

MEMORIAS DE AGRICULTURA Y ARTES,

*Que se publican de orden de la Real Junta de Gobierno
del Comercio de Cataluña.*

MES DE SETIEMBRE DE 1816.

AGRICULTURA.

CONTINUACION DE LAS OBSERVACIONES
*sobre el cultivo de la encina, y plantacion
de los bosques.*

Solamente, pues, por medio del cultivo se logra la vegetacion hermosa y un crecimiento pronto. ¿Como lo hacen los cultivadores de viñas para poner en pocos años en estado de rendir fruto y de robustez sus planteles? Es á fuerza de labores y de abonos, que ellos ayudan á la naturaleza; y entonces esta madre fecunda corresponde á sus cuidados. Cuando un terreno plantado de bosque es sustancioso, solo necesita labores, es decir, que solo es menester escarvarle para romper su superficie: esta sola especie de labor es suficiente, para que pueda atraer aquella tierra los vapores húmedos del aire, tan esenciales á la vegetacion; pero, si el suelo es cascajoso, ligero y seco, entonces unas buenas escardas serán suficientes y preferibles,

al fin de abrir la tierra que por su naturaleza es muy seca. Labrando ó escarvando el bosque reciente en un terreno de esta naturaleza, dicen algunos autores que es menester dejar crecer la yerba sobre los arriates, que separan los sulcos; porque, segun su opinion, la yerba aquella defiende el tierno plantel de la sequedad y de las heladas; pero, esta idea es falsa, y se halla desmentida por la experiencia. Las yerbas parasíticas defienden mucho del sol, pero sus raices chupan igualmente mucha humedad del suelo, esta despues hace falta al nuevo plantío; pues que devoran al mismo tiempo una gran copia de los alimentos, ó jugos nutricios, que los pequeños árboles atraerian. En cuanto al abrigo de las heladas, es cosa sabida, que en la primavera aquellas obran con mayor intensidad en una viña cargada de yerbas, que en otra que sea bien trabajada, y cuya superficie esté igual.

Se necesita por cada fanega de sembradura (medida de Madrid) poco menos de una fanega de bellotas; dos de castañas é igualmente de nueces; una de avellanas, y de hayuco una igualmente; y no se deben echar estas semillas ó frutos, sino de uno en uno; pero es preciso cuadruplicar las cantidades totales, si se siembran de cuatro en cuatro en cada hoyo: á bien, que estas semillas no son tan caras, que sea menester tanta escrupulosidad para gastarlas por un objeto tan útil. Es preciso tener cuidado de sembrar las tierras secas en un tiempo húmedo, y al contrario las tierras húmedas en tiempo seco: si se planta con el azadon, se cuidará, cubriendo la semilla, de no llenar todo el hoyo, sino dejar un pequeño hundimiento en cada uno, en forma de embudo, para retener las aguas llovedizas: si se plantan frutos ó semillas de distintas especies de árboles, se entremezclarán las especies, como convenga igualmente á todas ellas la naturaleza del terreno: si el suelo tiene poco fondo no

se colocarán las semillas sobre el nuevo fondo malo, sino que se echarán primero en cada hoyo tres ó cuatro pulgadas de la tierra vegetal, que se vació de su superficie, para asentar las semillas sobre ella, ó bien procurar no hacer los hoyos tan hondos.

En cuanto á las semillas, que no son mas que unas sámaras, alas, candedas ó como hojuelas, se debe preferir el emplear un plantel joven, que se hallará en los bosques ó parages donde abundan sus árboles madres; es un error el creer que este plantel sea menos bueno en los bosques: como se le debe cortar á algunas pulgadas de tierra, desde que él está plantado va echando unos ojos ó yemas, que forman un tallo de nuevo leño, pero estos tallos cortados á los seis, ocho ó diez años vuelven á dar el leño, que debe producir hasta un nuevo corte. Sin embargo, no se intenta decir que el plantel de un año, sacado de una almácija, establecida y cuidada al intento, no sea mas fuerte sin contradiccion, que el de dos años extraido de los bosques; sino que un gran plantío resulta sobradamente costoso para un particular, cuando tiene que comprar el plantel de árboles, ó hacerle criar expresamente en su casa; al paso que un plantío silvestre, bien situado y dispuesto, bien plantado y cuidado, se vuelve plantío doméstico, como el que se ha sacado de la almácija.

Por lo que toca á las rendas, ó segundas labores, se cuidará de no hacer mas que levantar la tierra por encima, para quitar la yerba, á fin de no dañar las raíces del plantío: así se practica con los plantíos jóvenes de las viñas; se deja crecer la yerba de los arriates, que defienden el plantío del aire solano, ó bochorno, sin chuparle. Casi sucede lo propio con lo que se practica en los plantíos de viñas, pues se siembran sobre los arriates, ó caballones, guisantes, lentejas, habas y hasta cebada.

Si el terreno que se planta ha llevado ya bosque, como, por ejemplo, en sus vacíos ó claros, es menester de antemano asegurarse bien de la calidad de árboles que ha producido antes, y guardarse mucho de no sembrar de los mismos, porque no saldrian bien, y serían gastos y tiempo perdidos. Cuando se arranca una viña, se deja descansar el terreno unos quince, y hasta veinte años, sin plantarla de nuevo.

Cuando se planta un bosque, se debe escoger la clase de madera que da mas lucro, mientras se adopte igualmente á la naturaleza del suelo; por ejemplo, cerca de los viñedos se plantará la encina, el fresno, el castaño, el abedul, los cuales dan la bota da para cubas, los aros, y los rodrigones ó estacas para las vides &c.; en los montes vecinos al mar será muy util el plantío de abetos, de pinos, de alerces y de encinas; en las cercanías de ríos navegables, árboles de madera de construcción y de provision para leña ó para el fuego &c.: la venta ó despacho será así mas seguro; pues, la concurrencia llamará mayor número de compradores, y esta misma concurrencia hará subir el precio. Para que un plantío prospere se procurará ahuyentar de él la caza, particularmente los conejos: estos animales en el invierno roen la corteza de los tallos de los cepellones de encina, é interrum piéndose de este modo el curso de la savia, los tallos ó troncos tiernos privados de alimento, se secan y mueren.

Hay muy pocas tierras, que no sean capaces de producir alguna especie de árboles: no debe, pues, tratarse sino de saber escoger la especie que sea ánalogá á la naturaleza del suelo, y á la temperatura ó clima, y variar de plantío, á medida que se observe que muda la naturaleza del terreno. Si el fondo es arcilloso exige la encina, el ojaranzo, el avellano, el arce, &c.; si es cretaceo ó guijarroso, se plantará la

haya, el sicómoro, *Acer platanoides*, L.; la acacia, *Robinia pseudoacacia*, L., &c. Si es fresco, húmedo y aquático, se pondrá el aliso, el álamo blanco, el chopo, el fresno: finalmente si el fondo del terreno es arenoso y seco, le convendrá el abedúl, el castaño, el pino, &c.

Cuando se planta el bosque, se abrirán unos surcos al cordel, no con la azada, sino con el arado, haciéndole pasar segunda vez por la misma línea para vaciarlos bien; la tierra echada sobre los lados forma naturalmente los caballones. Estos surcos son otros tantos depósitos, que detienen las aguas llovedizas, las que así se empapan, se evaporan con más lentitud, y conservan en todo el espacio de tierra, que recorren las raíces, una frescura saludable, é indispensable para la vegetacion. Serian los resultados muy diferentes si se plantase en el llano. Si el terreno se halla en el pendiente de una cuesta, se puede igualmente valerse del arado, dirigiendo su curso al traves, es decir, costeando. Cuando por las lluvias la tierra de estos caballones se resvala, las nuevas labores la vuelven á levantar: al cabo de cuatro años ya aquellos no serán necesarios.

Chevalier, este habil agrónomo, es de opinion de plantar los bosques al modo de la viña. » Yo tenia, dice este autor, en un rincon de mi jardin dos pequeños sicómoros, que salieron allí espontaneamente; quité el uno, porque estaba muy cerca del otro, le planté en un vergel bien cultivado de manzanos enanos. El que permaneció cerca del seto vivo de espinos, á los dos años no había crecido mas que dos pies y tres pulgadas; mientras que el otro que había sido trasplantado, y vuelto á plantar, había crecido cuatro pies y diez pulgadas: su tronco era al doble mas grueso, porque había sido cultivado como los manzanos. Este sicómoro se halló muy bien con la compañía de estos

frutales, y como otro chupon se apoderó de una porcion de jugos de la tierra á expensas de aquellos: tales son los efectos del cultivo: las plantas cultivadas y las plantas silvestres no se parecen.

Se ha dicho que solo con el cultivo se logra una vegetacion bella y un incremento pronto. ¿Como lo harian, pues, los cultivadores de viñas, que en pocos años, á fuerza de cultivo y de cuidado, forman unos frondosos viñedos, y vigorosos vergeles? Es de este modo, que ayudan á la naturaleza, á esta madre fecunda que corresponde á sus votos. Los holandeses han llegado á hacer venir muy bien en Scheclin, cerca de la Haya, unas encinas en la pura arena del mar, lo que confirma esta verdad: *mas puede la industria, que la tierra.*

Bufón y Duhamel hicieron algunos experimentos y observaciones sobre la duracion de la encina, desnudada de su corteza; quitaron la corteza del pie de unas encinas, observaron que estas no tardaron en morir, pero que su leño adquirió una mayor dureza, que no se rajaba, y que se hacia de mas duracion para la carpintería.

Un propietario que manda cortar los resalvos de encina para madera de un barco, de un molino, de un lagár, prensa, &c., debe antes hacerles quitar la corteza del pie del árbol, mediante una incision circular, y levantar un anillo de la corteza al mismo pie del árbol al primer movimiento de la savia; despues abrir la corteza de arriba á bajo del tronco del arbol y en seguida quitarla. Esta corteza, donde hay curtidores, se vende seis veces mas cara que un igual volumen de madera, porque aquellos la compran para pulverizarla y reducirla á casca.

Las hojas de encina son inodoras, amargas, muy estíticas. La bellota es tambien inodora, de un sabor austero, del mismo modo que su caliz; las hojas

y la corteza son astringentes; las nuez de aquella es de un gusto muy áspero.

La encina ofrece todavía un gran recurso por sus bellotas: en los países donde se cria mucho ganado, y particularmente los cerdos, los cuales son muy golosos de este fruto, como que en este Principado de Cataluña los tienen acostumbrados á este alimento, especialmente para cebarles, se les suelta á los encinares. Los labradores tambien á su tiempo hacen la recolección de las bellotas para la provision de invierno. A algunos caballos se les ha acostumbrado igualmente á comer las bellotas, y les prueban muy bien. Se extrae de estos frutos un aceite para alumbrado, que dura mas que otro cualquiera, y que ni da un olor tan desagradable, ni perjudicial, como los aceites animales.

La encina blanca y seca dura mas largo tiempo y quema muy bien; este arbol precioso es sensible á las heladas de primavera: por esta razon se debe plantar al frente meridional de las montañas, y al abrigo de los vientos del norte, y del nordeste; si bien que en el templado clima de las mas de nuestras provincias no necesitaremos de tanta prevencion.

La encina fue el arbol mas reverenciado de los antiguos druidas, que tenian sus templos en los bosques de la Boecia, y del cual sacaban el agua lustral. Los romanos hicieron el mayor aprecio de este arbol; sin duda por su grande utilidad para la marina.

Plinio, el naturalista, cita en su historia natural encinas, carrascas, plátanos y cipreces, que eran mas antiguos que Roma, es decir que tenian mas de siete cientos años; y añade que se veian todavía cerca de la desgraciada Troya, al rededor del sepulcro de Ilus, unas encinas que eran del tiempo en que aquella famosa ciudad tomó el nombre de *Ilium*, lo que recuerda una antiguedad mas remota.

104

La yedra es la amiga de la encina, como lo es de los monumentos y antiguedades: ella cubre de su inmortal follage el tronco de las viejas encinas, siendo una de las pruebas mas irrefragables de las compensaciones vegetales de la naturaleza: ella no reviste con su verde y fresco ramage, sino lo que ha desnudado el invierno y la vejez. Símbolo de una amistad generosa, no se arrima sino á los desdichados; y cuando los siglos han herido de muerte á la encina, la yedra, su apoyo y su amiga, no la desampara; ella la constituye todavía la honra y el adorno de los bosques, en los cuales ya no vive, revisiéndola de su follage, y decorando sus manes de guirnaldas ó inmortales festones.

J. F. B.

**PRATS DE LLUSANÉS 1º DE JUNIO
de 1816.**

Muy Sr. mio: Voy á presentar á nuestros labradores y cosecheros un medio el mas seguro , y abrirles un camino el mas facil y expedito , para procurarse abundantísimas cosechas , para enriquecerse á sí mismos , y á toda la nacion , y pasar una vida feliz. Este consiste en el simple uso del abono mineral de la tierra *marga* , de que los autores antiguos y modernos tratan como de un prodigo de la naturaleza , y digno de toda atencion , por ser la *marga* un tesoro inmenso , y un manantial inagotable de la abundancia ; tesoro , que tenemos dentro de nuestros campos , de nuestros bosques y de nuestras malezas ; pero que por una ignorancia fatal , ó por una desidia rutinera y abominable no sabemos aprovechar , cuando es público , que con ella varias naciones del norte se han constituido los graneros de la Europa , y se han hecho muy opulentas. V. Sr. Redactor , que sabe muy bien , cuanto interesa el uso de este natural abono , no debe dejar de poner en movimiento todos los resortes pendientes de su mano , para que los labradores y cosecheros se instruyan á fondo sobre este punto , mientras que yo les propongo una superficial idea , un apuntamiento , ó sea un ligero bosquejo , de lo que es la *marga* , y de como deben usarla los labradores. Yo debo confesar ingenuamente , que sobre este punto no tengo otros principios , ni otras instrucciones , que la experiencia , y la observacion continuada por muchos años , con que en varios ensayos he logrado felices resultados. Y confio que V. ilustrará este papel , segun es menester.

para la felicidad comun ; y para el efecto acompañó muestras de la de Sesgleyoles , de las que me he servido para varios experimentos.

De V. afecto servidor.

Francisco Mirambell y Giol.

Sr. D. Juan Francisco Bahí.

DESCRIPCION DE LA MARGA , Y PUESTOS,
en que suele encontrarse.

La *marga* es una tierra virgen , y mezcla de arcilla y de tierra calcarea. La hay de varios colores, blanquecina , roja , azulada , &c. Cuanto mas dura es, tanto suele ser de mejor calidad. Secada y puesta al aire , y á los demas influjos de la atmósfera , á no tardar se desmenuza , y se reduce á polvo ; y este es el mejor estado , en que puede servir de abono. La *marga* de buena calidad liqua , atenua y disuelve los aceites y untuosidades , y esta es la mejor *tierra* que llaman *de pelaire* , y de que para limpiar del aceite á sus paños y bayetas se sirven los pelaires y bataneros.

La *marga* suele ser copiosa en los terrenos , en que abunda la piedra caliza , y como encajonada , suele encontrarse entre los grandes estantes de aquella , puestos con dirección horizontal. No se encuentra la *marga* en la superficie de la tierra y aunque la hubiese allí , dentro de poco tiempo pasaria á

otra especie de tierra , ya porque los aires , aguas , ye-
los y ardores del sol la trastornarian ; ya porque las
raices de los árboles , arbustos , matorrales y yerbas
la desustanciaran , y sus hojas caidas y consumidas la
trasmutarian en mantillo de la tierra ; y ya enfin ,
porque la reja y demas instrumentos del labrador la
revolverian y mezclaran con las demas tierras ó ca-
pas superficiales.

La *marga* con frecuencia en las excavaciones sue-
le encontrarse á tres ó cuatro palmos de la superfi-
cie ó del mantillo , y aquella es la menos preciosa. La
de mejor calidad se encuentra en profundidad mayor ,
y debajo de las capas ó vetas de piedra calcarea , ó
entre los expresados estantes de aquella. Cuanto mas
profunda se hace la excavacion , ó la mina en que
se busca , tanto mas dura , pura , util y provechosa
suele ser. Los agricultores del norte acostumbran
abrir pozos de gran profundidad para descubrir este
inestimable tesoro. En varios terrenos no hay aparien-
cias , ni señales de *marga* en la superficie de la tier-
ra ; y con todo se descubre , y se encuentra debajo
de ella. Las corrientes de las aguas en los ríos , tor-
rentes y arroyos , así como descubren varias vetas de
tierra , rocas y minerales desconocidos en la superfi-
cie , ponen de manifiesto igualmente los recónditos
bancos de la *marga* , y por aquel medio se conoce
luego , si la hay en el pais , y si con acierto pueden
abrirse las minas.

Pocos territorios se ven , que abunden de tanta
marga , y de tan buena calidad , como el de Sagarra ,
en el Corregimiento de Cervera , y particularmente en
el de la villa de S. Martin de Sesgleyoles , en que
con felices resultados hice los primeros descubrimien-
tos y ensayos (1). Se encuentra poca en esta comar-

(1) Vease el mapa de aquella parroquia publicado en 1798,

ca del Llusanés , y casi ninguna está descubierta en el territorio de esta villa de Prats ; y no es de admirar ; pues , apenas se ve otra piedra que la arenisca , y pocas vetas se descubren de la de cal.

ESTACION DEL AÑO , EN QUE LA MARGA
debe arrancarse , sacarse de las minas y distribuirse sobre las tierras de cultivo.

La marga debe extraerse de las minas por el invierno ó primavera , y distribuirse sobre los campos en pequeños montones arreglados ; de manera que hasta el tiempo de sembrar no impidan las labranzas. Exposta allí al sol y al sereno , al aire y al viento , al calor y al frio , á la sequedad y á la humedad , se desmenuza bien y se reduce á polvo , y se hace capaz de mezclarse bien , como el estiercol con la tierra en tiempo de la siembra , y disponerle para promover la vegetacion , y nutricion del trigo y demás plantas. Cuanto mejor se mezcla con la tierra del campo tanto mas favorece la vegetacion.

DE QUE MANERA LA MARGA OBRA EN
la nutricion de las plantas.

La marga , si bien que por componerse de unas menudísimas partículas , presenta una particular suavidad al tacto , ninguna materia aceitosa , grasienta ,

y anunciado en la gazeta de Madrid y de Barcelona , núm. 36 del año 1802 ; veanse tambien las memorias de agricultura y artes del último mes de abril. Tom. 2 , pág. 157 ; donde se hace mención de aquella marga.

ni untuosa contiene en sí ; ni contribuye materialmente en el alimento y vegetacion de las plantas , si solo instrumentalmente. Por lo que contiene de arcilla da solidez , consistencia ó cuerpo á las tierras arenosas y flojas , para arraigarse allí las plantas con mas seguridad ; y mantiene la humedad , que sea menester para la vegetacion. Por lo que tiene de calcáreo da espíritu y vigor á las tierras de labor ; absorve y atrae varias sustancias ácidas , salinas , aceitosas , &c. de la atmósfera , muy conducentes á la fertilizacion de las tierras , y á la vegetacion y nutricion de las plantas ; atenua y disuelve los aceites y demas sustancias grasientas y untuosas de los estiercoles , y de los vegetales descompuestos y consumidos , de que se compone el mantillo de la tierra , y de que se forma una mezcla saponácea , para que aquellas sustancias nutritivas puedan penetrar los poros , ó vasos inhalantes de las raices de las plantas ; y en esta parte la marga obra á la manera que la cal , ceniza y el yeso , glebas y terrenos calcinados , pero de un modo mas suave y natural ; ablanda tambien la sobrada dureza y consistencia de las tierras arcillosas ; y en toda especie de tierras atempera los malos resultados de la excesiva humedad y disipa su perjudicial acrimonia.

**TIERRAS , EN QUE LA MARGA DEBE , ó
no debe aplicarse , para promover la vege-
tacion de las plantas.**

La marga , á fin de atenuar las sustancias aceitosas , se aplica con utilidad á todas las tierras , que tengan el mantillo muy añejo , y á las que por mucho tiempo se hayan abonado con solos vegetales , ya

sean consumidos, cuales son los estiércoles, ya sin consumir, cuales son los abonos, que los catalanes llaman *past* (1), en que se entierran las tiernas plantas sembradas al intento, cuando las tierras se ayan, ó *fangan* para la siembra, con que se hace el barbecho mejor, mas limpio, mas igual, de mayor fondo y mas utilidad; á las tierras areniscas se aplica la marga para darlas consistencia; á las arcillosas, para ablandarlas; á las húmedas, para atemperarlas la sobrada humedad y acrimonia; y por punto general debe aplicarse en los sotos y hondonadas, y en tierras frescas y como grasiertas. Cuando la marga sea de calidad inferior se la da actividad y vigor por medio de la calcinacion.

La marga empero es perjudicial, y no debe aplicarse á las tierras cuyo suelo sea margoso, á las que han sido abonadas por mucho tiempo con la sola marga, á las de las sierras y cuestas pendientes, ni á las tierras muy áridas, míseras ó magras: y para estas sirven de mas utilidad los estiércoles y demas abonos vegetales. Es menester no perder nunca de vista la alternacion de abonos, mineral y vegetal, segun las varias circunstancias de las tierras.

VENTAJAS DEL ABONO MINERAL DE LA marga, sobre todos los demas abonos minerales y vegetales.

Los abonos mas comunes y acostumbrados desde mucho tiempo hasta el dia suelen estar limitados ó

(1) Este es otro de los mas útiles, fáciles y prontos abonos. Suele hacerse con habas y otras legumbres, sembradas en terrenos calientes de regadío, en que, al tiempo de layarse las tierras, las matas ya pueden ser gruesas.

reducidos en estiércoles, en vegetables consumidos ó sin consumir y en calcinaciones de la piedra calcárea, yeso, céspedes, glebas y terrones: ninguno de tales abonos por regla general ofrece utilidades tan visibles, ni evita tantos daños y perjuicios como la marga en el cultivo de la tierras. En efecto, la sola marga en la mayor parte de los países abunda mas, que todos los demás abonos juntos. La marga se presenta del todo compuesta por la próvida naturaleza, y de ningun artificio necesita; pero los demás abonos necesitan del arte, y no se logran sin gastos considerables. La *marga* es el abono mas sencillo y puro, y libre de la mezcla de las malas semillas de que no se libran los abonos vegetales. La *marga* se usa sin exponerse á los enormes perjuicios, que por lo regular traen las calcinaciones, para las cuales suelen destruirse los bosques que tanto se echan menos en la sociedad, para usos domésticos, fábricas, hornos, oficinas, &c. La *marga* no causa tan notables perjuicios á las plantas, si se aplica á tierras ardientes, ó cuando sobrevienen secas estaciones del año, como las calcinaciones, que en tales circunstancias las echan á perder. La *marga* por sí sola despierta la accion del abono vegetal, cuando este despues de continuado por muchos años queda adormecido, y ayuda poco á la vegetacion; y ella misma le da vigor y movimiento, atenuando las materias aceitosas y grasientas. Enfin, la *marga* por primera vez fertiliza las tierras, cuando menos una tercera parte mas que los demás abonos, y por el tiempo de muchos años mas; es á saber, por el espacio de diez, veinte y mas años continuados, segun la mas ó menos disposicion de las tierras, y la mas ó menos buena calidad de esta; cuando los solos estiércoles y los vegetales con dificultad la fertilizan de una vez mas

que dos años ; y las calcinaciones con dificultad las fertilizan un año perfectamente.

Dichoso , pues , será aquel , que en el patrio suelo sabrá introducir el uso de un abono tan rico, prodigioso y útil ; y mas dichoso aquel que por este medio en sus campos vea desplegarse toda la admirable fertilidad , de que son capaces. Dichoso el Estado , en que cada labrador con este abono vea rebozar sus graneros con el aumento de centenares de fanegas de todo grano ; en muchos miles cada corregimiento ; en centenares de miles cada provincia ; y en muchos millares la nacion entera. Todo se verá cumplido , cuando , abandonado el cultivo rutinero, los labradores y cosecheros abonen sus campos con la famosa *marga* , abriéndose en todas partes sus abundantísimas é inagotables minas , que sin duda pueden hacernos infinitamente mas felices y dichosos , y aun independientes de las naciones en el dia mas abundantes de granos , que los tan pasageros , como vistosos metales , el oro y la plata de las minas ultramarinas.

QUÍMICA

APLICADA Á LAS ARTES.

CONCLUYE LA NOTICIA DE LOS NUEVOS
alambiques construidos en Escocia para la destilacion del aguardiente.

En la descripcion del alambique inserta en el número anterior de estas memorias, hemos manifestado su construccion y mecanismo, con el cual en el espacio de 24 horas se puede cargar setenta y dos veces y destilar otras tantas el vino introducido en él. Pasemos ahora á la descripcion de otro alambique, con el cual se puede practicar esta operacion cuatrocien-
tas y ochenta veces en el mismo espacio de tiempo. Para desvanecer las dudas, que puedan ofrecerse acerca la posibilidad de una operacion de esta clase, expondrémos la relacion, que de ella hizo el Doctor Jeffrey á la comision de la Camara de los Comunes de Londres, comisionado por los Milores de la tesorería para examinar el estado de la industria de los escoceces en esta clase de trabajos. Este examen se verificó en los años de 1793 y de 1799.

Si el alambique descrito anteriormente es ya muy perfecto, ¿que dirémos de este todavía mas ventajoso que vamos á describir? El primer paso hacia la perfeccion de este instrumento consiste en aumentar su diámetro y disminuir su profundidad, á fin de hacer que el líquido presente á la accion del fuego una superficie mucho mayor, y lograr por este medio una

evaporacion mas pronta y expedita. Con todo era muy necesario, no solo impedir que la mezcla, que se habrá de destilar subiere ó se eleve al serpentín, sino tambien conseguir que la condensacion, y la salida de los vapores alcohólicos se verificasen con la mayor prontitud. El alambique, que describe el Doctor Jeffrey, parece ser el mas perfecto, y es el que pertenece á Mr. Millar destilador escoces de un mérito distinguido. El Doctor Jeffrey hizo saber á este que Mr. Baume había inventado un alambique, que tenia muchas aberturas en el capitel, el cual había observado, que cuanto mayor era el número de aquellas, mas rápida era la destilacion. El genio inventor de Mr. Millar, guiado por la luz de esta doctrina, hizo construir el alambique que vamos á describir.

EXPLICACION DE LA LÁMINA 29,
que contiene la descripción de este alambique.

La figura 1^a presenta á la vista las aberturas en el sobre del alambique antes de añadirles los tubos, que conducen el vapor hacia el capitel.

La figura 3^a manifiesta el exterior del alambique, con el mecanismo para su operacion.

La figura 2^a presenta el corte perpendicular del mismo, manifestando el capitel ó cilindro del medio, y el sobre del alambique, que se eleva formando un plano inclinado hacia el fondo de este cilindro ó capitel. Los tubos, que están unidos á este, son unos conos troncados colocados oblicuamente, y acomodados de manera que vengan á reunirse en la parte superior del capitel del alambique, y que las basas de dichos conos esten soldadas exactamente debajo de las aberturas, *a, a, a, &c.* figura 1^a. Sobre del lugar en don-

de se reunen estos tubos se coloca un volante destinado á romper la espuma , que se levanta con la violencia de la ebullicion , y que sin esta precaucion podria llegar hasta el serpentin. Al mismo tiempo por medio de un manubrio colocado á la mitad de la altura de este cilindro , se comunica un movimiento de rotacion mediante una rueda dentada al agitador del licor que se destila , y que sirve al mismo tiempo para rascar el fondo del alambique , á fin de impedir que el poso no se pegue á él , y que no resulte un licor de sabor empirreumático. El alambique en su centro tiene dos pulgadas y media de profundidad , y hacia los lados el sobre con el suelo del alambique se reunen formando un ángulo muy agudo. El resultado de la práctica en estas operaciones hizo ver cuan exacto era el principio , en que se fundaba una construccion semejante. En efecto , aunque el total de este alambique no tenga de cabida sino de 204 á 208 asumbres de líquido , se pueden destilar con él 88 asumbres cada vez , con tal que los operarios procedan con alguna atencion. El intervalo que media entre cada operacion era solamente de tres minutos. El mismo Mr. Jeffrey le vió cargar y descargar 21 veces en el espacio de una hora. Mr. Millar dió la última perfeccion á un alambique , en cuyo fondo cabian 16 asumbres de líquido. Desde el momento en que se empieza la carga , hasta que se da la señal para descargar , medió solamente el tiempo de dos minutos y un cuarto ; el tiempo de descargar era de 30 segundos ; con lo que el espacio de tiempo total , para completar cada una de dichas operaciones , era de dos minutos y tres cuartos ; de lo que resulta que pueden hacerse 22 operaciones en el tiempo de una hora. La cantidad de la carga era de 64 asumbres , ó de dos cuartos de la capacidad total del alambique á poca diferencia. Cuando se cargaba el alambique con aguar-

116

diente floxo á fin de hacerle más fuerte, se ponian 6 destilar hasta 96 asumbres, y el tiempo de la destilacion era mayor, pues que se necesitaban de 9 á 10 minutos. El alambique de Mr. Millar ha sido mirado con razon, como el mas ventajoso de Escocia, y aun en su clase puede decirse de todo el universo. Pero volvamos á la explicacion de la lámina.

Figura 1.^a

Plano de las aberturas ya dichas, *b*, *b*, *b*, *b*.

Espalda ó espacio entre los tubos *a*, *a*, *a*, *a*, &c.

Figura 2.^a

Corte vertical del aparato.

a, Fondo combado del alambique, unido á la espalda en el punto *b* con soldadura ó remachado, bien que siempre á la prueba de aire.

c, Reborde del fondo, que sirve para sostener el alambique, y apoyandose con los ladrillos, á fin de impedir que la llama no llegue á tocar el punto *d*, en donde se halla el tubo de descarga. Este tubo no puede hacerse patente en el corte, que representa esta figura, como tampoco el tubo y la llave para descargar el alambique.

e, *e*, Cuerpo del alambique.

f, Corte del tubo del centro ó sea capitel.

g, Corte de uno de los tubos laterales.

h, Vista exterior de estos tubos.

i, *i*, *i*, *i*, Aberturas inferiores de otros cuatro de estos tubos.

k, *k*, Aberturas superiores de los mismos: los otros están tapados por el molinillo.

l, *l*, Agitador del líquido con el cual se puede rascar el fondo del aparato; bien que es mejor emplear á

este fin las cadenillas , conforme se ha descrito en el otro alambique , de que hemos hablado en el número anterior de estas memorias.

m , Eje perpendicular , que sirve para dar movimiento á este agitador.

n , Rueda horizontal dentada , unida á este eje , cuyas piezas , que la sostienen se ven en la figura.

o , Rueda vertical , que sirve para comunicar el movimiento de rotacion á la rueda *n*.

p , Manubrio , que sirve para hacer andar la rueda *o*.

w , Sustentáculo de este manubrio , y del eje.

r , Especie de molinillo que descansa sobre el trabesafio *s* , y sirve para romper la espuma formada por medio de la ebullicion.

z , Eje perpendicular , que comunica el movimiento al molinillo.

x , Caja de cuero llena de estopa y de sebo , la cual se hace fuerte por medio de un cerco y de tornillos de presion , á fin de impedir que el vapor no se escape.

v , Tubo , que comunica con el serpentín. El eje de la rueda *o* , tiene igualmente otra caja de cuero destinada al mismo fin que la caja de cuero *x*.

Figura 3.^a

Vista exterior del alambique. En él se ven el regulador y las dos ruedas dentadas , que hacen mover el molinillo *r* de la figura 2.^a Abajo se observa la figura del tubo de descarga : la tapadera del cilindro , en donde se halla el molinillo , está asegurada por medio de una cadena , ó mejor aun , segun se ha practicado ultimamente por medio de tres tornillos colocados al rededor , los cuales sirven al mismo tiempo para reunir fuertemente esta tapadera con el resto de la máquina ó aparato

Creo no será fuera del caso expresar los pormenores del modo, con que en el año de 1798 practicaban una operacion de estas destilaciones en Cannon-Mills cerca de Edimburgo por medio de unos alambiques de esta especie, aun antes de haberles dado este último grado de perfeccion á que llegaron despues. La exposicion de este trabajo nos hará cono-
cer cuan conveniente y aun necesario es, que los ope-
rarios, que se destinan para estas operaciones, sean ac-
tivos y vigilantes.

Se emplean regularmente dos alambiques para la destilacion de granos, los cuales tienen de cabida de 220 á 224 asumbres, y en el capitel 116 poco mas ó menos. Se llena casi enteramente el cuerpo del alam-
bique; esto es, hasta dos cientes asumbres á poca di-
ferencia. Se hace entonces un fuego activo en el ho-
gar bajo del fondo de los alambiques. Durante este
tiempo un operario hace mover el agitador, que tiene
asidas las cadenillas, las cuales barren el fondo del
interior del alambique, segun se ha descrito anterior-
mente. En estos alambiques podia suceder muy bien
que la materia con la fuerza de la ebullicion se ele-
vase hasta al capitel. Omitirémos las precauciones,
que se tomaban en tal caso para impedir este acci-
dente; pues que no son aplicables al nuevo alam-
bique que que acabamos de describir, en el cual se halla
enmendado este defecto mediante el molinillo *r* de la
figura 2.^a Se continua esta operacion, hasta que se ha
elevado todo el alcohol de la sustancia que se destila,
de lo que se viene en conocimiento por el aviso, que
da el operario que está junto al serpentin, el cual por
medio del areómetro examina de tanto en tanto la gra-
vedad específica del licor que destila, y cuando ob-
serva que el líquido que sale ya no tiene alcohol,
ó que está en el punto debido, da un grito, dicien-
do *alto*. Inmediatamente en el taller cada uno ocupa

el lugar que le corresponde : el que está encargado de observar la llave , por la cual se descarga el aparato , coloca en ella una canal , á fin de sacar el residuo de la destilacion y conducirlo á un deposito , en donde se amontona y sirve para engordar animales. Otro operario se coloca hacia la llave por donde se carga el alambique , y le ajusta ó adapta un tubo de cuero con una llave de laton , que comunica por un extremo con la misma llave , mientras que por el otro está unido al fondo de una cuba , de la cual sale el material para cargar el alambique. Practicado esto se da la segunda señal : entonces el hombre que movia el agitador para su trabajo ; el operario que está debajo abre la llave de descarga ; el que atiza el fuego lo suspende , y abre el registro para impedir que se queme el fondo de la caldera. Acabado de descargar el alambique , se manda al operario de arriba que abra la comunicacion con el tonel ó cuba destinada para cargar el alambique. Al mismo tiempo el atizador procura avivar el fuego ; vuelve cada uno á su respectivo lugar , y continua la operacion de este modo de dia y de noche.

Cuando por medio de esta operacion se trabaja para refinar el aguardiente , se sigue el mismo método , obrando con alguna mayor lentitud y precaucion. Segun costumbre el alcohol que sale primero se aparta. Se destina un operario , que cuide del serpentín con vigilancia valiendose de una llave y de un tubo móvil , por medio de lo cual hace entrar el aguardiente de diferentes grados de fuerza en toneles diversos.

Vamos á proponer una mejora relativa al uso y á la construccion del serpentín , que se halla ya confirmada por la experiencia. Esta parte del aparato de destilacion regularmente es de estaño muy grueso , lo que impide el pronto enfriamiento del alcohol ; circunstancia indispensable para la condensacion del mis-

mo licor. Creemos, pues, que es mas ventajoso sustituir en su lugar un serpentín fabricado con planchas de hoja de lata, formando un conducto multiplicado, que presente mucha superficie al contacto del agua. Un serpentín de esta clase es ademas menos costoso que el de estaño fundido, de lo que resulta una grande economía, lograndose ademas una mayor prontitud en el enfriamiento del licor destilado.

Se ha intentado tambien aplicar la bomba de fuego á la caldera ó alambique construido segun el método de Mr. Millar. La única que podria adaptarse á este efecto es la de Mr. Cartwright; y debe observarse que por medio de esta aplicacion puede comunicarse la fuerza necesaria para mover los molinillos y los agitadores de los alambiques, para hacer andar los molinos que muelen la malta ó cebada preparada con que se hace la cerveza, y las heces de ella, para dar impulso á las bombas &c. &c.

Ignoramos si se ha puesto en planta un proyecto que reuna todo lo expuesto, pero sabemos de cierto que ha sido propuesto y discutido.

F. C. y B.

CONTINUACION DE LA MEMORIA DE LOS tintes de la lana, de la seda y del algodon; &c.

Algunos han atribuido la diferencia, que se observa de retener con mayor ó menor fuerza las materias colorantes, á la extrestructura de los hilos de las materias que se tiñen, á la porosidad de la lana y á la dificultad de penetrar en el algodon y en el lino (1). La lana está compuesta de muchos hilos parecidos á los cabellos, los cuales lo mismo que estos consisten en unos tubos llenos de una sustancia medular ó aceitosa. Las paredes de estos tubos se hallan perforados con una infinidad de poros muy pequeños, los cuales comunican con el tubo longitudinal. Por razon de este mecanismo la lana tiene la mejor disposicion para recibir los cuerpos extraños, los cuales no solamente pueden aplicarse á los poros de la superficie de sus hilos, sino tambien penetrar en el interior de los tubos, siempre que se les haya despojado de la sustancia medular, que ellos contienen.

La seda es una sustancia viscosa formada en el cuerpo del gusano, y resultante de las excreciones de este: el insecto la produce en forma de un hilo, el cual se endurece por su exposicion al aire. Otra sustancia análoga á la seda, segregada tambien por el gusano contribuye á endurecer aquel hilo, y dicha sustancia cubre ó tapiza el cilindro interior con una

TOMO III.

(1) El arte de teñir las telas de lino y algodon por Mr. le Pilleur de Apligny.

materia colorante, amarilla, formando una especie de barniz.

En el hilo de la seda, formado por una continuación no interrumpida de moléculas viscosas, al tiempo de secarse se forma una multitud de pequeñas cavidades, que constituyen los poros de su superficie; pero estos poros son superficiales, y careciendo el hilo del tubo longitudinal, no puede recibir las moléculas colorantes sino en proporciones cortísimas; y no pudiendo penetrar estas moléculas al interior de la sustancia de la seda, para poder ser retenida en ella y teñir la superficie de esta, necesitan la adición de alguna sustancia conglutinante, la cual no es necesaria para la tintura de la lana. De esto procede la dificultad de fijar en la seda los colores permanentes, y el que se pierda inutilmente una porción de las sustancias colorantes; porque penetrando á lo interior de la seda solamente las partículas mas finas, se desperdicia una grande porción del tinte, que se intenta aplicarle.

El algodón es una sustancia filamentosa, que envuelve la semilla del algodonero. Los filamentos del algodón, lo mismo que los de la lana consisten en unos tubos, cuyas paredes tienen igualmente poros exteriores, que comunican con un tubo longitudinal; pero estos poros son mucho mas pequeños que los de la lana, y están llenos de una materia aceitosa, de la cual han de despojarse, para que puedan penetrar en ellos las moléculas de las materias colorantes. Es muy difícil disolver dicha sustancia untuosa; por cuya circunstancia, y juntamente por la pequeñez de aquellos tubos, la tintura del algodón envuelve muchas dificultades. La presencia de esta materia untuosa se halla confirmada por la lentitud, con que el algodón antes de ser descrudado absorbe el agua, y por la fuerza con que lo verifica después de aquella operación,

por medio de la cual el algodon pasa de opaco, que antes era, á ser claro y transparente.

El lino es quizá tan poroso como la lana, la seda y el algodon, bien que sus poros son mas pequeños, y el tegido del lino es mas compacto, por cuyo motivo recibe con mas dificultad las materias colorantes. Pero el lino rara vez se emplea en estado de hilo para los usos domésticos: se usa hilado, reuniendo muchas de sus hebras; de lo que resulta un tegido en el cual se forman una multitud de poros accidentales, que suplen los que el lino no tiene por su naturaleza. De ahí resulta un hecho conocido de todos los tintoreros; á saber, que el lino hilado y torcido, si consta de muchos hilos, recibe el tinte mucho mejor, que cuando su hilo es muy delgado ó se compone de poco número de hilos.

Si se admiten estos antecedentes, puede darse una explicacion de los diversos fenómenos, que se verifican en el mismo tinte aplicado á la seda, al lino y al algodon. Siendo porosas todas estas sustancias, y siendolo respectivamente unas mas que otras, es evidente que no retendrán con igual fuerza las materias colorantes, y no resultará un tinte igual en todas ellas. Esta teorica en parte se halla confirmada por la propiedad manifiesta, que poseen las telas de teñirse con mayor ó menor facilidad en una razon inversa de lo mas ó menos cerrado que es el tegido de la misma. No obstante alguna diferencia, que en este caso se observa en sus matices, puede provenir tambien de algunos accidentes por razon del transito y de la reflexion de la luz.

Contra esta doctrina puede objetarse con algun fundamento, que las materias colorantes, no solo se introducen en los poros de las sustancias que se tiñen, sino tambien que quedan fuertemente unidas á estas, y que cuando mas abiertos y mas numerosos son sus poros, tanta mayor cantidad de materia colorante se quedará en ellos. Siendo la lana mucho mas porosa que la seda,

necesita segun esto mucha mayor cantidad de materia colorante. Con todo es bien sabido que la lana con dos partes de cochinilla recibe un tinte tan hermoso, como el que con cinco partes de la misma puede comunicarse á la seda, empleando á este fin ambas sustancias preparadas anteriormente con el alumbré.

No debe creerse por esto que la seda deje de retener toda la porcion de la materia colorante de la cochinilla, que se le ha aplicado; pues que en ambos casos el líquido del baño que queda ha perdido igualmente toda su parte colorante, cuando segun lo expuesto la seda deberia absorver menor cantidad de partes colorantes que la lana, y presentar mayor dificultad á recibir el tinte. Por tanto es muy probable que la tintura consiste solamente en la aplicacion de la materia colorante, por medio de la afinidad química, á las hebras de las sustancias que se han de teñir; y de consiguiente que la teoría de la introduccion de las partes colorantes en los poros de dichas sustancias no pasa de una hipótesis mal fundada.

Con todo admitiendo un mecanismo diverso en la contextura de estas sustancias, no es probable que la diferencia entre sus principios constitutivos sea tal, que pueda hacer variar la fuerza de atraccion de las mismas, ya sea con la materia colorante, ya con los demás cuerpos, que sirven de basa para causar la combinacion de dichas materias, de los que hablarémos despues.

(Se continuará.)

MECÁNICA.

CONCLUYE LA NOTICIA SUCINTA DEL
*origen y progresos de la máquina
de vapor,*

El mismo D. Agustín de Bettancourt en 1788 fue pensionado por el Gobierno español y encargado de pasar á Londres y á Paris para procurarse conocimientos y modelos de nuevas invenciones relativas á la Hydraulica. Por la natural curiosidad y por los deseos de aprender en desempeño de su comision llegado á Londres procuró contraer amistad con los Mrs. Watt y Bolton ; les pidió que se sirviesen facilitarle la satisfaccion de ver su bomba de vapor. Pensaba este literato encontrar mas frances á estos dos ingleses , pero vió con sorpresa , que solo le dejaron ver el juego exterior de la máquina , pero le ocultaron todo el mecanismo interior , y sin dejarle ver la mas minima parte de él , se limitaron á decirle que aquel mecanismo era el mas perfecto de todas las máquinas de vapor conocidas. El talento y la instruccion del caballero Bettancourt no eran tan limitados que debiesen quedar inactivos despues de este desaire ; hizo varias reflexiones y observaciones , que seria demasiado prolijo detallar aquí , por las cuales la ciencia mecánica debe estarle perpetuamente agradecida , tanto mas en cuanto estas observaciones son dificiles de hacer cuando se tienen pocos instantes para examinar una máquina disfrazada y ocultada con estudio entre varias distribu-

ciones de un edificio, que formando un oscuro laberinto, distraen y divierten la atencion del espectador, de modo que ni pueda comprender la conexion y correspondencia reciproca de las partes en particular, ni el concurso general de todas ellas, de donde proceden los efectos constantes de su accion. No obstante el Sr. Bettancourt sacó de sus observaciones la conclusion de que en la máquina que se le habia ocultado, el émbolo del cilindro, recibia igual impulso de la fuerza del vapor para subir, que para bajar; y este resultado le condujo al descubrimiento del doble efecto que constituia esencialmente la nueva perfeccion de la bomba de fuego de Mrs. Watt y Bolton.

Llena de estas ideas la feliz imaginacion del sabio Bettancourt, pasó á Paris y con la mayor impaciencia y deseo de ver los resultados, mandó inmediatamente trabajar un modelo de una máquina de doble efecto conforme él se la habia figurado, reducido á la escala de una pulgada por pie. Los experimentos que hizo con este modelo, luego de concluido, tuvieron el mas feliz exito que se podia desear; fueron repetidos infinidad de veces y vistos y admirados de los sabios y de los artistas célebres de la capital de Francia. El mecanismo interior, por cuyo medio el modelo producia la doble inyección era original y enteramente de invencion propia de D. Agustín de Bettancourt; ni los inteligentes de Paris, ni el mismo Bettancourt podian asegurar, que aquel mecanismo, fuese como el de la máquina que tenian oculta Mrs. Bolton y Watt, pero todos convinieron en que aquellos ingleses no habian llegado á dar á la bomba de vapor, mayor grado de igualdad, de perfeccion y de sencillez, que el español Bettancourt. Quedaron los sabios y los artistas de Paris tan intimamente persuadidos de esta verdad, y en particular los célebres maquinistas franceses Mrs. Perrier excelentes jueces en la materia, quienes

no dudaron un momento en determinarse á mandar que se construyese una grande máquina de vapor de doble efecto , conforme á los principios y modelo del caballero Bettancourt, cual máquina estaba destinada para comunicar movimiento á varias ruedas de molino , y estuvo concluida y en actividad por todo el año de 1790. De lo que resulta que al sublime ingenio de un español debió la Francia este interesante ramo de industria.

Ofrecióse casi contemporaneamente sacar el agua de las minas profundas de azogue de Almaden , situadas al fin de las sierras de Cordoba , que por la abundancia de ella , que se derramaba dentro de aquellas inmensas galerías , los minadores se veian absolutamente imposibilitados de trabajar en ellas. D. Tomas Perez Estalla , que había estado en Paris de pensionista por la Real Junta de Comercio de este Principado para procurarse nociones en el ramo de mecánica , fue consultado por nuestro Ministerio español sobre el modo de extraer el agua de aquellas minas , y habiendo tenido varias conferencias con el Ministro Galves , y el Serenísimo Señor Infante D. Gabriel , y examinado con escrupulosidad el asunto , bajando personalmente á la inmensa profundidad de aquellas ; aconsejó valerse de la bomba de vapor como único medio de habilitarlas, formó sus planes adaptados á las circunstancias , simplificó en gran parte el mecanismo conocido de la bomba de vapor , sustituyendo piezas de su propia invención , y enriqueciendo con estas producciones de su singular talento la ciencia mecánica en beneficio general y utilidad del reino.

En el año de 1804 D. Jacinto Ramon , cuyo patriotismo es superior á todo elogio , dueño de una fábrica de pintados de indianas existente en la calle de S. Pablo de esta ciudad de Barcelona , deseoso de introducir y de propagar en nuestro suelo la industria

inglesa de cardar y de hilar el algodon por medio de máquinas de vapor ; no omitió diligencia para encontrar medios de satisfacer sus patrióticos deseos , y de poder proporcionar á Cataluña este beneficio realizando una máquina de vapor en su casa fábrica. Para conseguirlo acudió al Director de Estática , y de Hidrostática de la Real Academia de ciencias naturales y artes de la misma ciudad el Dr. D. Francisco Sanponts , pidiéndole que tuviese á bien dirigirle la construccion de una bomba de vapor que ejerciese la fuerza como de veinte caballos , destinada á cardar y á hilar algodon , y á ejercer otras faenas relativas á la industria de su fábrica. Habiéndose prestado gusto-
so dicho Director á facilitarle gratuitamente y sin in-
teres alguno todas las nociones necesarias y cálculos
convenientes para la ejecucion de la máquina ; se rea-
lizó esta obra por manos de artistas muy habiles , y
resultó concluida á últimos del mes de julio del año
de 1805 con la mayor perfeccion y ventajas , que se
publicaron con elogio en la gazeta del 13 de junio
inmediato. Esta bomba de vapor resultó mucho mas
arreglada que las inglesas, y que las demás sobredichas ;
pues que el Director suprimió todo el juego de valvulas ,
que antes se consideraban necesarias para producir el
doble efecto. Sustituyó á ellas un registro de propia
invencion , que al tiempo de la subida y bajada alter-
nativa del émbolo cerraba y abria respectivamente los
conductos de introducir el vapor al cilindro , y de de-
jarle pasar al refrigerante. El mecanismo de esta nueva
construccion era sumamente sencillo , procurado por el
descenso de una pequeña pieza en forma de cuña , que
introduciéndose entre los dos extremos superiores de
otra pieza en forma de tenaza , los separaba y apar-
taba uno de otro, con cuya accion se cerraban dos con-
ductos y se abrian otros dos , y al tiempo del retro-
ceso de la cuña por motivo del ascenso del émbolo , vol-

vian á juntarse los extremos de la tenaza en fuerza de un resorte , se cerraban los dos conductos abiertos, y se abrian los que estaban cerrados , y así alternativamente ; resultando de este simple mecanismo una bomba de vapor de doble efecto con supresion de todas las valvulas , que antes se habian creido ser indispensables.

El carpintero Antonio Pujadas uno de los artistas, que el Director habia instruido en el modo de construir la máquina de vapor , y en los efectos que los diferentes mecanismos aplicados á ella debian producir, creyóse bastante inteligente para mejorar la máquina, y deseoso de distinguirse intentó sustituir el expresado registro por medio de una llave , que el decia que era de propia invencion , pero que en realidad no era otra , que la que Belidor describe en el tomo segundo de la arquitectura hydraulica libro cuarto, capítulo primero, página 240 con el nombre de *Robinet tribanche*. Se le dió gusto en que hiciese la aplicacion de aquella llave de Belidor , pero la práctica manifestó que no carecia de inconvenientes.

Enterado nuestro Ministerio por el caballero Intendente de las mejoras, que D. Francisco Sanponts habia hecho en la bomba de vapor , lo hizo presente á S. M. que se dignó mandar con fecha de 13 de agosto de 1805, que Sanponts compusiese una memoria detallada de su bomba de vapor , y que se la remitiese , en la inteligencia de que habia resuelto mandarla imprimir en la Real imprenta y circularla de su orden á los Consulados de comercio para distribuirla á las principales fábricas de España. Debiendo servir para tan grande objeto , el autor se esmeró en la composicion de la memoria , y en la ejecucion de muchos exactos y finísimos dibujos que la acompañaban , para facilitar la perfecta inteligencia de la bomba de vapor en gene-

ral, y en todos sus detalles y pormenores conforme se le encargaba. Luego de concluida la disertacion la pasó al caballero Intendente con fecha de 6 de marzo de 1806, quien la dirigió inmediatamente á S. M. con arreglo á la citada Real orden. Mientras se estaban grabando las láminas para verificar la impresion, y antes de salir á luz esta obra, entraron los franceses en Madrid; con cuya ocurrencia y trastorno se cree que padeció extravio; pues que habiendo pensado ultimamente en 1815 acabarla de imprimir y publicarla, los regentes de la Real imprenta y calcografía, á quienes el Exc.^{mo} Sr. D. Pedro Cevallos había hecho el encargo de buscarla, aseguraron no haberse encontrado: así tuvo la bondad dicho Sr. Ministro de comunicarlo á D. Francisco Sanponts con fecha de 5 de diciembre de 1815.

Despues del año 1806 en que quedó concluida en Barcelona la disertacion sobre la bomba de vapor, no se supo que se hiciesen progresos en la perfeccion de las bombas de vapor. Deseosa de semejantes adelantamientos la Sociedad de emulacion y fomento de Francia, en el año de 1807 propuso un premio de seis mil francos, para un programa que se dirigia á reunir la bomba de vapor los tres extremos, de menor coste en la construccion, de mayor fuerza activa, y de menor consumo de combustible; debiendo acordarse este premio al autor mas benemerito en la junta pública, que la Sociedad había de celebrar en 13 de setiembre de 1809. Otra condicion se exigia en la publicacion del programa; á saber, que los concurrentes no debian limitarse á presentar disertaciones, dibujos ó modelos en solo relieve, sino que debian sujetar al juicio de la Sociedad máquinas en el estado de obrar y de producir el efecto pedido.

Ocho aspirantes al premio se presentaron. El prime-

ro fue Mr. Raynalt propietario de Estagel. Este faltó a la condicion esencial de presentar una máquina en estado de obrar; sin embargo de que tuvo el merito de proponer un mecanismo de su invencion muy diferente de los conocidos, para comunicar á la máquina de vapor un juego continuo del émbolo, sin el inconveniente de ocasionar sacudimientos por el juego alternativo, dejando la máquina muy simplificada, y muy aliviada por lo tocante á rozamientos.

El segundo fue Mr. Lafeuillade, quien ni presentó máquina en estado de obrar, ni dibujos en su disertacion. La particularidad principal de su máquina consiste en emplear dos ruedas de cric por cuyo medio la vara del émbolo comunica el movimiento de rotacion directamente y sin volante.

Mr. Galand otro de los aspirantes al premio, se limita á presentar una teoría para mantener el calor de la caldera en las bombas de vapor por medio de un sistema de espejos uestorios.

Un autor anónimo ocupó el cuarto lugar entre los pretendientes y presentó la disertacion con el epígrafe *ignis omnipotens*, propuso medios ingeniosos, estando uno de ellos fundado en la teoría del instrumento conocido en física por manómetro.

Mr. Jeandeau, presentó un modelo que trasmite de abajo arriba la accion del vapor por medio de una rueda de cajones, colocada en sentido contrario al que regularmente se suelen poner las ruedas hidráulicas de semejante naturaleza.

La máquina que presentó Mr. Perrier Desgarennes sexto de los concurrentes, se distingue en haberse separado en ella las funciones de las piezas, que en las máquinas antiguas mantenian la comunicacion alternativa entre la caldera, el cilindro y el condensador.

En el septimo lugar del concurso entraron los dos

hermanos Girard residentes en Paris, presentando una máquina con la cual se pudieron hacer experimentos; y á mas de esta una memoria acompañada de dibujos con todos los detalles de las mejoras que habian pensado para perfeccionarla. En efecto mejoraron el aparato de la combustion, el de la evaporacion, el que recibe y trasmite la accion del vapor y el de la condensacion. Una de las perfecciones mas importantes que estos concurrentes añadieron á la bomba de fuego, consiste en haber economizado gran porcion de vapor, no dejando llenar mas que en parte el cilindro en cada impulso, aprovechando la virtud expansiva del ya introducido para acabar de obligar al émbolo á concluir su carrera: á cuya variacion es consecuente la economía de combustible. La Sociedad hizo las pruebas y experimentos para examinar las operaciones y efectos de esta máquina en los dias 6 de julio, 19 y 22 de agosto de 1809. En este último dia mientras se estaban haciendo las observaciones necesarias para graduar su mérito y utilidad, se desprendió el peso de que estaba cargada la palanca, y con su caida hechó á perder varias piezas del mecanismo, por cuya causa los experimentos no pudieron concluirse.

Finalmente los censores nombrados por la Sociedad procedieron al examen de la máquina presentada por los Sres. Albert y Martin: sus autores se propusieron satisfacer los deseos de la Sociedad de emulacion y fomento mediante esta máquina, que graduaron á la fuerza de diez hombres. A los primeros movimientos de la máquina ya penetraron aquellos jueces el acierto, que habian tenido en su disposicion los Sres. Albert y Martin. Cantidad de combustible proporcionada á un tiempo dado, dimensiones de la armazon bien arregladas, diámetros de las piezas contenidas en esta bien calculados, extension del volante bien convinada, es-

pacio cómodo para los operarios, condensador y bomba de aire muy sencillos y despejados, todo ofrecia á primera vista los buenos resultados que debian esperarse de este invento. Se presentó en tal disposicion, que manteniendo el agua siempre fresca, la inyeccion causa mayor efecto con menos cantidad de líquido. Las almohadillas del arbol del volante y las del que lleva los brazos de palanca, estan construidas de un modo muy particular, que ningun movimiento de la máquina puede desarreglarlas. Una sola corredera muy ingeniosa abre y cierra el paso del vapor, para penetrar con las debidas alternativas á la parte superior, á la inferior y al condensador. Estas y muchas otras circunstancias constituyeron esta bomba de vapor de los indicados Albert y Martin en estado de haber llenando todas las condiciones del programa, habiendo dicho los censores á la Sociedad que no podian quedar mas satisfechos de la ejecucion de aquella máquina, y que no les dejaba mas que desear: en vista de lo que fueron premiados los inventores con la cantidad ofrecida de seis mil francos. Y á mas de esto la Sociedad acordó una medalla de oro de valor de 500 francos á los hermanos Girard, en prueba del aprecio que habia hecho del talento y trabajo de estos concurrentes.

Las luces, que por medio del indicado premio de seis mil francos se procuró aquel cuerpo filantrópico, no dejaban dudar de que la disposicion del mecanismo de la bomba de vapor se habia elevado á otro grado de perfeccion, muy recomendable, particularmente por los Sres. Albert y Martin. Pero, como el hombre por mas que se halle dotado de industria y de talento nunca puede decir que ha acertado con las mejores ideas; aconteció, que el Marques de la Feuillade, habiendo puesto á medir y á calcular sobre la máquina de vapor de Albert y Martin, descubrió que podian y

debian hacerse en ella algunas variaciones para corregir los defectos siguientes. Primero el conducto lateral del cilindro de Mr. Albert en cada subida del émbolo pierde porción de vapor, defecto inevitable mientras subsista la válvula de corredera. Segundo en la misma disposición por debajo de la corredera se dirige un pequeño conducto á la parte inferior del émbolo: este conducto de vapor después que la máquina ha dado algunas impulsiones se va llenando de agua, que no puede pasar al condensador sin que vuelva á subir; y así es, que el vapor que se dirige á la parte inferior del cilindro ha de pasar por sobre de la superficie de esta agua, lo que disminuye mucho su fuerza. Tercero como la corredera, que está contenida en una caja que encierra porción de vapor ha de tener bastante libertad para subir en parte sobre los planos inclinados laterales, no puede comprimir debidamente el fondo de la caja donde está el orificio que conduce al condensador, ni dejar á este orificio debidamente cerrado; de lo que se sigue, que el vapor de la caja pasa directamente al condensador sin haber antes producido efecto alguno. Pérdidas todas, que son de consideración en el concepto del Marques de la Feuillade; quien para evitar estos inconvenientes sustituye en las máquinas de la misma disposición y dimensiones que la de Mr. Albert una válvula muy particular cilíndrica de 6 pulgadas de diámetro y 16 líneas de grueso, colocada verticalmente en la parte baja del cilindro principal.

Mientras los franceses estaban procurando semejantes adelantamientos en la teoría y práctica de la ciencia de las bombas de vapor, tampoco los ingleses se quedaban inactivos en este particular. En el año de 1810 con fecha de 14 de febrero el Gobierno británico concedió patente de inventor á Mr. Witty, por la bomba de fuego, que inventó despejada de todas las palancas

manúbrios y válvulas , que solian antes emplearse en semejantes máquinas , sustituyendolas por un mecanismo mas sencillo y menos caro ; tan ingenioso que los émbolos participan á un mismo tiempo del movimiento rectilíneo , y del movimiento de rotacion , describiendo una curva variable según la velocidad de la máquina , y la longitud de la carrera del émbolo.

En las grandes fraguas de las abundantes minas de hierro de Inglaterra y de Escocia se necesita mantener constantemente el fuego en el mayor grado de actividad que es indispensable para la fusion del mineral , para cuyo efecto es preciso tambien aplicar un soplo muy activo ; no pudiendo resistir la violencia de aquel trabajo , ni pudiendo ser suficientes para llenar el objeto , los grandes fuelles de cuero de construcción conocida , fue preciso mas de cuarenta años hace sustituirles máquinas de varias invenciones , que mediante ciertos émbolos y cilindros combinados con un descenso rapido de agua conducian á la fragua una corriente de aire. Las frecuentes y casi continuas recomposiciones á que estaban sujetas estas máquinas , y la necesidad de haber de tener junto á la fragua una corriente de agua proporcionada , eran precisiones que incomodaban mucho á los impresarios ó á los dueños de aquellas grandes fundiciones. Por medio de la bomba de vapor queda ahora ya variado todo el sistema , y completamente mejorado : esta máquina está dispuesta de modo que suministra á la fragua un fuerte soplo de aire no interrumpido , que puede activarse y moderarse á voluntad del fundidor , y se introduce con tal velocidad y fuerza , que al salir de la tobéra rara vez excede los 38 grados de calor del termómetro de Farenheit , cuando el de aquella atmósfera es de 60 , 65 y 70 grados , con la circunstancia de que esta máquina de vapor no aumenta sensiblemente el consumo

del combustible de la fragua ; pues que se mantiene de los desperdicios sobrantes , que resultan del carbon que no es util para el grande horno de fusion.

Continuaron los ingleses haciendo varias mejoras en la máquina de vapor , dandoleis distintos destinos y nuevas aplicaciones , de aquellas que aunque no forman época , no dejan de ser utiles y trascendentales. Hasta que en el año de 1813 Mr. Hedley inspector de las minas de carbon de tierra en Wylam , Condado de Northumberland , inventó el modo de aplicar la bomba de fuego al movimiento de los carruages ; por cuyo hallazgo se le libró por el Gobierno una patente de inventor con fecha de 13 de marzo de dicho año. Y el mismo Gobierno ingles en 18 de junio de 1814 concedió al caballero Tomas Tindall del Condado de York otra patente muy honorífica por las perfecciones , que hizo en las máquinas de vapor aplicadas al movimiento de carruages.

Sobre este particular la gazeta de Madrid del dia 3 de junio de este año de 1816 nos dice : » las bombas de vapor se han extendido tanto en Inglaterra que puede asegurarse que no hay operacion alguna en las artes á que no se aplique. En unos parages es el agente , que pone en movimiento 120 telares ; en otros sirve para subir los barcos rio arriba ó para abastecer de agua canales hechos en países montañosos ; en otras para taladrar cañones ; y enfin se las ha aplicado hasta en las operaciones domésticas , como lavar ropa , batir la manteca y otras. Ultimamente se acaban de aplicar á trasportar por tierra géneros de un pais á otro , como sucede en Beeds y en New-Castle , en donde una bomba de vapor conduce desde la mina , que está á legua y media de la ciudad todo el carbon de piedra que se consume en ella , lo cual se hacia antes con 16 caballos ; pero en el dia se consigue lo mismo con un

poco de carbon y agua. Es una cosa que sorprende á cualquier viagero, que ve por primera vez un gran combayo de carros, todos cargados andando por sí solos; sin mas que un hombre que sentado sobre la máquina hace andar á prisa ó despacio y parar á su antojo toda aquella multitud de carros."

”Para conocer las inmensas ventajas que una nación puede sacar de esta máquina, basta saber que se hacen bombas de vapor de la fuerza de un caballo hasta 80; por consiguiente si en una nación hay diez mil bombas de vapor, tomando el esfuerzo medio; esto es, que cada una equivalga á 40 caballos, resultan quatrocien-
tos mil caballos de ahorro, y como cada caballo equi-
vale al esfuerzo de siete hombres, resulta finalmente
que las diez mil bombas de vapor hacen el trabajo de
un millon y quatrocientos mil hombres; pero con la
gran ventaja que estas máquinas solo consumen agua
y carbon.”

Tan rápidas y admirables novedades en la perfección y aplicaciones de la bomba de vapor, han sido causa de haberse generalizado tanto en Inglaterra el uso de esta máquina. De suerte que un viagero muy moderno que ha seguido aquel reino dice: ”La multitud de máquinas de vapor, que se observan á cada paso colo-
cadas en un pequeño distrito de Inglaterra, excita la admiración de los viageros. La aplicación general que se hace de ellas las ha hecho ya tan familiares, que una bomba de fuego no causa entre los habitantes de aquel país mas admiración, que el ver entre nosotros una bomba regular de sacar agua de un pozo ó de regar un jardín. Habiendo llegado esta industria á tal punto, que cuando se trata de establecer una fábrica en algún lugar, ya no se pide si hay en él una buena corriente de agua, sino que se pregunta á cuánto vale allí el quintal de carbon de piedra.”

La Rusia, que nada omite de lo que puede servir para el fomento de la industria en el imperio, tampoco carece del grande recurso para propagarla en él por medio de la bomba de vapor. En la gazeta de Madrid de 17 de octubre de 1815 se lee »que entre las noticias comunicadas sobre los progresos de la industria en los paises extranjeros, una de las que deben llamar la atencion pública por el grande interes que ofrece, es la aplicacion que se hace en Schulsselburgo pueblo de Rusia de la máquina de vapor para el estampado de indianas; así por los muchos brazos que ahorra, como por el grande aumento de productos que con él se adquiere." No puede dejar de progresar en aquel imperio este grande agente mecánico animado por el vapor, estando allí presente nuestro ya indicado sabio español D. Agustín de Bettancourt, que puede dictar leyes en esta materia.

La bomba de fuego no limita el benefico influjo de su admirable poder en el suelo firme y estable de la superficie de la tierra, tambien lo ejerce sobre las fluctuantes aguas. Aquel barco dirigido por Fulton en los Estados Unidos de América, que constituido como una diligencia por mar, hace viages periódicos y arreglados de isla á isla, llevando géneros y pasajeros en 30 horas de ida y otras tantas de vuelta, no cuenta para el arreglo y seguridad de sus viages con el favor de las velas y del viento, sino con el seguro y poderoso auxilio del vapor del agua. Aquel otro barco, que ultimamente sin remos, ni velas, ni mastiles, despreciando los vientos salió del Tamesis, atravesó el canal de la Mancha, subió por el Sena y se presentó á Paris, sin mas arboladura que una chimenea por donde salia humo, demostró lo mucho que puede sobre el agua la bomba de vapor, que fue la potencia que lo llevó desde la capital de Inglaterra á la

de Francia. Despues de tan admirables como poderosos datos ¿que es lo que no se puede esperar de este principio motor, no solo en la navegacion interior de los canales, sino en la grande navegacion de los mares? No puede en la actualidad el talento mas lince y mas práctico en el arte de marear atinar y prever el gran número de ventajas, que á favor de este, han de resultar de la aplicacion de la bomba de fuego: pero sí, puede pronosticarse que pudiéndose combinar la accion del vapor con la del velamen, y separarse oportunamente segun las circunstancias, la construccion naval habrá de variarse enteramente y sujetarse á nuevos principios.

Como las aplicaciones de la bomba de vapor son tantas y tan generales, la construccion de estas máquinas facilita ocupacion á muchísimos operarios, así en Inglaterra como en Francia; pues que son ya en gran número las fábricas de bombas de fuego que hay en aquel reino, y en el de Francia ya son varias las que tambien se van estableciendo, y entre estas las tres principales que se cuentan son las de Mr. Perrier en Chaillot, la de los dos hermanos Ramus ingenieros mecanicos en Beauchamp cerca de Dijon del Loire, y la de los dos compañeros Albert y Martin en Paris. Semejantes máquinas suelen construirse, desde la fuerza de uno hasta la de 80 caballos, y otros fabricantes, observando lo mucho que se van extendiendo en Francia las máquinas de esta clase, han publicado una lista ó tarifa de los precios de las que se construyen en su fábrica desde la fuerza de dos hasta la de cincuenta caballos, que es como sigue:

PRECIOS DE LAS MÁQUINAS DE VAPOR
de doble efecto..

Fuerza de caba- llos que tiran jun- tos y á un tiempo.	Consumo de carbon de tierra	Precio de las máqui- nas entre- gadas en Paris.	Precio de las máquinas de válvulas y regulador.	
			Fuerza de caba- llos que tiran jun- tos.	Consumo de carbon de tierra
	Kilogra- mos.	Francos.	Kilogra- mos.	Francos.
2	150	8000	16	800
4	225	10.500	20	1000
6	315	11.500	24	12.00
8	410	13.000	30	15.00
10	500	15.000	36	18.00
12	600	16.000	42	21.00
			50	23.000
			y mas si se quiere.	

NOTA.

*El kilogramo pesa mil granos, y equivale á
dos libras, dos onzas, doce adarmes y quince
granos del peso de Castilla.*

Esta es en resumen la serie de los progresos, que en el decurso de 153 años ha hecho la aplicación del vapor del agua hirviendo empleado como potencia mecánica. Antes de ahora se repetía muy amenudo la expresión de aquel sabio que dijo: que los descubrimientos que se hacen en un siglo, no son mas que la preparación ó el ensayo para que el mismo invento llegue á ser completo en el siglo venidero; el tiempo había verificado siempre la verdad y la solidez de esta sentencia. Pero este sabio no pudo prever que amanecería en el Orbe la bomba de vapor, que abriendo un vasto campo á las especulaciones de los maquinistas no les dejaría tocar en un solo siglo el complemento de sus perfecciones, y en efecto, después de siglo y medio que este precioso autómato nos está colmando de beneficios, y en una época en que ya todas las máquinas conocidas le han cedido el centro de la industria: todavía nos está prometiendo mayores bienes imposibles de calcular. No puede negarse que la bomba de vapor es la mas admirable de todas las máquinas, y que no hay otra cuyo mecanismo tenga mas analogía con el de los animales vivientes. El calor es el principio de su movimiento, se verifica en sus diferentes tubos una circulación como la de la sangre en las venas y arterias, con válvulas que se abren y se cierran oportunamente, un alternativo refrigerio del calor se hace en el vaso de condensación, y una exhalación por la válvula rechinante muy comparable con la respiración de los animales; ella misma se alimenta, y en tiempos arreglados se aligera de lo superfluo; saca de su trabajo todo cuanto necesita para subsistir, y deja un buen sobrante en beneficio de su dueño.

Finalmente, en la sesión pública que la Real Academia de Ciencias de París celebró el dia 24 de abril del corriente año 1816, su secretario perpetuo el Ca-

142

ballero Cubier, leyó un discurso con el título de reflexiones sobre el progreso de las ciencias físicas, y hablando del particular de la bomba de fuego se produjo así:

„Nada es igual á las maravillas de la máquina de vapor. Desde que una teoría profunda y matemática de la accion del calor hizo en las manos de Watt un motor á un mismo tiempo el mas poderoso y el mas posible de ser moderado, nada hay que no sea capaz de egecutar: en él se admiran la geometría y la mecánica vivificadas. La máquina hila, la máquina teje mejor que un operario, porque no tiene ni distraccion ni fatiga: con tres golpes forma chinelas comunes. Un cilindro guarnecido de sacabocados corta las suelas y la pala: otro hace los agujeros, y el tercero introduce en ellos los pequeños clavos ya preparados, los robra, y las chinelas quedan concluidas. La máquina saca de la tina pliegos de papel que podrian prolongarse á muchas leguas si fuese necesario. La máquina imprime. ¿Que admiracion no experimentaria Guttemberg, este feliz inventor de los caracteres móviles si veia salir por millares en una noche de entre dos cilindros, sin interrupcion y casi sin intervencion de mano humana, aquellas largas páginas de periódicos que se propagan hasta los bosques de las Américas, trasladando allí las lecciones de la experiencia, y las luces de las artes.”

„Una máquina de vapor sobre un carro cuyas ruedas engranan en un camino preparado, obliga á que la sigan varios otros carros, se cargan, se pone fuego á la bomba, marcha por sí sola, hace seguir el convoy, hasta al término del viage donde se ha de descargar. El viagero que las ve atravesar de este modo los campos y seguir los caminos carreteros apenas cree lo que está viendo. Y lo que es mas particular, y de donde algun dia pueden originarse con-

secuencias muy fecundas es aquello de que acabamos de ser testigos: un barco ha atravesado los mares, sin remos, sin velas y sin marineros. Un hombre para mantener el fuego y otro que hacia de timonero; esta era toda su tripulacion: vino impelido por una fuerza interior, como un ser animado, como una ave del mar que vogó sobre las olas, esta fue la expresion del capitan del barco. Nadie deja de conocer cuanto este invento simplificará la navegacion de nuestros ríos, y cuanto ganará la agricultura en hombres y caballos. Lo que se puede tambien prever desde ahora, y que acaso será de lo mas importante, es la mutacion que ha de resultar en la guerra maritima, y de consiguiente en el poder de las naciones. Y muy probablemente podemos decir, que este descubrimiento se puede colocar en el catalogo de aquellos que son capaces de variar la faz de la tierra."

F. S.

DESCRIPCION

DE UN DESTORNILLADOR PERFECCIONADO.

Cuando un destornillador no se adapta bien á la cabeza del tornillo, con la fuerza de destornillar se hacen en ella desigualdades, que ocasionan varios inconvenientes. Mr. Guillermo Borlow los ha remediado mediante la invencion de un destornillador, que se adapta á todas las cabezas de los tornillos; por cuya circunstancia el autor le ha dado el nombre de destornillador universal. Su descripcion es como sigue.

EXPLICACION DE LA LÁMINA 30.

Figura 1.^a Vista perspectiva del instrumento.

Figura 2.^a Corte del destornillador.

Figura 3.^a Cabeza del instrumento vista por la parte exterior.

La cabeza del tornillo que se pretende desenroscar, se pone entre las dos quijadas del instrumento, de las cuales la una *a b d e*, forma una misma pieza con el mango *A A*.

La otra *f g* es móvil en corredera, y se sujeta en caso necesario por medio del tornillo *i*.

El tornillo *i* fijo en la quijada *a b d e*, atraviesa la quijada móvil, conforme se demuestra en la figura 2.

Otro tornillo *h* penetra la quijada móvil, la punta de este se dirige á comprimir el fondo *m* de una cavidad que encuentra en la quijada opuesta.

Cuando se quiere adaptar el destornillador universal á una cabeza de tornillo, se desenrosca el tornillo *i*, y se hace jugar el tornillo *h* hasta que la abertura *b g* sea bastante grande para coger la cabeza del tornillo que se quiere poner ó sacar; entonces se aprieta el tornillo *i* hasta que llegue á comprimir la quijada *f g*, y de este modo se conseguirá el fin de la operacion.

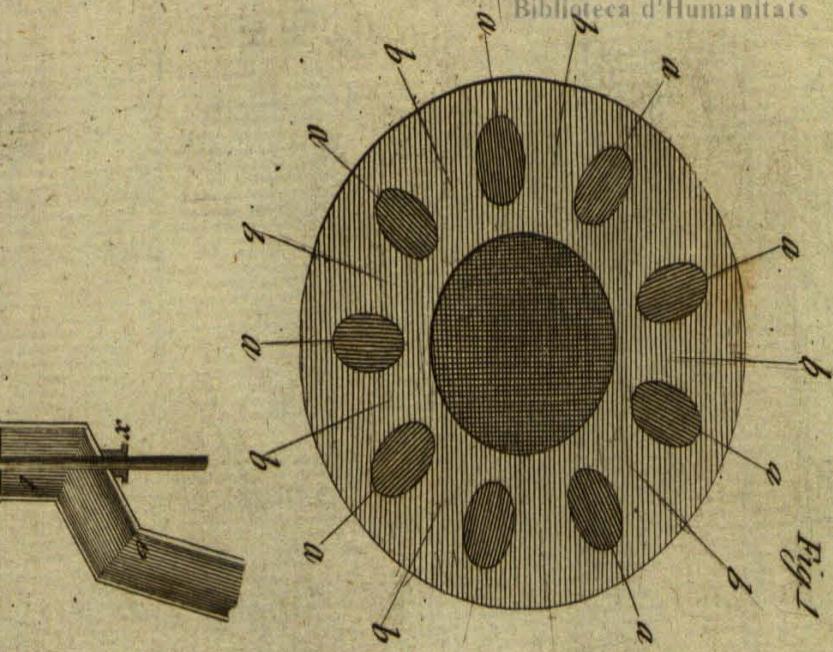
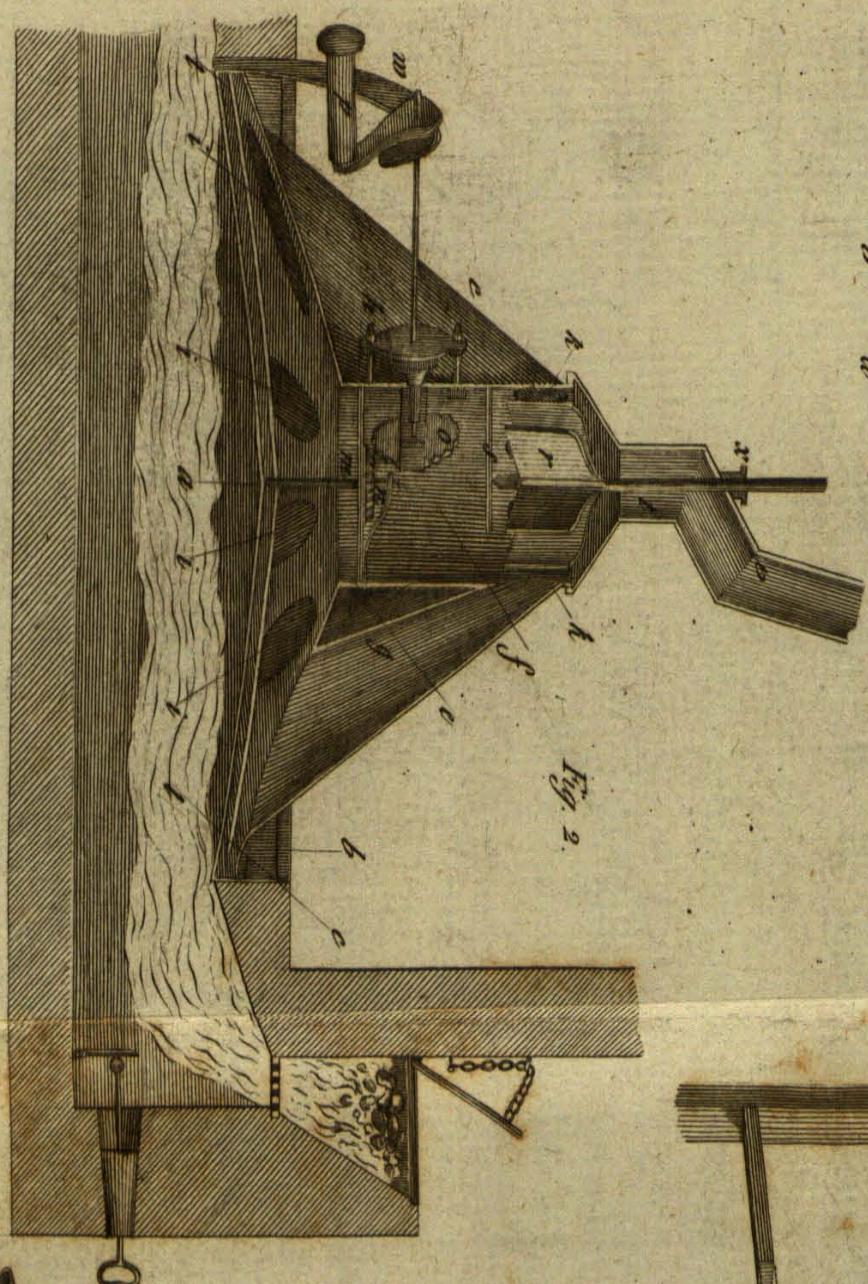
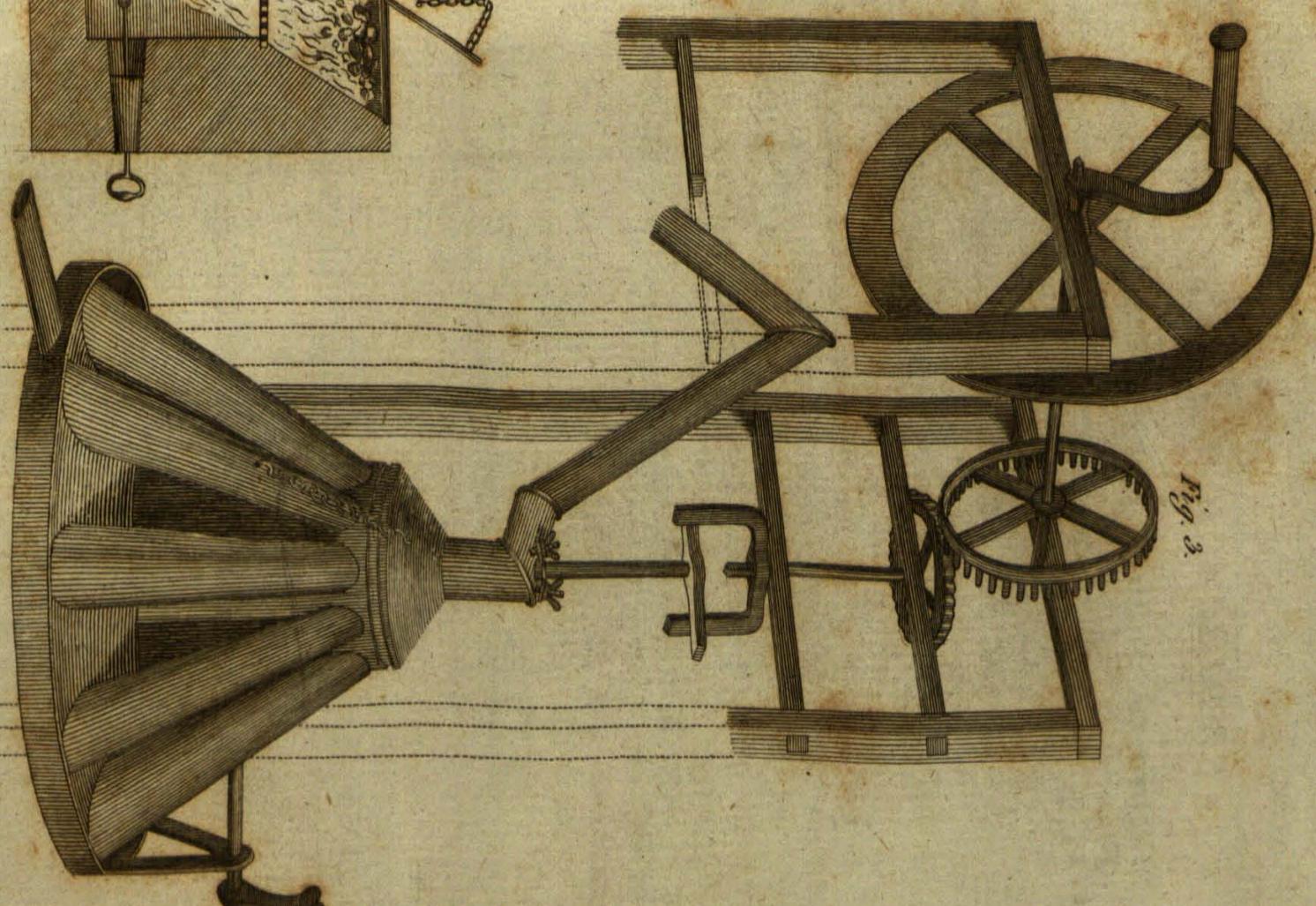


Fig. 2.

Fig. 3.



Destornillador universal de M^r Barlow.

Fig. 1 A



Fig. 2

