contra un obstáculo duro, que no puede evitar, es rechazado; lo mismo acontece con las partículas oscilatorias o los rayos sonoros. La ley de refracción de todos los cuerpos elásticos es semejante. El ángulo de refracción es siempre igual al ángulo de incidencia. Según dicha ley se pueden construir ciertos cuerpos en los que los rayos sonoros, que chocan sobre su superficie, *son refractados* en una dirección fija y determinada. En esto se basan los efectos del megáfono y la trompetilla acústica, de las bóvedas y las salas. Hay grutas, como por ejemplo la famosa oreja de Dyonis en Siracusa, cuyas paredes forman una cueva parabólica con la cualidad de refractar los rayos sonoros que proceden de cierta distancia y en forma paralela, que después de su refracción se unen en un sólo punto; los llamados puntos virtuales de una parábola. Si alguien está de pie en este punto puede oír con mucha claridad lo que dice otra persona que está mirando en dirección contraria a la gruta, hablando en voz muy baja o silbando. También se han construido bóvedas, salas, galerías, etc., en forma de elipse, en las que se encuentran dos puntos virtuales, *a* y *b*. Si alguien está de pie en el punto virtual *b* escucha claramente lo que dice otra persona en voz baja en *a*, mientras que en todos los demás lugares no se percibe ningún sonido... Resonancia o eco. Los cuerpos que se refractan deben tener una forma determinada para que

dispersarse, sino reunirse y tienen que estar a tal distancia del oído que se puedan diferenciar la percepción del sonido y la del eco (125 - 128).

VII. EL CALOR Y EL FRÍO.

1) *Fenómenos del calor y del frío en general.* El grado de calor [determina] la temperatura (130).

2) *Cuerpos con calor y medios de producción de calor.* Medio de producción de calor: luz solar. *Mecánico:* fricción, compresión de los cuerpos. Con *agentes químicos* un cuerpo sobre otro (131). *Encendedor de aire.* Encendedor químico.

3) *Dilatación de los cuerpos por calor y contracción por frío.* Todos los cuerpos que por medio del calor se dilatan pierden parte de su peso específico, aunque no de su peso absoluto (135). Algunos cuerpos se toman de *menor tamaño* en el calor, como la arcilla mojada, madera mojada, etc., porque la humedad que se encontraba en los poros se evapora, y así, las propias partículas del cuerpo se contraen. De esta manera el hierro, azufre, estibio, bismuto y hielo ocupan menos espacio al fundirse porque los poros pierden aire. Las sustancias *gaseosas* se dilatan con calor las *líquidas* mucho menos y las *sólidas* mínimamente. Si 1,000 pulgadas cúbicas de aire fuesen calentadas a partir del punto de congelación hasta llegar al punto de ebullición del agua, ocuparían un espacio de 1,375 pulgadas cúbicas, 1,000 pulgadas cúbicas de agua de 1.046 $\frac{3}{5}$; 1,000 pulgadas cúbicas de hierro en las mismas condiciones sólo ocuparían 1001 $\frac{1}{2}$ pulgadas cúbicas. El aire se dilata entonces en la misma temperatura ocho veces más que el agua y treinta veces más que hierro, etc. Varios físicos buscaron en París la relación de dilatación de algunos cuerpos con respecto a la dilatación del agua, desde la temperatura del agua helada hasta su punto de ebullición, con una presión atmosférica de aproximadamente 27 $\frac{1}{2}$ pulgadas (13). [El resultado es que la dilatación del] vidrio es mínima, después la del platino, después la del oro, plata, latón, acero, estaño, plomo, cinc, etc., en este orden. También los cubiertos calentados se dilatan poco; si se los calienta hasta el punto de ebullición sólo 120/100,000 ó 1/800, y hasta ésto se puede reducir según Wedgwood a $\frac{2}{3}$, si a la masa de arcilla se le agrega carbón y se hace más porosa. Por la dilatación de cuerpos sólidos por calor los recipientes de vidrio y porcelana se resquebrajan, los

183

grandes hornos de hierro explotan, etc. En el verano acortan su distancia los postes de piedra, etc.; los hilos de *hierro* con plomo reducen de tal manera su tamaño que o quiebran el poste fijado en la

tierra o rompen las piedras del basamento. Por eso los tubos de las cañerías de agua de hierro, cañerías de vapor y de gas, los puentes de hierro, etc., son fraccionados en intervalos determinados para dar libertad a dichos movimientos por medio de los llamados tubos de dilatación o compensadores. Los líquidos no sólo rompen recipientes de vidrio cuando se dilatan por calor, sino que también destruyen a los de metal en donde se los ha vertido. Las diferentes temperaturas también afectan a las diferentes partes de los relojes, especialmente de los reguladores. (Péndulo en los relojes de gran tamaño; resortes espirales en los pequeños). [Dichas partes] funcionan más lentamente si aumenta el calor, y más velozmente cuando se enfrían. Se corrige todo esto contrarrestando estos efectos en los relojes astronómicos y geográficos *d'une manière ou d'une autre*. Las escalas de hierro y latón se vuelven inexactas, ya que con calor se alargan y con frío se contraen (136-142).

4) *Termómetro y pirómetro*. Termómetro (medidor de calor). Pirómetro (medidor térmico). Se basa en la experiencia de que todo cuerpo se dilata por calor, y por ello cuando se necesita dilatarlo aún más, se tendrá que producir un grado mayor de calor. Frecuentemente es necesario calcular la diferencia de temperatura entre dos cuerpos, *aire*, etc., o alterar su estado a fin de que adquieran un grado de temperatura más provechoso, como por ejemplo en el caso del *aire* de invernáculos, enfermerías, cuartos secos, cuartos de fermentación. Los *vapores* en calderas de máquinas de vapor, en hornos de calcinación y hornos de fusión; los *líquidos* en baños, calderas de tintorerías, calderas de jabón, de cerveza, etc. 1714 Fahrenheit de Danzig Reaumur. El agua hierve con más facilidad con baja presión que con alta; los puntos de ebullición son diversos a diferentes presiones, por lo que hay que usar la misma presión de aire en los termómetros o establecer en la escala del barómetro una presión determinada para poder comparar los grados térmicos. Termómetro de metal. El primer pirómetro con el que se pudo medir altos grados de calor fue el inventado por Wedgwood. Se basa en la contracción proporcional y relativa de la arcilla cuando se la expone a altas temperaturas (142-149).

/7/ 5) *Calor específico y capacidad de cambios*. Si se calientan con la misma temperatura dos materias semejantes de igual masa, ambas tendrán la misma temperatura, que se puede observar, por ejemplo,

184

en el termómetro. Esto acontece porque es igual la capacidad de estas materias de absorber el calor; es decir, tiene el mismo *calor específico*. Esto significa que tienen la misma capacidad de absorber y retener un cierto *corpúsculo*.* Pero en diferentes materias de igual masa,

por ejemplo aceite y agua, acontece de manera diferente. Aunque tengan la *misma* temperatura [inicial] y si se calienten con la misma temperatura, no absorben el mismo grado de calor; en una es más alto, en la otra más bajo. Se descubre a la materia que posee mayor capacidad de absorción del calor porque manifiesta menor temperatura. Existen varias circunstancias por las que la capacidad de [absorción de] los cuerpos se modifica; disminuye o aumenta. Por ejemplo, al frotar un cuerpo, la capacidad de éste disminuye. Al combinar algunas sustancias, por ejemplo, cal quemada con agua, se produce la mencionada disminución de capacidad. El *aumento de capacidad*, por el contrario, es causado por una disminución de temperatura o frío. En consecuencia, las partículas de los cuerpos llegan al estado en que se unen más íntimamente al "corpúsculo caliente";* mientras que antes se mantenían libres o con capacidad para atraer a dichos corpúsculos. La desaparición del "corpúsculo caliente" tiene por consecuencia el enfriamiento [del cuerpo], y al tocar [este cuerpo] otros cuerpos, éstos le extraen fácilmente los "corpúsculos calientes", frecuentemente en gran cantidad. Sal de amoníaco y nieve, ácido nítrico humeante y hielo, etc., son ejemplos de aumento de capacidad de mezclas reactivas al frío, con las que se puede congelar agua en el verano o en un cuarto caliente. Con frío a 34 grados Reaumur bajo cero, el mercurio se solidifica y se deja así martillar. Diferentes cuerpos [funden] diversas cantidades de hielo. Así Lavoisier y Laplace determinaron el calor específico de los cuerpos. Usaron para esto el *calorímetro* o *medidor de calor*. Las sustancias densas en lo general tienen más calor específico que las porosas (150-153).

6) *Movimiento, emisión y refracción del "corpúsculo caliente"*: Aunque el "corpúsculo caliente" produce diferentes efectos térmicos, tiende a expandirse en todos los cuerpos para que alcancen la misma temperatura. Los cuerpos que dejan pasar o reflejan en gran parte la luz, como por ejemplo cuerpos blancos o de colores claros y cuerpos con superficies lisas, como vidrio, agua, etc., son *menos calentados* que otros cuerpos de colores oscuros y de superficies ásperas. Cuando una sustancia está más caliente que en circunstancias normales emite más calor en el mismo tiempo. Si en un espacio ce-

* Explicación de la época. N. del T.

rado estuviesen dos cuerpos homogéneos del mismo tamaño, que no se tocan, a diferentes temperaturas, cada uno de éstos emitirá "corpúsculos calientes" y absorberá parte de los que el otro emita. Ya que los más calientes emiten más que los fríos, aquellos pierden

más y ganan menos; por el contrario, éstos ganan más que los que pierden. Este proceso continua hasta que se igualen ambas temperaturas; en este proceso cada uno de ellos pierde "corpúsculos calientes" por emisión y los gana por la absorción del calor emitido por el otro cuerpo.

Se designa capacidad de irradiar [la posibilidad que tiene] el corpúsculo de atravesar [otros cuerpos]; en el caso del agua [la irradiación] es de 100. Según los experimentos de Leslie sobre la capacidad de irradiación, el hollín alcanza también el 100, el papel para escribir 98, el vidrio 90, etc., el estaño, la plata, el cobre, el oro 12. El "corpúsculo caliente" es *refractado* por otros cuerpos según la ley que se cumple de igual manera en el caso del aire, la luz, y las partículas y sustancias elásticas en general, que cuando chocan con la superficie de otros cuerpos son rechazados con un ángulo de refracción igual al ángulo de incidencia. Por ésto, algunos cuerpos absorben los rayos caloríficos (serie de partículas de "corpúsculos calientes" emitidos en una misma dirección hacia un punto específico} produciéndose un calor intenso o de gran densidad, etc. Aquí la materia del cuerpo cumple una función primordial. Según Leslie la capacidad de refracción de calor del latón y cobre es de 109, de la plata 90, del acero 70, del vidrio 10, etc., (horno de refracción} (153-158}.

7} Buenos y malos conductores de calor. A las substancias que fácilmente extraen calor de otra, ya las que los "corpúsculos calientes" las atraviesan rápidamente y sin oposición, se las llaman *buenos conductores de calor*; las que no tienen esta cualidad son *malos conductores* [conductores]. Entre los cuerpos sólidos los metales son los mejores conductores, excepto las piedras y el vidrio, menos aún los ladrillos, la porcelana y otros objetos arcillosos. Son *malos* conductores de calor la madera (entre ellas el peor es el corcho), la paja, el lienzo, el algodón, la seda, las plumas, la piel curtida, el papiro, la nieve, el carbón, la ceniza. Entre los metales siguen: la plata, el oro, el cobre, el estaño, el platino, el hierro, el acero, el plomo. Las piedras duras, especialmente las piedras preciosas, son mejores conductores de calor que las blandas y el vidrio. Las piedras quemadas (ladrillos, tejas} son peores conductores de calor que las piedras naturales. Entre los líquidos, el mercurio es el mejor conductor; también los aceites, los alcoholes y las aguas de sales son mejores conductores que el agua. El

186

pero conductor de calor es el aire sin movimiento. La poca conductibilidad de muchas de las substancias nombradas y de la que depende su capacidad de retener calor, proviene del aire que está encerrado en sus poros y que está adherido a sus partículas. Al contrario, la conductibilidad aumenta en todos los cuerpos en los que sus poros ab-

sorben agua, Los sopladores de vidrio pueden tomar un tubo de vidrio a poca distancia de su parte caliente al rojo vivo, sin tener la desagradable sensación que le produciría si fuera un tubo de metal, etc., etc. Si se recubren habitaciones con malos conductores de calor en los que el calor debe ser retenido, se ahorra combustible, y tiempo en algunas operaciones técnicas. Mortero termo aislante. Bañar en barro y polvo de carbón los hornos, etc. Justamente en esto se basa la unción de los llamados hombres de fuego, que recubrían su piel con alumbre, agua y ácido sulfúrico, y se transformaban en tan malos conductores de calor, que el calor abrazador y el hierro en ignición, no les afectaba (159-162).

8) *La fundición*. Es la transformación del cuerpo sólido en líquido. Los cuerpos se funden poco a poco, en cuyo transcurso el cuerpo pasa por todos los posibles grados de ductibilidad, como por ejemplo la cera, el vidrio, la porcelana y otras sustancias que al solidificarse no se cristalizan. Esto acontece en un instante, por lo que el cuerpo que estaba sólido, al calentarlo, antes de que se lo perciba, se torna líquido, como es el caso de la mayoría de los metales y de todas las sustancias que se cristalizan. *Punto de fusión. Punto de congelación*. Algunos cuerpos se funden a bajas temperaturas; otros a más altas y otros sólo a temperaturas altísimas. Se diferencian los *cuerpos que se funden* de los que *no se funden*; dicha diferencia tiene grados... sebo, cera, etc., son cuerpos que se funden y entre los metales el estaño, bismuto, plomo; al contrario el hierro, el oro, platino, etc., son poco fundibles. Algunos metales no se funden ni con el fuego de hornos, como por ejemplo, el platino, cuarzo, arena, grava, barro puro, etc. Estos necesitan para llegar al punto de fundición algunas adiciones o *agentes de fundición*. Al platino, por ejemplo, [se le agrega] óxido arsénico y tartrato de potasio; a la tierra silicea algunas sales como sal de cocina, sosa, potasa, etc., que se usan en la fabricación del vidrio; la tierra arcillosa necesita yeso o feldespato, con lo que se fabrica la porcelana, etc. Los metales, con excepción del platino, sólo se fundirían con fuegos de horno muy intensos, se facilita [agregando estos "agentes"] la fundición (en hornos, crisol, etc.), se ahorran combustibles y tiempo de fundición, y también se mantiene mejor la zona circundante, lo que facilita la estancia [del trabajador] en el lugar de fundición. El trabajo es menos arduo si se funden estos

187

metales con dichos "agentes de fundición", evitándose en los talleres de fundición, por ejemplo, los *excesos* de yeso, carbonato cálcico, espatoflúor, feldespato, etc., [que daña] a muchos trabajadores metalúrgicos; también ayuda al soldar [o al usar] diversas sales tales como borax, sal de amoníaco [etc.]. La mezcla de varios metales, especialmente cuando han sido sólidamente amalgamados por medio de gol-

pes, se funden mezclados antes que en el caso de estar cada metal separado. En esto se basa el procedimiento de la *soldadura rápida* y *la soldadura a presión* [usada en] las diferentes técnicas metalúrgicas. Por ejemplo, el fundidor y el hojalatero [usan] plomo y estaño; el platero plata y cobre; el orfebre oro y cobre, etc. Fundición por medio de un vidrio ustorio y espejo ustorio. [Fundición] por la explosión del soplete de Newman (soplete oxhídrico) (163-165).

9) *Los vapores y la evaporación.* Ciertas partículas que constituyen a los líquidos pueden descomponerse tan fácilmente o alcanzar tal dilatación por la presencia de los "corpúsculos calientes", que en forma invisible se volatilizan como líquido elástico, al que llamamos vapor. Si dichos vapores ascienden a las alturas, es porque son específicamente más livianos que el aire de la atmósfera. El vapor de agua es 1,470 veces más liviano que el agua, mientras que el aire de la atmósfera sólo es 800 veces más liviano que el agua. Un mismo grado de calor puede dilatar muy desigualmente a *diferentes* líquidos. De la misma manera, el grado de elasticidad que alcanzan [los vapores] al ser calentados puede ser muy diferente. Los vapores de éter poseen más elasticidad que los vapores de alcohol. Estos más que la del agua; estos últimos tienen igual elasticidad que los vapores de mercurio. En un líquido el grado de elasticidad se determina sólo por la temperatura. Por ésto los vapores con igual temperatura manifiestan siempre el mismo grado de elasticidad o fuerza de dilatación. Debido a la presión del aire de la atmósfera sobre el líquido, la evaporación es retenida, y los vapores producidos son mantenidos en los poros del líquido por un cierto tiempo, hasta que por recalentamiento se haya alcanzado la fuerza de dilatación necesaria para que pueden así superar el obstáculo indicado. Cocción, hervir. Cuando menos aire se encuentra presionando sobre un líquido que se trata de hervir, la ebullición se produce antes y con menor grado de calor [que en casos normales]. Por ésto los líquidos hierven antes y con menor grado de calor en las altas montañas que en los valles.

/8/ Estando en el mismo lugar, el punto de ebullición de todo líquido depende de la presión [indicada por] el barómetro. Un líquido, cuando el barómetro señala alta presión, necesita mayor temperatura para hervir; con baja presión necesita menor temperatura. [Todo esto se

188

usa para] destilar aguardiente, hervir azúcar, sal, etc. Se usan bombas de aire para disminuir la densidad del aire [que se encuentra] sobre un líquido que hierve. Marcando el barómetro una presión de 28 pulgadas, en el termómetro de Reaumur, el éter salino hierve a 10 grados, el éter nítrico a 16, el éter sulfúrico a 30, el alcohol a 64, el agua a 80, el ácido sulfúrico a 247, el aceite de linaza a 252 y el mercurio a 282. *La materia del recipiente* en donde se produce la ebullición

ción [tiene importancia] por la diferencia de conducción del calor y por la capacidad que tiene de irradiación. Por ésto los recipientes metálicos para producir ebullición son preferidos a los de arcilla o de vidrio. Si se mezclan diferentes líquidos químicamente, como por ejemplo agua y alcohol, uno se evapora antes que el otro con un grado más bajo de calor; en el ejemplo dado, el alcohol antes que el agua. En esto se basa la *destilación*; a partir de la característica que poseen los vapores de formar gotas al desprenderse de sus "corpúsculos calientes", cuando se los transmiten a una sustancia más fría; como por ejemplo, en la destilación del aguardiente. Cuando una mezcla de alcohol y vapores de agua pierden "corpúsculos calientes", por medio de un proceso de refrigeración, los vapores más pesados forman primeramente gotas. Cuando una mezcla de agua con alcohol (líquido fermentado) es calentada hasta cierto grado, el alcohol, poro que es más liviano, es el primero que se transforma en vapor. La separación de ciertas sustancias volátiles [se produce] por medio de la destilación; tal es el caso del azufre y vitriolo, en la preparación de ácido nítrico, etc. Al mercurio se le extrae de esta manera sus menas o en fábricas de amalgama [se usa este procedimiento] al dorar, etc., al separar las amalgamas de metales o [cuando están mezcladas] con arcillas. Al quemar carbón y en la desulfuración de hulla se usan también ciertos tipos de destilación. Los recipientes para destilar deben estar enteramente cerrados, cuando se desea obtener vapores que se depositen en forma de gotas. Se mantienen abiertos, al contrario, cuando se concentran jugos en salinas o ingenios o se trata de expulsar los vapores (vapor de agua) al aire libre. Cuando el agua o todo otro líquido ha llegado al punto de ebullición en un *recipiente abierto*, el grado de calor permanece constante, aunque se aumente el fuego al máximo. Cuando se agrega alguna materia, ésta se volatiliza junto a los vapores. La evaporación se produce *más rápido* si se calienta el líquido con mayor intensidad. Si el recipiente está herméticamente cerrado, el calor asciende hasta el punto de ebullición específico [del líquido]. En el caso del agua no más de 80 grados Reaumur; en estas condiciones los vapores que se producen se concentran y comprimen por el calor del recipiente; es decir, se condensan. Dichos vapores calientes y muy condensados tienen un

189

alto grado de dilatación, elasticidad. Temblor. Volcanes. Máquinas de vapor. Barómetro de vapor. Vapores producidos a 80 grados Reaumur de temperatura, que es la temperatura normal de ebullición del agua, tienen la misma fuerza de presión que la atmósfera, ya que también elevan la columna de mercurio a 28 pulgadas, tal como lo hace la atmósfera. Con el aumento de calor, la presión de los vapores asciende rápidamente. De allí la expresión de "vapores de 2, 3, 4, 10", etc., atmósferas. Si se conocen las presiones del vapor de agua

en diferentes grados de temperatura, se puede determinar la fuerza de las calderas, tubos y otras partes de la máquina de vapor, sobre las cuales los vapores accionan, y [se pueden] controlar cuidadosamente para evitar que exploten... Máquina de vapor con *presión baja*, con *presión alta*. Se producen estas máquinas porque en algunos casos los vapores generan presiones de aproximadamente 1 a 2 atmósferas, en otros casos de 7, 10, y más atmósferas. Son dignos de atención los experimentos con vapores de agua caliente para *calentar* otras sustancias, hervir, *secar*, etc. Así se aprovechan recientemente (también para ahorrar combustible) los vapores calientes de agua para calentar otros líquidos; por ejemplo, en cervecerías; para secar pólvora en las fábricas de pólvora; para lavar las pastas en los molinos papeleros; para producir la madera útil, sacando las partes ácidas resinosas de los poros de la madera (166-175).

10) *Enfriamiento por evaporación*. Los vapores se obtienen por calor y pierden su forma gaseosa en el momento que expelen el calor. Si el agua u otro líquido extrae en la evaporación, suficientes "corpúsculos calientes" de otro cuerpo cercano, éste pierde "corpúsculos calientes" en la misma proporción de no recibir un suplemento (de corpúsculos calientes); en este caso dicho cuerpo se *enfria*. Es el caso, cuando se mojan las calles con agua en el verano, etc. La formación del granizo se explica como un proceso de evaporación. Un recipiente de estaño, abierto y lleno de agua, no se funde aunque esté expuesto a fuego intenso, porque los "corpúsculos calientes" que recibe el estaño del fuego no se elevan hasta alcanzar su grado de fundición, si es que se está usando [dicho recipiente] al mismo tiempo para evaporar agua (175-177).

11) *La evaporación en especial, principalmente por calor solar*. En el momento en que se producen los vapores y se encuentran en un alto grado de temperatura, no se los puede observar (con excepción de las jodinas violetas). Al enfriarse con el aire, y ceder "corpúsculos calientes" al aire, las partículas del líquido se concentran y se toman visibles, como se observa en los recipientes aptos para la ebullición;

190

[así acontece] en la formación de la *niebla* o de una *nube*, que ceden "corpúsculos calientes" a las *gotas* [de la lluvia]. Con el calor solar gran cantidad de agua, especialmente en verano, se transforma en vapor, que se dispersa en la atmósfera. Recipientes de agua, pantanos, etc., frecuentemente se *secan* completamente. Por ésto existen continuamente inmensas masas de agua en el aire. La disolución de los vapores de agua en la atmósfera es un caso de *evaporación*. *Niebla*. *Nube*. *Lluvia*. (177-179).

12) *El higrómetro*. Cuando los vapores de agua no se dispersan perfectamente en la atmósfera, humedecen a ciertos cuerpos sólidos, y a causa de esto las dimensiones y también el peso de los cuerpos se modifican. Mientras más húmedos se tornen, más pesan. Dichos cuerpos se llaman *sustancias higroscópicas*. Entre éstas se encuentran especialmente los papeles, cordeles, cuerdas de tripa, pelos, maderas, aletas de pescado, plantas secas y arcilla. Por ello se puede fabricar con estos higrómetros (higróscopos) medidores de humedad. Estos instrumentos miden en la atmósfera la mayor o menor *cantidad de humedad*, de manera aproximada. (180).

13) *Algunos fenómenos especiales de congelación*. Según la temperatura diferentes líquidos constituyen gotas, se congelan o solidifican. Si un líquido se congela lentamente, las partículas se cristalizan también con lentitud. Escarcha en los vidrios, etc. La *nieve* se produce en las burbujitas de agua que flotan en la atmósfera en el momento en que se congelan, [posteriormente al] momento en que comenzaron a convertirse en gotas. El *hielo* siempre ocupa más espacio que el agua o que el líquido del que se ha formado. Las partículas de agua al congelarse constituyen grandes poros en donde permanece aire. El agua al congelarse ocupa mayor espacio; si encuentra alguna oposición en su expansión tiende a destruir dicho límite. Es el caso de barriles y botellas que, cuando se encuentran llenos, se rompen al congelarse el líquido que contienen. Con los bajos fríos de invierno se producen rajaduras en árboles y peñascos, frecuentemente acompañadas con fuertes estruendos. Tubos de hierro, llenos de agua y herméticamente cerrados en verano, como lo demuestra la experiencia de Huyghens, se rompen [en invierno] al congelarse el agua. En las fábricas químicas se congelan sedimentos térreos en estado húmedo, por ejemplo magnesio, para hacerlos más porosos, etc. Todo líquido se congela con mayor dificultad en un recipiente cerrado que en uno abierto, porque el calor es retenido por más tiempo [en el cerrado]. Un pequeño movimiento favorece mucho a la congelación porque así se expelen más rápidamente una parte de los "corpúsculos calientes".

191

Cuanto más frío, más duro es el hielo. Si en el agua se encuentran diluidas sales, que hasta en los momentos más fríos del invierno no se congelan, se puede separar el líquido de las sales mediante congelación, ya que el líquido se extrae como hielo. Dicha operación permite la medición del agua salada. Si se congela agua salada de mar, se puede usar el hielo (compuesto sólo por agua dulce, porque el agua salada deja caer las partículas de sal al congelarse), después de descongelarlo, para beber; [se usa el procedimiento] para hacer cerveza, etc. De la misma manera se congelan vinos con *poca gradación*, aguardientes, vinagres, ácidos cítricos, etc., para, después de haberles qui-

tado el hielo, concentrar los ácidos en aquellos líquidos. (182-184).

/9/ VIII. LA LUZ.

1) *Observaciones generales sobre la luz.* Cuerpos autoluminosos y luminosos. Sol. Estrellas fijas, llama de los cuerpos ardientes, cuerpos incandescentes, luz eléctrica, fósforo o cuerpos fosforescentes, etc. Algunos de los cuerpos mencionados sólo iluminan en la noche, como el fósforo, la madera podrida, etc., porque su luz es tan débil, que es vencida por la luz de los cuerpos más luminosos, por la luz del día, y en la noche [por la] de los gases, y se pierde difusamente en la masa de la luz más fuerte. También hay cuerpos que tienen la característica de retener luz por largo o corto tiempo, iluminando así en la oscuridad. Fenómenos fluorescentes.* El diamante, la piedra bonónica (un espato pesado), el fósforo balduínico, concha de ostras fluorescentes, sulfuro de cal, nieve, espatofluor, etc. La luz de los cuerpos oscuros u originalmente no luminosos que es reflejada (como la luz de la luna, de una pared, etc.) se llama luz *retractada* o *reflejada*. Los cuerpos *invisibles* o *transparentes* no reflejan la luz, sino que dejan que los atraviese en mayor o menor medida, por ejemplo el aire, el agua, el vidrio, etc. Mientras más luz deja pasar un cuerpo, es más invisible. El aire es la substancia *más invisible*. Frecuentemente los cuerpos más resistentes tienen estas características [de invisibilidad], como [en el caso del] diamante, cristal de roca, que son invisibles en muy alto grado. Las partículas de muy pequeño tamaño de casi todas las sustancias son invisibles, como por ejemplo las laminillas de oro, las virutas, etc. Algunos cuerpos, que independientemente tienen características de invisibilidad, la pierden cuando se mezclan con otros cuerpos. Por ejemplo el agua salada mezclada con aceite; el aire con la espuma, etc. Otros cuerpos, por el contrario, al unirse con otro cuerpo se tornan invisibles; por ejemplo, el papel

**Lichtsauer, Lichtträger, Lichtmagnete.* N. del T.

192

empapado en aceite. Además existen *cuerpos negros*; dichos cuerpos opacos sólo rechazan parte o nada de luz y no son invisibles. Pareciera que absorben o se quedan con la luz brillante y la aniquilan de algún modo. No existen cuerpos totalmente opacos. Los colores de la luz influyen mucho en el teñido de los objetos. La luz también puede tener efectos destructivos (blanqueo o desteñido de algunos colores).

2) *Sutileza, intensidad y velocidad de la luz.* Una partícula de aire tiene supuestamente mil billones de veces más tamaño que una par-

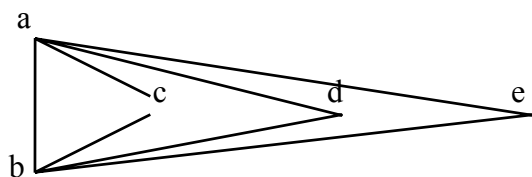
tícula de luz. Una serie de partículas de luz constituye un *rayo de luz*. La propagación de las partículas de luz se realiza en línea recta. Los rayos móviles de un cuerpo o punto luminoso se expanden de igual manera que los rayos sonoros, y por esto, y por la formación en la superficie [de los cuerpos] de conos o pirámides luminosas, se deduce que la intensidad de la luz decrece en proporción al cuadrado de la distancia. A doble distancia de un cuerpo luminoso, la intensidad es 4 veces más débil; a triple distancia, 9 veces, etc. El sol está a 20 millones de millas de distancia. La luz solar necesita para llegar a la tierra de 7 a 8 minutos. La velocidad que posee la luz con respecto a toda distancia se puede considerar como absoluta, instantánea. En esto se basa el principio del *telégrafo*.

3) *Impresión de luz y sombras*. La impresión de la luz en el ojo. Así se forma un círculo luminoso por medio de un carbón encendido que es movido rápidamente en forma circular, aunque en realidad dicho carbón siempre se encuentra sólo en un lugar del espacio... Si la luz se enfrenta a un cuerpo opaco y visible, continúa su trayecto según los límites de la figura del cuerpo en línea recta, y forma detrás del cuerpo una *sombra*; esto significa, un espacio que no ha sido iluminado. Sombra propia o sombra proyectada; penumbra. Las sombras de los cuerpos permiten el funcionamiento del llamado *fotómetro* (medidor de luz), que sirve por ejemplo para medir la [diferente] intensidad de la luz en dos lámparas.

4) *Aparente extensión de los objetos y falsa apreciación de los mismos*.

Si se toma un objeto ab , y el ojo c considera su altura, su longitud y su ancho, siguiendo dos líneas rectas, ac y bc , que se trazan desde el ojo hasta los dos extremos del objeto, estas líneas rectas forman en el ojo c un ángulo llamado *ángulo visual* o de la *extensión aparente* del objeto. Cuando menor sea un objeto, a la misma distancia del

193



ojo, menor es también el ángulo visual; y mientras más se aleje el ojo de un objeto, menor será también este ángulo. Por último, desa-

parecen los objetos de la visión, cuando el ángulo visual es tan pequeño, que el lado *ae* y *be* estén uno junto al otro en el vértice.*

Según los experimentos de Tobias Mayer, no vemos un objeto cuando el ángulo visual solamente tiene 40 segundos. Otros físicos establecen esta medida en 30 segundos. En largas calles las fachadas de las casas parecen unirse, porque el ancho de las mismas impresionan al ojo por la distancia en un ángulo visual cada vez menor. La característica principal del ojo humano es que por práctica, por experiencia de impresiones obtenidas en sensaciones anteriores, por comparación de los cambios de luz y sombra, etc., se aprende a apreciar correctamente la configuración, altura y distancia de los objetos... Ilusión óptica.

5) *Refracción de la luz y experiencias con espejos.* La refracción de la partículas luminosas y de los rayos de luz cumple las mismas leyes que las de los corpúsculos calientes y cuerpos elásticos en general. El ángulo de refracción o ángulo de rechazo es siempre igual al ángulo de incidencia. Existen experiencias de refracción de rayos luminosos (*catóptrica*), especialmente importante en el caso de los espejos. cualquier cuerpo opaco y visible que tenga una superficie suficientemente lisa y brillante se comporta como un espejo. Este refracta los rayos de luz captados en el mismo orden; [por el contrario] en superficies ásperas, cuyas partículas están en desorden y tienen diversas alturas, los rayos son reflejados en diferentes direcciones. Si la superficie brillante ha sido *aplanada*. se dice que es un *espejo aplanado* o *espejo plano*. Si un espejo tiene con respecto a la línea del horizonte o al suelo una inclinación de 45 grados, la imagen de un objeto vertical se reflejará horizontal, la horizontal, vertical. Si el espejo estuviera en posición horizontal, todas las imágenes de los objetos delante del mismo se reflejarían en posición invertida. El ojo

**ab* = aproxima a cero. N. del T.

194

percibe una imagen cuando líneas rectas imaginarias que parten de los ojos incluyen los límites extremos de la figura que se refleja en la superficie del espejo. Si dos espejos están colocados uno frente al otro, con cualquier ángulo, y se percibe un objeto que está entre los dos espejos, se perciben más imágenes en cuanto menor sea el ángulo que forman los dos espejos. Por ejemplo, 5 imágenes si el ángulo es de 60 grados; 9 si tiene 36 grados. Si se dividen los 360 grados del círculo por la cantidad de grados del ángulo y se resta 1 del cociente, se obtiene el número de imágenes. Lógicamente depende este número de imágenes de los múltiples reflejos de la luz. Toda imagen refleja siempre otra imagen, pero ésta última es cada vez menos clara que la

primera. Caleidoscopio. Caja catóptrica. Cuarto con vidrios. Según la posición del espejo se pueden captar los rayos emitidos por objetos en ésta o aquella dirección. Telescopio catóptrico de Newton o Herschel. Los espejos de metal son más perfectos que los espejos de vidrio, porque en ellos la superficie de reflexión es la misma superficie que refleja, por lo que en este caso no existe doble o múltiple reflejo, etc. Entre los *espejos curvos* cuyas superficies no son planas, los *espejos cóncavos* son los más exactos. En ellos la superficie reflectora es curva o cóncava, y esta curvatura es frecuentemente parte de la superficie de una esfera. Espejos cóncavos esféricos o espejos esféricos curvos; foco, distancia focal, espejo ustorio. Rayos divergentes y convergentes. Fotografía aérea. Aplicación del espejo cóncavo en las apariciones de espectros. Los espejos cóncavos parabólicos son más perfectos que los esféricos. Espejos convexos. Espejos planos que muestran la imagen de objetos en su tamaño natural; los espejos cóncavos la aumentan; los espejos convexos la reducen; los espejos combinados la distorsionan. Espejos cilíndricos y cónicos. El espejo cilíndrico permite observar imágenes distorsionadas horizontalmente. Lo mismo acontece en el caso de dibujos o gráficas representados a partir de espejos cónicos.

6) *Reflejo de rayos de luz y teoría de las lentes de vidrio.* Telescopios. Instrumentos ópticos.

/10/

7) *Los colores.*

8) *Polaridad y difracción de la luz.*

9) *El ojo y la visión de los ojos.*

10) *Microscopios y telescopios y otros instrumentos ópticos.* Telescopio acromático de Dolland.

195

IX. La combustión de los cuerpos.

1) *Combustión, fuego, oxígeno y oxígeno gaseoso.* Cuando más libre y puro sea el aire de la atmósfera usado por el cuerpo comburente, mejor será la combustión.

2) *El modo más perfecto de la combustión.* Se trata de producir combustión al quemar carbón y al quemar hollín de tea. Horno. Hornos fumívoros.

3) *Gas hidrógeno o aire comburente.* Iluminación de casas y calles. Gas de petróleo.

4) *Sustancias explosivas.*

5) *Grados de temperatura para producir llamas y medios para extinguir el fuego.*

X. La electricidad.

1) *Electricidad y fenómenos eléctricos en general.*

2) *Máquina electrostática, conductores y no conductores de electricidad.*

XI. Teoría galvánica y la electroquímica.

XII. El magnetismo. Boussole, Brújula de inclinación.*

*Instrumento sin traducción posible en castellano. N. del T.

196

IV

*POPPE (J. H. M.), MANUAL DE TECNOLOGÍA GENERAL, FRANKFURT A/I/ M, /I/
1809.*

En todas las artesanías, artes y manufacturas, los principales procesos de trabajo están encaminados a:

- 1) La fragmentación de las sustancias naturales o su separación en elementos de igual y de distinta naturaleza.
 - 2) Disminuir la cohesión interna de las partículas de materia o su cohesión con otras partículas de materia.
 - 3) Juntar los elementos separados, de igual o distinta naturaleza.
 - 4) Unir los elementos de materia, para conferir mayor consistencia a las sustancias y reforzar las sustancias ya consistentes.
 - 5) Dar a las sustancias una figura, forma o configuración propia.
- A estos procesos hay que agregar todavía algunos *procesos y técnicas auxiliares* (8, 9).

I. FRAGMENTACIÓN DE LAS SUSTANCIAS NATURALES O SU SEPARACIÓN EN ELEMENTOS DE IGUAL O DE DISTINTA NATURALEZA.

a) *Sobre la acción de desgajar y desgarrar.* Tratándose de madera y de otras sustancias vegetales, se las desgaja o desgarran cuando se dividen los cuerpos longitudinalmente o en la dirección de sus fibras. Tratándose de piedras constituidas por lajas, consiste en la extracción de lajas largas y delgadas (p. ej.: pizarra). Si se parte en dirección opuesta [de la fibra], tanto en el caso de la madera como de la piedra, se denomina *quebrar*.

b) *Sobre la acción de cortar.* [Se usan] cuchillos e instrumentos afilados. Muchos cuchillos o instrumentos cortantes son puestos en movimiento gracias a dispositivos mecánicos para cortar cuerpos con mayor rapidez. Los plomeros, artesanos del cuero, floristas, etc., golpean con martillo sobre simples *punzas* o *estampas* para dar forma

197

a hojalatas, papeles, etc. Los obreros metalúrgicos cincelan las chapas golpeando con un martillo sobre un *cincel*. El estaño se moldea en finas virutas con *cuchillas de torno*. [Se usan] tijeras, desde algunas muy pequeñas, las tijeras de las costureras, hasta las más grandes para podar o cortar metal. [Se utilizan] *serruchos*. Las *limas* también son usadas para desgarrar los numerosos cuerpos. *Piedras duras* y *cortantes* como el *pedernal* y el *diamante*, etc., son usadas para cortar vidrios o cristales. Con un *alambre de latón* se cortan cuerpos blandos como jabón, manteca, barro, etc.

c) *Sobre la pulverización.* Se usa *mortero con una masa* (masa de mortero). Mortero de vidrio, de piedra, de metal. [Es necesaria] *una piedra fija y otra móvil; ésta rota sobre la primera*. Por ejemplo,

al moler con las manos ciertas sustancias para fabricar colores. Es necesario un sistema de ruedas y otras instalaciones mecánicas. Hay que agregar a esta lista los molinos de grano y otros tales como los molinos para moler polvos, yeso, cal, etc. [Se usan] *muelas de molinos que giran sobre su perímetro cilíndrico*. *Conos de acero con incisiones* que giran dentro de otro cono de acero (los molinos de café por ejemplo). Raspadoras de hierro, *Rapen**, escofinas y otros instrumentos con forma de serruchos. Limas.

d) *Sobre la acción de golpear y aplastar*. Al golpear siempre se aplasta, pero se puede aplastar sin golpear. Medios: *manos y pies* (para exprimir limones, machacar uvas, bayas, etc.). *Martillos*. Trituradora de martillos. *Masas y apisonadoras*. Aplanadora metálica. *Un par de palancas dobles* que están unidas entre sí como una tijera (el cascanueces, por ejemplo). Se necesita un torniquete o un cierto tipo de prensa para aplastar algunas sustancias resistentes.

e) *Sobre la acción de desgranar o exprimir*. *Mazo* (batidor agrícola para separar la cáscara de la semilla del trigo). Así se azulea, se quiebra o se aplasta el lino tostado y disecado para separar la fibra de la corteza, y para que caiga dicha corteza en pequeños trozos al suelo. Así se limpia el algodón antes de hilarlo para eliminar semillas y todo tipo de impurezas. De la misma forma se fabrica la manteca, batiendo continuamente la crema con una tabla para separar la manteca del suero y de la caseína que éste contiene. *Apisonadoras*. *Aplanadoras*. *Prensas* (prensas de palanca, de cuña y prensas de tornillos). *Pisado con los pies*. (Así trata el peletero en el proceso del curtido a la

*Sin traducción. N. del T.

198

piel después de haber esparcido sobre ella arena o yeso caliente, V se la coloca nuevamente en el "palo de pedal"* con paja cortada o afrecho para limpiarla de las grasas). El *torcer* con un guinche las sustancias lavadas.

f) *Sobre el apartado y la separación por mediación de un movimiento*. La acción de estirar y arrancar con las manos. Arrancar con tenazas; con herramientas raspadoras, con varillas o barras elásticas puestas en movimiento; con peines y ganchos o mecanismos basados en el principio del peine con los que se roza o estira a los cuerpos (*Rastrilladoras de lino* para separar la hilaza de la semilla. *Máquina de peinar lino* para separar las fibras cortas de las fibras largas, y para dividir las fibras del lino. *Rascar, cardar y cepi-*

llar: se aplican a la lana o al algodón, a la seda de algodón, a los pelos; separar los hilos y disponerlos en hileras). *Devanadera* y *aspa* (devanadera de seda, que permite deshilar los capullos). La simple caída y sacudida provocan la separación de algunas sustancias (coladores p. ej.). Por *aparatos de viento*. Por ej., molinos para cebada, donde hélices (o ruedas de aspas) puestas en movimiento por el mecanismo moltulador, engendran una corriente de aire que separa la harina de los residuos de cebada.

g) *Sobre la división de partículas sólidas y la separación de líquidos por medio de una corriente de agua. La decantación.* (Aplicase a partículas finas, fragmentadas o molidas, cuando se quieren obtener las más finas y suaves al tacto, como en el caso de la arena, arcilla, etc., en ladrillerías, alfarerías, manufacturas de pipas, etc. Se deja correr agua por declive sobre dichas partículas a través de tubos y ranuras. El agua arrastra dichas partículas y las deposita en recipientes dispuestos en serie. En estos recipientes se precipitan las partículas según su peso, por lo que en los primeros recipientes se encuentran las partículas de mayor tamaño y más pesadas, y en los últimos las más finas y pequeñas). *Acción de filtrar o colar. Clarificar y colar.* Granear o granular (es la separación de un metal líquido por granulación, por precipitación o vibración en agua, o por un movimiento vibratorio sin agua, granulado en seco. Granulado en agua).

h) *Sobre la separación de una sustancia por medio de su disolución en un líquido.* Cuando las partículas de una sustancia tienen mayor afinidad con las partículas de un líquido que consigo mismas, estas partículas se reúnen con las del líquido. En este caso se diluyen o

*Instrumento de la época (*Tretstöcke*). N. del T.

disuelven. Por otra parte, es posible volver a separar del líquido la sustancia disuelta en éste, gracias a otra sustancia apropiada que tenga mayor afinidad con la sustancia disuelta o con el líquido disolvente que los dos primeros entre sí; la sustancia que se sedimenta en el líquido, se llama precipitado. El lavado sin jabón. El lavado del pan de azúcar. La extracción de colorantes o pigmentos de madera y hierbas tintóreas, etc. La extracción de fécula a partir de plantas y frutas molidas y sometidas a la acción del agua. (Así se obtiene el almidón de los cereales). La extracción con agua caliente de las sustancias nutritivas y alcohólicas de los cereales y de otros frutos harináceos para obtener cerveza, aguardiente, vinagre, etc. La lixiviación. La disolución en agua de las sales, el hule, la cal quemada, etc. La disolución de resinas en aguardiente y aceites. La disolu-

ción de los metales en ácidos. La disolución de los metales en mercurio. (La mayoría de los metales se disuelven en mercurio sin ayuda de fuego, y forman así amalgama o pasta de mercurio. Por evaporación se puede separar el mercurio de los metales con los que se amalgama. Lo que se intenta con la separación del mercurio de otros metales, tales como el oro y la plata, es decantarlos [a estos últimos] de las impurezas que contienen, para que así se los obtenga en proporciones más puras, y utilizarlos [posteriormente] para dorar, etc.).

/2/

i) *Sobre la separación de una sustancia de otra gracias a su afinidad con una tercera.* [Es el caso del] jabón al lavar objetos. Para quitar grasa, herrumbre, tinta, etc., se unta [el cuerpo engrasado] con otra sustancia, como por ejemplo jabón, sales alcalinas, trementina, etc. [Es el caso al] *abatana* paños y *telas de algodón*, que son limpiados de las grasas y la cola por medio de agua caliente, orina, movimiento [de frotación] y *tierra de batán*. Para *curtir cuero* se quita la grasa excesiva de las pieles por medio de sustancias disolventes obtenidas a partir de agua de cal, de corteza [de encina], etc. En la *purificación del aceite* se necesitan ácido sulfúrico, ácido nítrico, etc. En las *minas de oro y de plata* se separan el oro y la plata de los demás metales, que contienen, agregándoles otras sustancias metálicas. Así, por ejemplo, el plomo fundido tiene la propiedad de convertir todas las impurezas de la plata en una amalgama para volatilizarse luego en forma gaseosa. Para apartar las impurezas del oro no sólo se usa el plomo, sino también una cierta cantidad de plata. El metal puro, después de haber sido fundido, laminado y haberse sumergido en agua "fuerte"* hirviendo, se calienta por último al rojo vivo en un crisol. Así se obtiene el oro puro exento de todo tipo de impurezas.

*Expresión de la época. N. del T.

200

En las *fábricas de vidrio* se eliminan los pigmentos colorantes presentes en la masa de vidrio, por medio de *arsénico* y *peróxido de permanganeso*, y se obtiene de esta manera el vidrio muy blanco. Es de notar la *separación de los metales por oxidación*. Oro, plata y platino no se oxidan, aún en el caso de que se combinen; pero sí se oxida el plomo o el plomo con el cobre. En *fábricas de aceites* se purifica el aceite de ballena (extraído de la cabeza del cachalote) con una solución cáustica y ceniza, para fabricar después velas, etc. Para la *manufactura de telas* es de importancia la eliminación de partes tintóreas con *azufre* (por ejemplo lana, seda y plumas) y el *blanqueo*; blanqueo al aire libre y al sol y blanqueo acelerado por vapores de agua caliente y cloruro de sodio.

k) *Sobre la separación por calor.*

1) Se le llama *evaporación* a la extracción de una sustancia del agua o de otro líquido con la que está mezclada. En segundo lugar se encuentra la acción del *fermentar* o *la fermentación*. Telas y papeles son secados con calor natural. Los ladrillos y objetos de barro (fayance, loza, etc.) se secan después de haber recibido su forma definitiva. Secado de azúcar y cloruro de sodio. Los pintores y barnizadores secan sus óleos con blancos de plomo. En salinas el grado de salinidad del agua se gradúa por evaporación, usando el calor natural del aire. En las plantas de producción de la sal común, del salitre, del alumbre, del vitriolo, del amoníaco y de otras fábricas análogas, donde la evaporación (o cocción) se efectúa en tinaco o en ollas abiertas, es muy importante que los recipientes y hornos tengan una forma apropiada. *Destilar*. Objetivo: Separar en forma de vapor los elementos volátiles de un cuerpo compuesto de sus demás elementos menos volátiles y condensarlos nuevamente en forma de gotas, para recogerlas en recipientes para repetir posteriormente la misma operación. Muchas veces se destilan líquidos para obtener aguardiente, alcohol, nafteno, licores, aceites, alquitrán, amoniacos, sal de amoníaco y diferentes ácidos. Por medio de la destilación se obtiene también el mercurio. En la sublimación los elementos volátiles deseados se conservan como sólidos, no como líquidos. *La fermentación* de líquidos de origen vegetal genera la separación de los componentes de los cuerpos fermentados por medio del calor, y por esto se modifica la proporción de los elementos que componen las sustancias fermentadas. El oxígeno se une con el carbono y se volatiliza bajo la forma de ácido carbónico gaseoso; el hidrógeno, parte del carbono y agua componen el núcleo central del preparado. Los vinos espumosos se obtienen impidiendo

201

la formación del ácido carbónico. La fermentación se estimula muchas veces con *fermentos* (agente de fermentación propio). Fermentación de vino. Fermentación ácida. Fermentación por putrefacción. Las impresoras de lienzo y de tintorerías de seda fermentan el jugo de limón para depositarlo en una solución de alcalis con el rojo de azafrán, que resalta los colores rosados, los que después son utilizados para curtir pieles y en la *producción de papel*. La celulosa, antes de ser pulverizada, se descompone por medio de fermentación para obtenerse de esta manera un papel más suave y blanco. La fermentación con celulosas nuevas y de alta calidad es más difícil. La evaporación del mercurio de los metales diluidos en éste se logra con ayuda de fuego vivo. *La herrumbre de las menas*.

1) *Sobre la separación de una sustancia de otra por medio de con-*

gelación. La sal disuelta en agua (por ejemplo, salobre y agua de mar) al transformarse en hielo se desprende de la sal. (12 - 85).

II. TRABAJOS PARA REDUCIR LA CONEXIÓN DE LAS PARTÍCULAS ENTRE SÍ O CON OTRAS SUSTANCIAS.

a) Disminución de la conexión por medio de calor. Calcinación. Fundición de cuerpos sólidos. Oxidar o calcificar los metales. (Cales metálicas de mucha importancia, principalmente en las tintorerías). Hierro, arsénico, peróxido de permanganoso y cobre se oxidan al aire libre. La oxidación del plomo, estaño, mercurio, cobalto, arsénico, etc. se acelera aumentando la temperatura (recocido). La oxidación de la plata requiere de la ayuda de *un* ácido, la del oro dos (ácido nítrico y ácido clorhídrico). Con aire y calor, o sólo con calor, se reduce a veces la conexión de las partículas de las sustancias de tal manera que se dejan desplazar fácilmente unas con respecto a otras. Al quemar la madera se obtiene carbón.

b) *Disminución de la conexión por presencia del agua.*

c) *Disminución de la conexión por medio de instrumentos.* Por ejemplo al zurrar, cardar, abatanar y alisar el cuero.

d) *Evitar que unas sustancias se unan a otros cuerpos.* Por ejemplo, en las fábricas de cerámica la vajilla todavía ardiente (que está en cápsulas) es salpicada con arena para evitar que se derrita (86-105).

III. SOBRE LA UNIÓN DE SUSTANCIAS ANTES SEPARADAS, SEA POR PARTES IGUALES O DESIGUALES DEL CUERPO.

a) *Sobre el entrelazado y el anudado. Sólo con la mano* (por ejemplo al entretrejer canastos, sombreros de paja, cintas de pelos, etc.; encaje de puntillas, hilados de redes, hilados de calcetines), *con instrumentos y máquinas.* Fieltrar. Hilar. Máquina hiladora. Trenzado de tabaco. Entrelazado de sogas y cuerdas de tripa con rueda. Máquinas para hacer calcetines, telar. Molino de cintas.

b) *Sobre el mezclado.* Con manos y pies. Amasado de pan. El alfarero pisa y abatana al barro. También se trata del molido de pinturas con aceite y del mezclado de colores. Se usan *apisonadoras* en los molinos de este tipo, por ejemplo, se las instala en los molinos de pólvora. En las fábricas de porcelana, la masa de porcelana de cuarzo, arena, yeso y barro es adecuadamente mezclada. Gracias a *barras batidoras*, que están situadas en un eje, son amasados el barro y el mortero.

c) *Sobre la fundición de los metales y su unión con otras sustancias.* Aquí se trata de diferentes disociaciones. Aleaciones efectuadas por trabajadores metalúrgicos, por artesanos especializados en el trabajo del oro y la plata, fundidores de campanas, bronceadores, etc. El cobre mezclado con estaño forma bronce. De la aleación de plomo y estibio se obtiene la letra de molde. El hierro mezclado con carbono forma el acero.

d) *Sobre la unión de aceites o grasas y resinas con otras sustancias.* Al unir aceites y sustancias se obtiene el jabón. Al disolver resinas, como copal, en aceite de trementina o en alcohol se obtiene el barniz de aceite. El color para letras de molde se obtiene con aceite de linaza mezclado con hollín y carbón, o, mejor aún, con aceite de nueces; esta mezcla se hierve en una caldera hermética. La unión de alcohol con resinas forma alcohol para barnizado.

e) *Unión de sustancias previamente separadas por medio de alguna fuerza de adhesión.* [Este tipo de unión se realiza] por medio de *presión y calor*; o también sólo por *calor*. (Se unen dos sustancias por soldadura o adhiriendo un metal a un hierro candente; o estampando el oro directo sobre cuero, papel, etc.; o por medio de un sello o letras de imprenta caliente; o láminas de cobre a la plata, etc.). Acción de encolar (trabajadores de madera, encuadernadores, etc.). Se unen piedras entre sí por medio de un mortero de arena fina y gruesa. Mezclados el estaño y el mercurio se unen cuando son vertidos [en un recipiente] y una lámina de vidrio los presiona con fuerza. Foliar o revestir vidrio. Por medio de *soldaduras* se unen metales entre sí, mejor aún con ayuda del soplete rápido; muchas veces tam-

/3/

203

bién se usa un soldador. También el *estañar* hierro y cobre pertenece a la mencionada actividad. Barnizar, lacar artículos laminados, esmaltar artículos de cobre y hierro, dorar y platear, etc., son tipos de unión. Es importante que en el estampado y la tintura de tela, ésta se conserva íntegra en todas sus partes. Esto se logra gracias a sustancias que sirven para dar mayor consistencia a la tela, ya que tienen una gran capacidad de adhesión al tejido que será posteriormente teñido con pigmentos colorantes. La mejor de estas substancias para acondicionar el tejido es el *alumbre*. El algodón y la lana son mucho más difíciles de teñir que el hilo trenzado. Se fabrican velas y se jalan las mechas a través de una masa de cera líquida. El confitero cubre las almendras y otras frutas con azúcar gracias a una caldera giratoria.

f) *De la unión de cuerpos separados por medios mecánicos.* Ligaduras de cordones y alambres; por medio de clavos, ganchos y garfios. Con pasadores. Con corredores. Con los llamados cierres de bayoneta

se unen pedazos de tubos. Con tuercas. Con fuertes anillos de acero se forman cilindros y unen de esta manera Caños. (106-127).

IV. SOBRE LOS MEDIOS PARA DOSAR CIERTAS SUSTANCIAS Y CONSOLIDAR A LOS SÓLIDOS.

a) *Concentración por golpeo y apisonamiento.* Se golpea el latón con martillos sobre un yunque recubierto con telas en el proceso de fabricación del batán; en la encuadernación con pliego impreso se golpea el cuero. Al apisonar los cuerpos se vuelven más densos.

b) *Concentración por compresión.* Tuercas. Palancas. (por aplano y laminado se aumenta la solidez de los metales).

c) *Concentración de cuerpos por acercamiento de sus partes, con uso parcial de medios mecánicos.* Con calor y humedad se *kareyt** a los paños; se deja que se contraigan los hilos y se fieltren en cierta manera. Al ahumar el cuero su durabilidad crece. Con el tanino se encogen los cueros al curtirlos y se tornan más resistentes, etc. Por la *crystalización* los componentes de algunos cuerpos se concentran más establemente. Esta estabilidad puede estimularse por medio de diferentes métodos... Al cocer se obtienen ladrillos y artículos de barro que son consistentes y adquieren gran resistencia. Al mezclar algunos metales se vuelven más densos. Por la refrigeración los componentes de los cuerpos se contraen, por lo que el cuerpo se concen-

*Sin traducción N. del T.

204

tra. Al destilar se licúan los vapores por refrigeración, y así se concentran en gotas.

d) *Concentración de una sustancia llenando sus poros y vacíos.* Al alisar o impermeabilizar ciertos cuerpos. Por ejemplo papel, cuero, etc. (125-137).

V. MEDIOS PARA DAR FIGURA, FORMA O CONFIGURACIÓN A CIERTAS SUSTANCIAS.

a) *Configuración de los cuerpos por medio de instrumentos cortantes y por sustancias corrosivas.* Cuchillo y cincel. Cincel y hierro rotatorio. Hachas, hachas de una mano. Cincel y martillo. Procedimiento por corrosión en el grabado en cobre por medio de ácido nítrico y en vidrio por ácido fluorhídrico.

b) *Sobre la expansión de la materia por medio de golpeo, presión y estirado.* Martillar. Aplanar. Traccionando con fuerza a distancia un cuerpo sólido: al estirar el alambre, por ejemplo. Cuerpos viscosos, como vidrio líquido, son estirados simplemente a mano, etc.

c) *Sobre la configuración de la superficie de ciertos cuerpos por presión y por medio de golpes.* Se usan moldes sobre los que se ejerce presión [sobre otro cuerpo], con golpes de la mano, o con martillo, o con una prensa de tornillo. En los sellos y troqueles duros y de acero el golpe de un martillo o la presión de una prensa producen el efecto adecuado. También las aplanadoras son usadas para imprimir.

d) *Flexión de un cuerpo con presión y golpeo.* Por ejemplo el torcer el alambre y la hojalata en diferentes formas por medio de tenazas, etc.

e) *Sobre la configuración por medio de fricción, afilado o limado.*

f) *Sobre el perforar o ahuecar a los cuerpos.* Taladro. Taladro de vaivén. Máquina de broca de cañones. Leznas de los trabajadores de hojalata, confeccionador de correas, sillero, zapatero, etc. Los cuerpos blandos se perforan con alambre.

g) *Los líquidos y cuerpos ablandados adquieren las formas del recipiente en donde se introducen.* Todos los cuerpos líquidos adquieren la forma del recipiente en el que son colocados. Si los líquidos se solidifican en los recipientes, conservan la figura de los mismos.

205

h) *Sobre la configuración por la cristalización.*

i) *Sobre el pulimento de algunos cuerpos.* Con el pulido, los cuerpos adquieren un aspecto más agradable. [Es necesario el pulido en] los movimientos de ciertos cuerpos cuando se mueven en contacto, como con [el caso de las partes del] reloj y algunos componentes de máquinas; de esta manera se preservan de deterioros. Otras veces, con diferentes tipos de líquidos, se evita que el polvo y la suciedad se acumulen con facilidad; de esta manera se impide la presencia de animales e insectos, si es que no tienen patas pegadizas; [por el pulido ciertos objetos se] transforman en espejos, etc. (138-170).

VI. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS AUXILIARES DE OTROS TRABAJOS.

a) *De los medios para transmitir el movimiento.* Las ruedas con cuerdas y poleas están unidas entre sí, por lo que si la primera rueda

entra en movimiento, también lo hace la segunda. *Las ruedas dentadas y engranajes se conectan entre sí.* Un cigüeñal al que se lo hace girar mueve a numerosas barras hacia arriba y abajo, a un lado y a otro, transmitiendo el movimiento a otras partes de la máquina, en aserraderos, etc.

b) *De los medios para regular el ritmo de movimientos o para regular la velocidad de dichos movimientos.*

c) *De los medios para sostener un objeto.*

d) *De las técnicas para aumentar el tamaño.* (Entre los chinos existían fórmulas y conocían este arte por medio de recetas útiles para la agricultura).

206
V.

DR. ANDREW URE. DICCIONARIO TÉCNICO, REELABORADO [EN ALEMÁN] POR K. KARMARSCH Y DR. F. HEEREN, PRAGA, 1843 - 1844, (3 TOMOS).

/37/

PRIMER TOMO.

Evaporación.

Para convertir cualquier cantidad de agua hirviendo en vapor se necesita $5\frac{1}{2}$ veces más de calor que si se quiere calentar una misma cantidad de agua helada hasta su punto de ebullición (3).

Hilandería de algodón. Las fibras de algodón de diversos tipos son de diferente longitud, ancho, elasticidad y resistencia; por ésto tienen diferente valor en la hilandería, como lo demuestran sus precios... Las

balas de algodón americanas pesan aproximadamente 340 libras... El algodón que llega a la hilandería tiene que ser esparcido y lavado. Al principio, se hizo este trabajo con la llamada *Willow*, después con el batidor. Se necesitan dos batidores. El segundo se llama generalmente *máquina de algodón o de despliegue*... El trabajo que le sigue es el de cardar. Si se quería que las fibras de algodón estuvieran más separadas, más extendidas, eran puestas en el batidor y en la máquina de algodón. En las hilanderías en las que se confeccionaban hilos finos, la lana tenía que ser cardada dos veces; primero con la *cardadora previa* y después con la *cardadora fina*. Las cintas fabricadas por la cardadora eran muy finas y ralas, pero todavía no se las producía tan perfectamente en forma paralela como para colocarlas en la hilandera, para que se forme un hilo regular sin ningún tipo de dificultades. Por eso se tuvo que realizar un trabajo previo, el de colocar las fibras perfectamente paralelas al igual que eliminar todas las diferencias de ancho. Este trabajo se denomina del *extendido*, con el que se logra el *doblado*, esto es, plegarlo y unirlo con varias cintas. Las máquinas que se utilizan para ello son el *cilindro estirador* (*máquina estiradora, banco de estiraje y banco paro estirar las fibras*). El siguiente paso es la *preparación de la mecha*. Las cintas extendidas requieren, para ser convertidas en hilos, de un proceso de refinamiento y al mismo tiempo deben ser enroscadas. La doble acción de este enroscado (fortalecimiento de las fibras) y del extendido o refinamiento finalizan la preparación de la mecha. Así se obtiene un hilo bruto, ralo, con poca torsión, el llamado *hilo grueso*. Sólo en hilos en bruto es suficiente *una* preparación de la mecha. Se trata de la

Technisches Wörterbuch
oder
Handbuch der Gewerbskunde.
In alphabetischer Ordnung.

Bearbeitet nach
**Dr. Andrew Ure's Dictionary of Arts,
Manufactures and Mines**

von
Karl Karmarsch und Dr. Friedrich Seeren.



Mit über 1200 in den Text gedruckten Abbildungen.

Erster Band.

A. — G.

Prag, 1843.

Verlag von Gottlieb Haase Söhne.

mechera (una máquina moderna para la preparación de mechas), y es la que más se usa para este proceso. La transformación de la mecha en hilo se produce en la *hiladora* o la *hiladora en fino*. [Las hay] de dos tipos principales: *la hiladora continua* y *la máquina intermitente de hilar*. La hiladora continua de Arkwrights fue desplazada casi completamente por la *continua de hilar telas*, en la que el proceso de hilado es el mismo, pero el mecanismo de rodaje, especialmente la máquina laminadora de estirado y de reducción, tienen una estructura diferente. En la selfactina el mecanismo resuelve todos los movimientos necesarios para el tejido. La ventaja de la selfactina de Robert era la siguiente: se ahorra el salario de un hilador para dos máquinas intermitentes de hilar, ya que sólo se necesitaban niños para reparar los hilos cortados, y una persona vigilaba de 6 a 8 máquinas. La producción de hilo aumentó de 15 a 20 por ciento más que con las máquinas intermitentes manuales de hilar. Las canillas se ajustaban más, eran de mejor calidad y todas iguales; contenían, ya que estaban más apretadas, de 1/3 a 1/2 veces más hilo (del mismo tipo) que las producidas por las máquinas intermitentes manuales de hilar; además se dañan menos al empaquetarlos y expedirlos. Por estas circunstancias los telares mecánicos con los que se fabricaba el hilo lograron mayor velocidad y produjeron más manufacturas, las que a su vez eran de mejor calidad y producían menos cortes de hilo... Los hilos de algodón eran devanados en las llamadas madejas, que están compuestas de 7 troquillones, y en cada troquillón había 80 hilos de 1½ yardas; en total 840 yardas o 980 anas vienasas. La cantidad de madejas que pesen 1 libra inglesa, determina el número del hilo con el que se especifica su tipo [finura]. Se hila del número 8 al 300 o más, pero en general de 20 a 100.

Blanqueo. Se eliminan las sustancias colorantes en parte por efecto del aire y la luz y en parte con cloro y ácidos sulfurosos. El cloro era totalmente desconocido en la antigüedad, y el blanqueo natural que se usaba en las manufacturas de algodón y lino era demasiado lento. *Bobbinet* (tul inglés). Una de las máquinas de Fisher, inspirada en los dibujos de Bobbinet, incluye tantos adelantos, inventos mecánicos, que nos hace pensar en la diferencia que existe entre un precioso cronómetro y un simple asador. Una máquina con fuerza a vapor de Bobbinet funciona diariamente 18 horas y produce 4, 800 mallas; o sea 80 por minuto (cada una alcanza todo el ancho de la pieza) (4, 800 vueltas = 20 *racks*). El costo de un *rack* era hace todavía 20 años 3 ½ chelines o 42 de hoy es sólo de 1 d. Una pieza de 24 *racks*, de 5/4 de yarda de ancho, costaba antes por mayoreo 17 libras esterlinas; ahora se vende por 7 chelines, es decir, se vende a 1 /29 de su precio

/38/

Heathcoat en 1809.

Vapor. Si se calientan líquidos hasta cierto grado, se llega al punto de *ebullición* o a hervirlos. La temperatura en la que se llega a este estado, se llama el punto de ebullición del líquido y éste depende tanto de la naturaleza de éste como de la presión que se ejerce sobre el líquido. El producto del líquido en la ebullición se llama *vapor*, el que se forma en el punto de ebullición *vaho*. Lo mucho que depende el punto de ebullición de la presión se puede observar por el hecho de que en presión normal el agua hierve a los 80° R, ó 212° F; pero en aire con mayor o menor presión, como por ejemplo en recipientes bajo presión de una bomba de aire, en altas montañas, hierve a una temperatura mucho más baja, etc. Los vapores que se obtienen por ebullición ejercen una cierta fuerza para poder sobreponerse a la presión del líquido. A esta fuerza de compresión se le llamó fuerza tensora, expansiva o elástica. Para que el vapor pueda ser usado en ciertos oficios, la medición de esta presión es de suma importancia. Esta *medida de la presión* se determina por la altura (en pulgadas) de la columna de mercurio, atmósferas, o por la presión en una unidad de superficie, por ejemplo, pulgadas cuadradas o circulares. Ya que el agua hierve a 80° R, ó 212° F, la fuerza que se ejerce es igual a la fuerza de resistencia de la atmósfera, del aire. Por esto la columna de mercurio se eleva por la fuerza expansiva del vapor, al igual que el barómetro por la presión del aire alcanza una altura de aproximadamente 30 pulgadas; es así que la altura de dicha columna de mercurio puede usarse también como medida relativa a la fuerza expansiva del vapor. Como el vapor tiene una fuerza expansiva mayor que el aire de la atmósfera a partir de 80° R, y esta fuerza puede aumentar al elevar la temperatura 2, 3, 4 y más veces, se puede tomar, para medir la presión más alta que la del aire normal, [a la misma atmósfera] como unidad de medida. Y así se puede hablar de 2, 3, 4 ó más atmósferas. Los datos del vapor en expansión en libras sobre una pulgada cuadrada o circular tiene relación con todo esto. La atmósfera normal presiona a todos los cuerpos con aproximadamente 15 libras inglesas sobre cada pulgada cuadrada; por lo cual, el vapor de la atmósfera tiene que presionar con la misma fuerza; una presión de 30 libras de tensión tiene 2 atmósferas, etc. Los vapores *saturados* son los que se encuentran en su punto de mayor densidad; los *no saturados*, en caso contrario. Si en un recipiente se encuentra una cierta cantidad de líquidos que están por evaporarse, el vapor obtenido entra en contacto con los vapores saturados; sólo una parte del líquido se evapora, según la temperatura, y una parte del vapor se

210

convierte en el mismo instante en líquido, en cuanto su temperatura baja; cuando el vapor no puede condensarse más por más que aumen-

te la temperatura, se lo llama vapor saturado; el vapor se encuentra en su máxima densidad. A una cierta temperatura corresponde una cierta presión del vapor y viceversa. Si se aumenta el volumen del recipiente dentro del cual se encuentra el vapor, y la temperatura permanece estable, se producirá mayor cantidad de vapor, que saturará el recipiente de la misma manera, y la presión y la temperatura serán las mismas que en el estado anterior. Si se reduce el volumen anterior, y la temperatura queda estable, una parte del vapor se condensa nuevamente, el que, al expandirse el volumen, se evaporará nuevamente, y la densidad y la presión serán las mismas... Vorstehendes dibujó una representación en la que muestra lo que sucede en las calderas de las máquinas a vapor, en las que el vapor fluye durante todo el movimiento del émbolo en el cilindro de la máquina. La caldera está así en contacto directo con el cilindro, en donde se mueve el émbolo; la temperatura es estable y el volumen en el que se encuentra el vapor alternativamente es reducido y aumentado. Si se separa el líquido del vapor, ya no se producirá esta relación entre la presión y la temperatura. Porque si se aumenta la temperatura ya no se puede llegar al estado de saturación, porque no existe líquido alguno para evaporarse. Si se aumenta el volumen que ocupa dicho vapor al doble, y la temperatura queda estable, el vapor cubrirá lentamente todo el espacio, pero sólo indicará la mitad de presión que antes... Para determinar la densidad o el peso específico del vapor, Gay Lussac descubrió que un litro de vapor de agua, a 80° R o 212° F y con una presión barométrica de 0,76 metros, pesaba 0,58958 gramos. Un litro de aire en la atmósfera, con las mismas características, pesa 9,94544 gramos; la relación de vapor de agua con aire atmosférico es de $5/8$; la relación es estable si la presión y la temperatura del vapor y el aire son iguales. Con esto se comprende la manera cómo se calcula la cantidad de vapor que produce un volumen determinado de agua. Se calcula igualmente la presión y la temperatura, ya que sabiéndose la densidad del agua y conociéndose la temperatura, es sencillo calcular la [presión] del aire. Al determinar el volumen del vapor hay que saber diferenciar entre volumen *relativo* y *absoluto*. El primero, es el volumen de una unidad de vapor, relacionado con el volumen de la misma unidad o el valor inverso de su densidad. El último, es el volumen que depende del contenido del recipiente en el que se encuentra el vapor. Así un vapor a 80° , ó 1 atmósfera de presión, puede llenar cualquier recipiente de diferentes capacidades y puede adoptar cualquier volumen absoluto, mientras que su volumen relativo, en el caso supuesto, será siempre

/39/

211

1,700 veces mayor al volumen del agua, del cual se obtuvo. Al usarse el vapor, especialmente para máquinas de vapor, su volumen relativo es muy importante, especialmente el del vapor saturado, para

poder determinar en cada caso la presión y temperatura. La fuerza de expansión del vapor se usa para hacer funcionar a la máquina de vapor. El calor latente del vapor se usa para calentar más rápido y fácilmente, y para ciertos casos peculiares. Así se conduce el vapor de agua por tubos a habitaciones u otros lugares; lo que es de mucha importancia cuando se necesita una temperatura constante, o para evitar quemar [ciertos objetos], como por ejemplo, al secar telas teñidas, papel, pólvora, malta, etc. También se utiliza el vapor para hervir agua y otros líquidos. En este caso, se pone en contacto directamente [el vapor] ante el líquido a ser tratado; como en el caso de las tintorerías, baños públicos, etc.; o se lo conduce por medio de tubos, en forma de espiral, que se encuentran en medio de masas líquidas, o en pisos dobles, como en las cervecerías y fábricas de azúcar. Una libra de vapor puede calentar 5½ libras de agua de 0° R ó 32° F, hasta 80° R ó 212° F... Ya que el vapor contiene calor con poca humedad, presta también otros servicios importantes como el hervir o destruir sustancias sin agua. Igualmente se usa como disolvente de suciedades al lavar la ropa, disolvente de sustancias colorantes en telas nuevas para trabajos preparatorios de blanqueo, etc. A los paños de lana se les da un apresto más hermoso, enrollándolos en cilindros de lata, los cuales tienen pequeñas perforaciones, por donde se le inyecta vapor a través del cilindro durante un cierto tiempo. En las fábricas de telas se usa el vapor de agua para fijar los colores impresos, que por sí mismos, y especialmente en telas de lana, son poco resistentes... En fin, fue usado para vaporear la madera, lo que se efectuaba en recipientes adecuados, para conservar [a la madera] de la putrefacción y de deformaciones.

Máquina de Vapor. Es una máquina que al recibir vapor de agua es apta para producir un movimiento mecánico... La primera idea sobre esta posibilidad [fue descubierta] en la segunda mitad del siglo XVII... Para mover por medio del vapor no sólo es necesario producir vapor con alta presión, sino que también hay que saber disminuir o aumentar su volumen. *Papin* [1680] inventó la válvula de seguridad; más tarde se le ocurrió que el vapor accionase en un cilindro, con una especie de émbolo. Cubrió el suelo del cilindro con una capa de agua, la que se transformaba en vapor al calentar el cilindro; de esta manera el émbolo ascendía. Al alejar el fuego o enfriar el cilindro el vapor se condensaba, por lo que la atmósfera presionaba sobre el émbolo y bajaba. Experimentos de este tipo los publicó

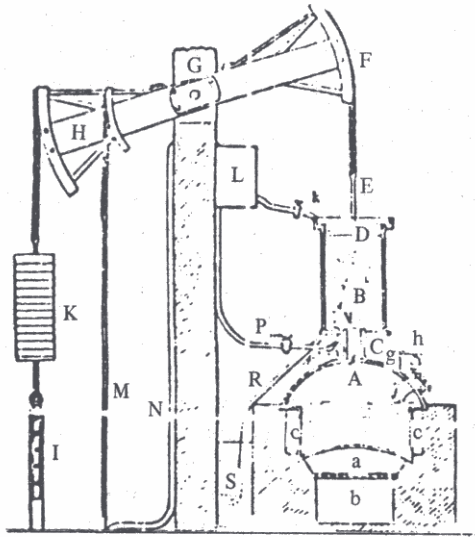
212

Papin en 1690 en *Actis Lepsiensibus*... Al mismo tiempo un capitán inglés, Savery, llegó a conclusiones parecidas y hasta construyó algunas máquinas. En 1696 publicó una descripción de las mismas. La máquina de Savery, en principio, se diferenciaba de la de Papin,

en que no usaba un émbolo, y además la condensación del vapor era mucho más fácil y rápida en su ejecución. A Savery se le debe en realidad la *primera* máquina de vapor. La máquina de Savery fue utilizada para *bombear* agua. Pero no sólo necesitaba una gran cantidad de combustibles sino que también era muy difícil construirla en grandes dimensiones, por lo que se podía bombear agua sólo hasta pequeña altura. Por supuesto, se estudió mucho la máquina de Savery para perfeccionarla, y se trató de llegar a nuevos resultados. Esto lo lograron dos ingleses, un herrero, *Thomas Newcomen*, y un vidriero, *John Cawley*, que hay que reconocerlos como los introductores de la máquina de vapor con émbolo. Ya que a Savery le pertenecía la patente de obtener un volumen enrarecido condensando vapor, *Newcomen* y *Cawley* se le unieron, obteniendo una patente a nombre de los tres, que definía: [máquina] "para condensar el vapor movida por émbolo, y para producir un movimiento alterno con ayuda de su unión con una palanca". El mecanismo de ésta máquina, llamada después de Newcomen o máquina atmosférica, no sólo tuvo la ventaja que, si se quería bombear agua con la máquina el vapor no entraba en contacto con el agua, sino que daba oportunidad de producir cualquier otro tipo de movimiento. Esta máquina, con la diferencia de que el agua condensada no era vertida al exterior sino que debía ser inyectada en el cilindro, significó una gran mejoría, y que Newcomen supo instalar más tarde: (Ver ilustración en la página siguiente).

/40/

A es la caldera recubierta, la que está sobre el fogón *a*. Debajo de la parrilla de este último se encuentra el depósito de cenizas *b* y *cc*, que son los conductos de caldeo que se encuentran entre la caldera y la mampostería. Un poco arriba de la caldera se encuentra el cilindro de metal *B*, que está cubierto en su parte superior, en la inferior tiene un piso, cuya unión con la caldera se efectúa por medio del tubo *C*. La abertura baja de este tubo puede cerrarse por una placa *f*, y la última gira horizontalmente sobre un eje *g* y éste es accionado por medio de una palanca *h*. *D* es un émbolo, que cierra perfectamente el cilindro, por lo que aumenta la presión [del cilindro], mientras un fino tubo vierte constantemente agua fría sobre su superficie exterior. El émbolo está unido en su otro extremo con una barra *E*, la que en su otro extremo sujeta una cadena, la que está colocada sobre un arco *F* de la palanca de dos brazos *FGH* y así transmite el movimiento del émbolo a la llamada palanca o balancín.



En el lado opuesto *H* del balancín se encuentra un segundo arco, el que sostiene el vástago del émbolo *I* de una bomba, la que por medio de una máquina es usada para bombear agua. Para facilitar que se eleve el émbolo de vapor, y al mismo tiempo pueda producir un movimiento constante, se colocó en el vástago de émbolo de la bomba un contrapeso *K*. *L* es un recipiente para agua de condensación o inyección, que es provisto de agua por medio de una bomba de presión *M*, la que sube por el tubo *N*. De *L* también se conecta otro tubo *P* que llega a la base del cilindro, de tal manera que la abertura está cubierta con una placa agujereada, parecida a una criba. Del suelo del cilindro se dirige un tubo *R*, el que está encargado de evacuar el agua saturada a un recipiente *S*, el que tiene una válvula adecuada [para su funcionamiento]. La lógica de la máquina es la siguiente: Cuando el émbolo ha llegado hasta el fondo de la máquina [cilindro], en la caldera se ha desarrollado una masa de vapor suficiente para la válvula *L*, y el distribuidor de vapor *f* se abre al instante, y así el émbolo iniciará un movimiento ascendente. Si el extremo superior del cilindro ha alcanzado la misma presión, se cierra el distribuidor de vapor, se abre la llave *P*, por la que corre agua fría por *N* en el cilindro y el vapor saturado anteriormente es condensado de nuevo. Mediante el volumen enrarecido que es así producido, la presión atmosférica que acciona en la superficie superior del émbolo lo hace descender, a lo que sigue el movimiento

214

del balancín *FH*, la barra de la bomba *I* sube y el agua es elevada

de la profundidad. Los movimientos de las llaves y los distribuidores de vapor eran fabricados manualmente, hasta que un muchacho, Humphry Potter, que era cuidador de una de las mencionadas máquinas, concibió la idea de unir las manijas de las llaves y los distribuidores con cordeles al balancín, permitiendo así que éste los moviera. /41/ La máquina de Newcomen todavía era muy imperfecta. Especialmente en la condensación del vapor en el cilindro de la máquina, porque se perdía una buena parte del calor, y nunca se podía llegar a un enfriamiento completo del cilindro. Todos los esfuerzos por mejorar esta falla principal fueron inútiles y las instalaciones de las máquinas de vapor permanecieron durante 70 años iguales. Entonces apareció *Watt*. Sus mejoras más importantes se resumen en lo siguiente: Primero, utilizó el llamado condensador, o un recipiente en el que el vapor que movía al émbolo no era condensado en el cilindro; le acopló además una bomba de aire. En segundo lugar, cerró con una placa el cilindro que siempre había estado abierto en su parte superior, y en el medio de éste hizo una abertura circular para que pasase el vástago de émbolo; tapó la primera con ayuda de la llamada caja de estopas, que era un cilindro de metal hueco que estaba lleno de cáñamo o estopas prensadas y engrasadas. El efecto de la presión atmosférica desapareció completamente con esto. En tercer lugar, descubrió la manivela y el piñón planetario, al mismo tiempo que el movimiento rectilíneo de la máquina era transformado en uno circular; también se dice que introdujo el volante. En cuarto lugar, fue el primero que introdujo el paralelogramo o una unión ingeniosa en forma de rama de barras de hierro cortas, con la que el vástago de émbolo era guiado verticalmente dentro de lo posible. En quinto lugar, introdujo el pedal centrífugo, para regular en ciertas circunstancias la admisión de vapor. Además introdujo el manómetro y otros indicadores, para medir la presión en el interior de la caldera, el cilindro y el condensador de vapor. En sexto lugar, mejoró la caldera y la instalación del horno, con lo que los combustibles eran mejor aprovechados. Watt indicó la gran utilidad de la máquina a vapor si la admisión de vapor era bloqueada antes de que el émbolo hubiese terminado todo su recorrido en el cilindro; por lo que también debe considerárselo como el inventor de la máquina de bloque a vapor o máquina a expansión. Más adelante construyó máquinas en las que el vapor efectuaba, sin ser transformado anteriormente, un movimiento giratorio, o las llamadas máquinas de vapor rotatorias. En las primeras máquinas de Watt el vapor sólo producía el descenso del émbolo, o el también llamado efecto sencillo. La ascensión se lograba cuando el émbolo llegaba a la base del cilindro, se cerraba

/41/

215

entonces la admisión de vapor, y el vapor introducido anteriormente rodeaba por arriba y por debajo al émbolo, y así la presión de los dos

lados se neutralizaba. Un contrapeso colocado al otro extremo del balancín, aliado del vástago de la bomba, que estaba encargado de elevar el agua, podía lograr fácilmente que el émbolo se elevara... La máquina de Watt era tan sencilla y práctica para bombear agua y aguas salinas, que todavía hoy se usa, pero es casi inútil para otros trabajos mecánicos. En la mayoría de los trabajos industriales se transformó el movimiento del émbolo lineal en giratorio, lo que también es posible en la máquina de efecto sencillo; pero si el movimiento que se requiere debe ser continuo sólo puede ser alcanzado si se usa una gran masa inerte (la rueda volante), en el movimiento giratorio. Pero, para mover dicha masa, se pierde gran parte de la fuerza de la máquina, la que podría utilizarse para otros fines. Se producía así un gran desgaste del pivote del árbol y del cojinete. Estas circunstancias llevaron a Watt a inventar la máquina de vapor de *doble efecto*. En ésta, el vapor produce tanto el ascenso como el descenso del émbolo; el contrapeso es completamente inútil y la ya mencionada masa inerte, que tenía que ser usada para que se efectuara el movimiento constante rotatorio, podía ser mucho menor. En 1782 Watt obtuvo la patente de su máquina de doble efecto, y desde esta época la máquina de vapor empieza a ser de gran utilidad para todas las ramas de la industria... Las modificaciones que se hicieron más tarde a la *máquina de vapor de doble efecto* fueron secundarias. El esfuerzo se centró en construir la máquina de tal manera que ocupara menos espacio. Por este último motivo se trató de eliminar el balancín y unir directamente la biela guía del pivote del árbol con el vástago de Émbolo... Máquina sin bomba de condensación, de aire y de agua fría, sino sólo por expansión. Máquina de Woolf. La expansión se aplica con mucho provecho especialmente en las máquinas de Watt de efecto simple, generalmente son las que sirven para elevar agua o aguas salinas; las máquinas de la provincia de Cornwall son el mejor testimonio de esto. Una máquina de vapor necesita entonces de las siguientes piezas: 1) Una caldera con sus instalaciones para el fuego, su alimentación y otros componentes necesarios; 2) un cilindro de vapor con émbolo, vástago del émbolo y una caja de estopas; 3) un mando distribuidor, que sea idéntico en su interior y exterior, además de la máquina condensadora; 4) un condensador con aire y bomba de aire.

/42/

Hierro. Hierro fundido, acero y hierro en barras o hierro maleable.
[Existen] tres combinaciones de hierro con carbono que sólo se diferencian por la cantidad de este último. El hierro fundido contiene

216

más carbono que el acero, y éste más que el hierro en barras o el hierro maleable. El último se supone que no contiene nada de carbono, lo que casi nunca es el caso. El acero se diferencia del hierro

en barra por su mayor dureza y la propiedad [que adquiere] al ser sumergido estando al rojo vivo en agua fría; por lo que alcanza gran dureza. El hierro en barras, al contrario, por su forjabilidad, es dejado [enfriar lentamente] desde su estado de rojo vivo.

Ferrocarriles. Los rieles más antiguos fueron construidos con madera, y se dice que fueron utilizados hace 200 años en las canteras y minas de Inglaterra y Alemania. La experiencia demostraba que un caballo podía tirar cuatro veces más [de peso en rieles] que en caminos normales. Esto movió a que en Inglaterra en 1738 se construyeran los primeros rieles de hierro fundido para el transporte en general. En los primeros ferrocarriles sólo se usaban caballos como medio de transporte. La primera idea de emplear también la máquina de vapor como [motor de un] vehículo de ruedas fue del Dr. Robinson de Glasgow, en 1769. Watt continuó sus descubrimientos y después, en 1786, [continuó con ellos] el genial Oliver Evans en Norteamérica. En 1802 los ingleses Trevithik y Vivian construyeron un auténtico vehículo a vapor, que podía ejercer tracción sobre los rieles de los ferrocarriles con una carga de 10 toneladas, a una velocidad de 5 millas inglesas por hora. En realidad no se usó nunca, porque influyó mucho el prejuicio que se tenía en la época de que la fricción de las ruedas en rieles lisos no era suficiente para evitar que las ruedas sólo diesen vuelta en un mismo lugar sin avanzar y por ello no eran aptas para llevar cargas tan pesadas. En 1811, *Blenkinskop*, tomando en consideración lo último, colocó a lo largo de los rieles cerca de Leeds, una barra con engranes, en donde una rueda con engrane se conectaba a una máquina de vapor. Este carro fue el primero en su género, y se usaba hasta hace todavía pocos años. En 1812 William y Chapman sacaron patente con las mejorías introducidas en el carro a vapor. Instalación especial: una cadena, estirada colocada a los extremos [del vehículo] del riel y en el medio, que corre por la llanta de las que tienen canaletas, por donde pasa la cadena, por lo que cuando la llanta giraba impulsada por la máquina, el vehículo avanzaba, ya que la (cadena estaba fija. Tampoco se le dio mucho uso a este invento porque la gran fricción desgastaba mucho la cadena y entonces la máquina se descarrilaba. Lo mismo sucedió con el vehículo a vapor de *Brunton* en 1813, en el que la máquina movía a uno o varios brazos o pedales, que al igual que las piernas de los hombres, ascienden y descienden del suelo, en el que se apoyaban. En 1814 el inglés *Stephenson* construyó el primer vehículo

217

que se utilizó para el trayecto Stokton-Darlington, y así dio impulso a este tipo de fabricaciones. Con el tiempo, explicaba Stephenson, se volvió al primer principio, al más sencillo, al observarse que la fricción de las ruedas de los vehículos de vapor era suficiente para transpor-

/43/

tar carga, siempre y cuando la resistencia de la locomoción no fuera mayor que el primero. La fricción de las ruedas en los rieles, que generalmente se le llama adhesión, le da a la presión de vapor de un vehículo a vapor los puntos de apoyo necesarios para la locomoción; pero sin la fricción necesaria las ruedas tienden a girar [sobre sí] sin moverse del mismo lugar... Todos estos vehículos se usaron entonces como vagones de mercancías, ya que no eran suficientemente veloces para el transporte de personas. Así, en la construcción del ferrocarril Manchester-Liverpool no se supo si usar máquinas de vapor fijas o locomotoras; los caballos quedaron descartados, ya que no alcanzaban para el tráfico que aumentaba. En octubre de 1829 se instituyó un premio, y la [máquina] "*Rocket*" de *Stephenson* ganó. Ganó especialmente gracias a la caldera que colocó, que estaba constituida por 25 tubos de 3 pulgadas, porque con esto superó a todas las construcciones de calderas existentes con igual capacidad de evaporación. Pudo obtenerse así una gran velocidad. Con la máquina de Stephenson toda la industria ferroviaria tomó una nueva tendencia y forma, y con el tiempo alcanzó su importancia actual. Más tarde se mejoraron algunos aspectos de los vehículos a vapor. Especialmente importantes fueron los que se lograron a fin de avanzar y retroceder, y la colocación de un tercer par de ruedas, a fin de que la masa del vehículo obtuviera mayor estabilidad. La caldera fue de mayor dimensión, por lo que también se produjo más vapor, y la carga del carro fue distribuida en forma más práctica. En la carrera de octubre de 1829 de Liverpool a Manchester, se pedía de los vehículos a vapor una velocidad mínima de 10 millas inglesas por hora, y que tuviesen una carga tres veces mayor que los vehículos a vapor anteriores. En la prueba de abril de 1839 con el mismo recorrido, el vehículo a vapor "*St. Georg*", con un peso de 13 toneladas, llevó una carga de 135,5 toneladas a una velocidad media de $21\frac{4}{5}$ millas por hora. Las últimas máquinas movían entonces 10 u 11 veces más de peso, con una velocidad de más del doble de la exigida en 1829. En los tiempos recientes se han mejorado muchas piezas a fin de eliminar el eje acodado, no reunir todas las piezas móviles de la máquina debajo de la caldera, y alcanzar una mayor capacidad de vapor, alargando la caldera. Esto lo logró especialmente el mecánico *Norris*, de Filadelfia, cuyo sistema de construcción se mejoró aún más tarde. La mayoría de los ferrocarriles en América usan los vehículos de vapor de Norris.

218

Lino. El lino cosechado y atado en haces es *desgranado*. Para separar las semillas se necesita un gran peine de metal (peine para desgargar o desgranar lino); después se le da el *enriado* (enrojecimiento, enriar) con un tratamiento químico. Mientras va desapareciendo en su mayoría la adherencia a las fibras de la corteza, al igual que entre

los hilos capilares de la corteza y los nudos de madera, [se efectúa] el siguiente trabajo mecánico que debe separar las fibras [para la producción] textil. El trabajo mecánico del rodrigón en el enriado tiene como objetivo principal fraccionar y seleccionar el nudo de madera, blando y quebradizo por el efecto del enriado. Esto se hace especialmente en el *procedimiento del quebrado*. A éste le sigue el *rastrillado*. Existen operaciones auxiliares en parte antes del quebrado, en parte antes del rastrillado. *Ablandar, aplastar* (apisonar o golpear el lino). *Espadar* (sigue después del quebrado, para reforzar la corteza, para que cuando se sacuda no se separen las partes cañamizas). *Ribben** (en algunas comarcas se hace después de espadar, pero tiene la misma finalidad). El desperdicio en estas operaciones consiste en parte en pequeñas libras que se unen con los cáñamos. Se obtiene así el tipo de estopa de peor calidad, que sólo puede ser usado para trabajos con cuerdas, etc.... Las fibras cortas y enredadas, que están mezcladas con pedazos de cáñamo, en un principio en gran cantidad, otras meros y por último casi con nada, forman la estopa... La confección del lino rastrillado hasta el hilo listo para ser procesado por las hilanderías mecánicas, consta de las siguientes operaciones: 1) Se hacen con el lino cintas en forma recta y en posición alineada vertical, lo que permitirá producir el futuro hilo. 2) Se extiende la cinta, con lo que se afina [el hilo] y sus fibras son puestas en posición paralela unas de otras. 3) El hilado es la transformación de la cinta en una gran mecha floja extendida, muy larga y todavía con pocas torsiones. 4) El hilado en fino [se logra] cuando la mecha es extendida y se la retuerce más... La producción semanal de hilos en Inglaterra:

	L. St.	Ch.
En promedio de número 30,		
210,600 <i>leas</i> o 1,050 paquetes de 9 <i>sh</i>	472	10
En promedio de número 100,		
216,000 <i>leas</i> a 1,080 de 9 <i>sh</i>	486	
Suma:	958	10

*Sin traducción castellana. N. del T.

219

Cálculo de los gastos de una semana.

	L. St.	Ch.
Salarios, cargamentos, etc.	150	15

Lino	400	40
Otros gastos.....	40	
Intereses de 60, 000 L. Est. 10% anual.....	120	10
Suma:	710	65

Ganancia semanal de 248 libras, 10 chelines.

Oro. [Tiene] una ductibilidad asombrosa, más que ningún otro [metal], por lo que se deja malear hasta llegar a $\frac{1}{282\,000}$ pulgadas de ancho. Es insoluble en todos los ácidos; con la única excepción del ácido nitrohidroclórhídrico (una combinación de ácido nítrico y ácido clorhídrico). El oro sólo se encuentra en estado metálico; nunca, como es el caso de otros metales, en estado óxido y sulfuroso. Pero sí se encuentra amalgamado con otros metales, especialmente con plata.

Alumbrado de gas. De 1737 a 1738 el Dr. Clayton demostró con variados experimentos, que la hulla arde en un espacio cerrado, y desarrolló un tipo de gas que tiene gran parecido con el grisú de las minas de hulla, pero que se encendía con una llama mucho más clara. Estos experimentos se realizaron en pequeñas dimensiones. En 1792 utilizó *William Murdoch*, ingeniero de la fábrica de máquinas de Boulton y Watt, el gas de hulla para iluminar su casa y taller de Redruth en Cornwall. De 1792 a 1802 continuó con sus experimentos sobre iluminación. En la primavera de 1802 su invento fue conocido universalmente, ya que se usó en la fiesta de la paz de Amien, y en una fábrica de máquinas que iluminó con gas. Su primer uso planeado y realizado se efectuó en Manchester entre 1804 y 1805, donde debieron ser instaladas unas 3,000 lámparas bajo la dirección de Murdoch, en la gran manufactura de algodón de Philips y Lee. Después de este caso, diferentes utilizaciones se encontraron para la 1441 iluminación a gas. En 1838 en Gran Bretaña había 1791 [lugares iluminados], en Irlanda 24; en total 1815 *cotton factories et work, 88 empty*.* [Estaban iluminados] unos 260,100 hombres y mujeres. En 1848 en Inglaterra trabajan 316, 327 personas [iluminadas].

*En inglés en el extracto de Marx. N. del T.

Beiträge
zur Geschichte
der
Erfindungen.

Von
Johann Beckmann,
ordentlichem Professor der Oekonomie zu Göttingen.



Leipzig,
in Verlage Paul Gottlieb Kummer.

1780.

VI.

/44/ J. BECKMANN. CONTRIBUCIONES A LA HISTORIA DE LOS INVENTOS. GÖTTINGEN
1780-1805, 5 TOMOS.

PRIMER TOMO

Aguardiente. Michael Schrick, Doctor en medicina [productor] del aguardiente. Augsburgo, 1484, Se enunciaba: "Quien esté ronco, que se unte con aguardiente la garganta y que lo beba tres mañanas seguidas en ayunas". "El que tome media cucharada de aguardiente todas las mañanas nunca enfermará". También, "cuando alguien va a morir, que se tome un poco de aguardiente y así hablará antes de su muerte". "El aguardiente es bueno para todo aquel al que le duela la piel, etc;". (36, 37). La adulteración de mercancías va a la par con el progreso de las técnicas (40).

Tulipán. A mediados del siglo XVII fue un objeto comercial y su precio era mayor que el de los metales más nobles. Este comercio era propio de algunas ciudades neerlandesas, especialmente Amsterdam, Harlem, Utrecht, Leyden, Rotterdam, etc. En los años de 1635, 1636 y 1637 era [un comercio] muy activo. Comercio del viento. A lo que ahora se le llama *acción* [bancaria] antes se le llamaba tulipán o cebolla... El *curso de los precios, los papeles de cambio*, etc. aparecieron en Amsterdam a principios del siglo XVII.

SEGUNDO TOMO

Los testimonios más antiguos confiables de chimeneas ascienden hasta el 1347 (Venecia).

222

VII.

POPPE (J. H. M.), LA MECÁNICA DEL SIGLO XVIII Y DE LOS PRIMEROS AÑOS DEL SIGLO XIX, PYRMONT, 1807.

/1/

Sólo contiene la enumeración de personas de diferentes países que han alcanzado méritos en las diversas ramas de la mecánica.

223

MANUSCRITO B 79

EXTRACTOS DE LOS CUADERNOS

TECNOLOGICOS-HISTORICOS
(Londres 1856)

Características físicas del oro: Ductibilidad excepcional: puede ser maleado hasta $280\frac{1}{000}$ pulgadas. No es soluble en los ácidos, a excepción de agua regia (combinación de ácido nítrico y ácido clorhídrico). Siempre se encuentra en estado metálico, nunca oxidado o sulfuroso (Ure, *Diccionario técnico*, 43).

Dorar y platear; Los antiguos egipcios, hebreos. Romanos y griegos (Poppe, *Historia de la tecnología*, 29). *El alambre de oro y plata es más antiguo que el de hierro y latón* (30).

Monedas. Primero fueron pedazos de metal pesados sin acuñar. Fenicios, lidios, asirios, egipcios, antes que los griegos. Tipos de monedas, etc. (30-31).

Martillo para laminar. Después los cilindros laminadores. Martillo para acuñar. Máquina de acuñar. Máquina de cortar, etc. Todavía en el siglo XVII en Rusia se usaban barras de plata con marcas para poder partirlas en pequeños pedazos, en vez de usar monedas. De aquí el nombre rublo (30).