

MEMORIAS  
DE AGRICULTURA Y ARTES,

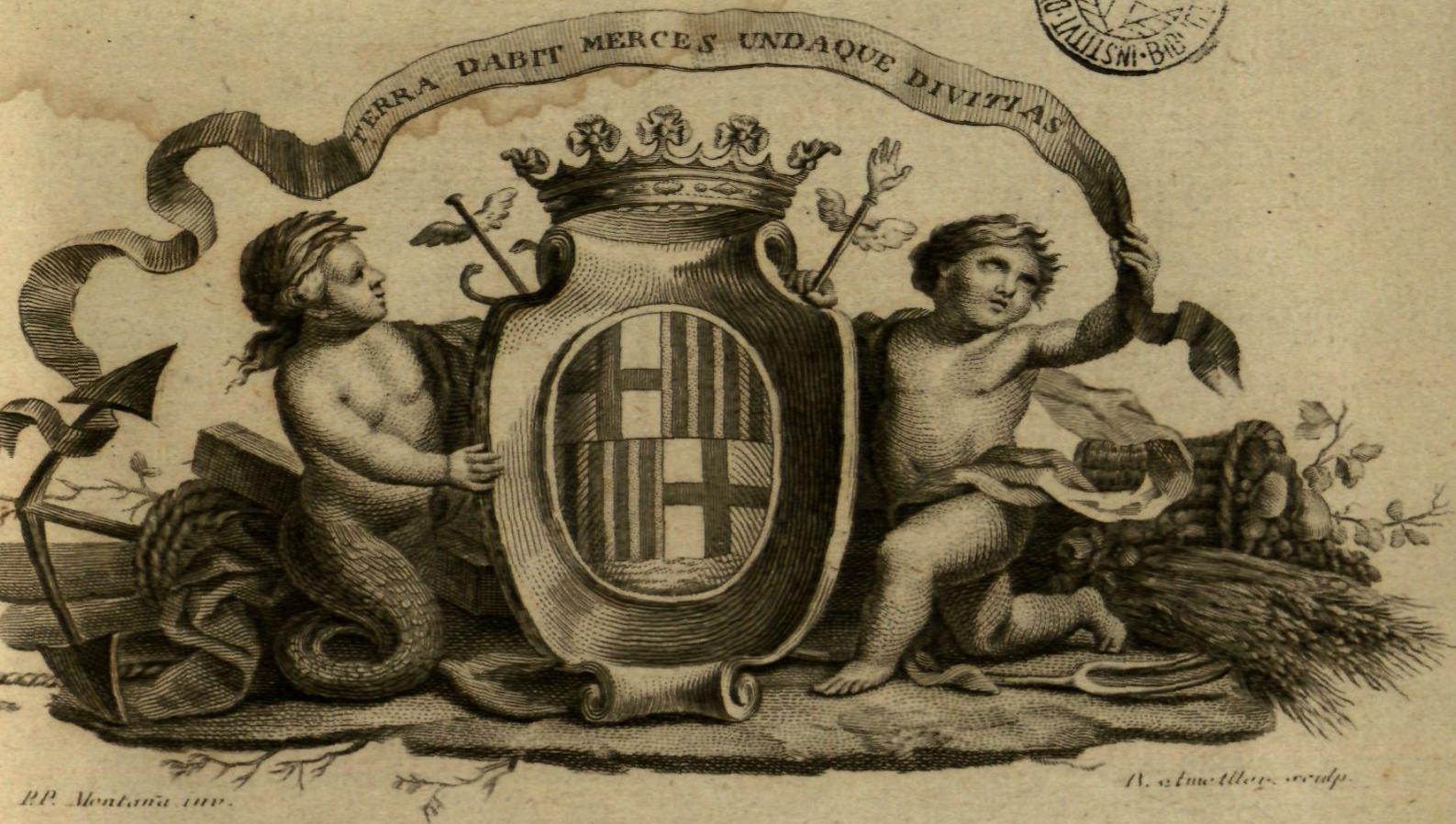
QUE SE PUBLICAN  
DE ÓRDEN

DE LA REAL JUNTA DE GOBIERNO

DEL COMERCIO DE CATALUÑA.

TOMO IV.

MES DE ENERO DE 1817.



R. Ametller. sculp.

BARCELONA.

POR D. ANTONIO BRUSI, IMPRESOR DE CÁMARA DE S. M.

*Multa ferunt anni venientes commoda secum.*

**ORATIUS EPISTOLA AD PISONES.**

# MEMORIAS DE AGRICULTURA Y ARTES,

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

MES DE ENERO DE 1817.

## AGRICULTURA.

*INTRODUCCION Á LA CARTILLA RÚSTICA  
sobre el método de curar la negrura de los olivos:  
por el Dr. D. Juan Francisco Bahí.*

**H**a concluido un año que empecé á publicar en estas Memorias de Agricultura mis ideas sobre la causa de la negrura ó hollin de los olivos, que de algunos años á esta parte se manifestaba en los de este principado de Cataluña, cuyo fenómeno supe luego ser casi universal en las provincias de España en que se cria este precioso árbol.

En el decurso de dicho año he procurado indagar prolijamente, segun he indicado en los anteriores números de este periódico, las trasformaciones de los insectos que causan la negrura y debilidad de los olivos, impidiendo la abundancia de la flor y de tan interesante fruto. Creo que cuantos se habrán tomado el trabajo ó tenido la curiosidad de leer todos mis es-

2

critos y datos sobre esta materia , se habrán dado por plenamente convencidos de ser los insectos , que llamaré pulgon de los olivos (aunque lo es tambien de los arbustos siempre verdes de jardin , por lo que recibió el nombre de *coccus hesperidum* ) , la causa de tamaña fealdad y enfermedad de aquellos árboles ; y asimismo creerán positivas cuantas noticias de hecho refiero sobre la procreacion , costumbres ó modo de vivir de aquellos animales , como lo es el remedio ó método facil y seguro para curar luego el mal y desarraigas la causa , casi sin ningun gasto , y solo con un entretenimiento de labor ó limpieza de los olivos , podándolos con brio y sin compasion alguna , segun conviene á estos árboles , tanto si estan sanos como enfermos , para hacerlos remozar y reproducir numerosos y excelentes frutos ; desvaneciendo de este modo la preocupacion vulgar y tan perjudicial de no deberse podar todos los años , ó á lo menos muy poco los olivos ; error rutinero que quita á la España millones de quintales de aceite todos los años.

Estimulado por el honor del establecimiento botánico de Barcelona , que la bondad del Rey mi Amo se sirvió confiar me , é impelido por una noble ambicion de dar crédito á mi reciente escuela y jardin , haciendome util á mi patria , que clamaba por la extincion de un mal epidémico en los olivos , amenazados de una entera destruccion ; excitados mas estos mis sentimientos por el zelo decidido de las Sociedades económicas del reino , que á porfia ofrecian premios al autor de la mejor memoria sobre este punto , me decidí á trabajar incessantemente en el particular , fiado desde el principio en el hallazgo de la esencia del mal y del remedio , cuya satisfaccion mas que la adquisicion de los premios quise que redundase en gloria de este periódico , si esto fuere capaz de darle alguna , toda vez que la Real Junta de Go-

bierno del Comercio de Cataluña había tomado con tanto tesón su publicacion , y confió la redaccion de la parte de Agricultura á mis débiles conocimientos ; dando yo á lo menos con esto una prueba de mis desvelos en secundar sus magnánimas ideas de procurar la ilustracion y bien general á costa de sacrificios desinteresados . Continuando con estos mismos principios , que forman mi carácter , y resuelto en dar á mis queridos paisanos y amados labradores un conocimiento exacto del referido mal de los olivos , de su causa y del seguro remedio para curarle y evitarle , de un modo claro y en estilo vulgar mediante una cartilla rústica , que es el gran medio para adelantar en las prácticas rurales , cuando se trata de enseñar y desengañar á los sencillos labradores y rústicos trabajadores de la tierra , habituados á la rutina de sus abuelos ; todo para el importante objeto de hacerles entender y palpar con evidencia las mejoras de que es susceptible el cultivo que se da actualmente á todas nuestras tierras , como así lo han opinado y promulgado el Sr. Jovellanos , y las sociedades literarias , cuando han tratado de sacar partido de los que voltean la tierra ; pues que las teorías ni las bien pulidas memorias no producirian efecto en la Agricultura , si por fin no se procurase á familiarizarse toda invencion y descubrimiento con los labradores , propietarios ó colonos , y por fin con los mismos trabajadores ó jornaleros ; y ya que en este periódico empecé y he proseguido publicando las observaciones y el método de curar la negrura de los olivos ; en el mismo quiero que se empiece la publicacion de la cartilla rústica en idioma catalan , que vierto á continuacion al castellano para que los labradores de las demas provincias , hermanas nuestras , puedan aprovecharse de esta arreglándose á los mismos principios ; asegurando á unos y á otros que co-

4

mo sigan el método sencillo que les expongo, quedará luego curados los olivos, remozados ó rejuvenecidos con la poda de las ramas y limpia de los insectos, y con la abundancia consecutiva de flor y fruto, que es cuanto les desea este su buen amigo y amante del bien general.

*Juan Francisco Bahí.*

## CARTILLA RÚSTICA,

en que se ensenya lo remey segur y facil per  
destruir la negró de las oliveras: disposada per  
lo Dr. D. Joan Francisco Bahí, Catedratich de  
Botánica de Barcelona, Metge Honorari  
del Rey N. Sr.

Tinch demostrat en las Memorias de Agricultura y Arts del any proxim passat, que se publican de ordre de la Real Junta del Comers de Catalunya, que la negró de las oliveras que se experimenta de alguns anys á esta part, amenassant la entera ruina de tant preciosos árbres, es causada per las picaduras dels millions de insectes, que com una especie de pulgó, se estan en los mesos calurosos del estiu esparramats per las fullas y ramas tendras, xupant y fent eixir lo such nutritiu ó seva de ditas parts del árbre, qual such mesclat ab los excrements ó babas del mateix pulgó, se torna de color negre y cubreix las ramas y fullas, no deixantlas respirar ni transpirar, enmalaltint així lo árbre, despres que lo han dissipat per rahó de lo such nutritiu que li han tret.

Essent aixó cert com no té cap dupte, segons se pot assegurar plenament qualsevol cultivador y podador de oliveras ab lo que li explicaré luego; lo remey per curar aquell mal, destruir del tot la negró, y restablir ó retornar los árbres, será aquell, que asseguria la mort y evitia la reproducció ó que impedesca lo naixer mes de dits insectes, anomenats cuquets ó pulgó: aixó donchs se lograrà indefectiblement del

modo sensill y poch costos , que jo proposo , y lo qual fará veurer al mateix temps la certitud de ser dit pulgó la causa de tot lo mal.

Així com he dit que en los mesos calurosos del estiu aquell pulgó en un número indefinit se está espargit per las fullas y brots tendres pera xupar lo such de las oliveras ; dich ara igualment , que al ultim del estiu ó principis de la tardó las femellas de dit pulgó sentint la frescó de la temporada , y trobantse prenyadas , se retiran totas absolutament als tronchs de las ramas , quedantse pegadas solament per lo ventre á ditas ramas , creixent fins á la figura de unas verrugas com unas mitjas llantías ó una especie de xinxas de color entre de castanya y negre , que es lo que forma com unas closcas , dintre de las quals hi ha centenars de ous , tant menuts que semblan pols de farina , los quals á la primavera seguent ab lo calor de la temporada van creixent de nou fins que fent per últim un calor ben fort ix de cada ou un petit cugh , que essent en moltas dotzenas ó centenars dintre de cada closca fan molts mils , que eixits de dita presó y espargits per las fullas y ramas tendras xupan lo such de estas ab las suas picadas , deixant lo árbre aflaquit y debil quasi sens poder dar fruit , y las fullas cubertas de aquella negró , com sutge , provinguda de aquell humor que fan eixir los insectes del árbre , y barrejan ab la sua mateixa baba ó bruticia , com tinch ja referit.

Com en lo hibern queda mort tot lo pulgó , á excepció dels ous que deixan dintre las closcas ó vestits las femellas ; está clar que destruïnt enterament dits ous , los quals á manera de una pols blanca de farina se troban dintre de las closcas encastadas als tronquets de las ramas á semblantsa de unas verrugas ; se lograrà així destruir enterament la negró , per que no hi haurá mes pulgó ó cuchs que la produescan.

**Remey segur y sensill : Podar be las oliveras , y cremar tots los ous dels insectes en las pilas de las ramas podadas.**

Per lograr aixó no hi ha mes que fer sino podar be y sens compassió las oliveras ennegridas , deixanthy solament las ramas millors y menos negras ; cremant luego las ramas podadas , fentne pilas ó feixos en lo mateix oliverá , camp ó vinya , ahont si tirarán també pera cremar totas las closcas y ous que se haurán fet caurer de las ramas que se han deixat en los árbores , las quals se netejarán de ditas closcas ab sos ous del modo seguent :

Se fará un respall rústich de pels de cua de animal , y passats y retallats ben curts en lo manech de un bastó pera que sian forts y tiessos ; ó be se agafarán al manech ó ab la sola ma uns draps forts ó aspres ; ó be se farán uns escatidors de ferro ó de fusta com unas mitjas canyas ó á manera de forquillas ó á galet , tot com millor acomode al podador ; y se fregarán be y netejarán los tronchs de ditas ramas deixadas en lo árbre , fins á no quedarhi ninguna closca ni ous de las famellas.

Aquestas closcas y ouets á manera de farina , mediant dit respall , draps ó escatidors , mullats ó sens mullar , se farán caurer sobre una manta , flassada ó llansol , ques posará sota de la olivera , com se sol practicar per replegar las olivas , y se tirarán com se ha dit al foch de las ramas podadas ; y així es cosa segura que no quedará ningun ou ab vida , y per tant assegurada la destruccio entera del pulgó y de la negró de las oliveras.

Los millors mesos pera fer esta operació son jañer , febrer , mars y abril .

La cendra de las ramas cremadas es un bon adop  
per las terras dels mateixos olivers.

Procureu, donchs, paysans meus á fer la poda ben  
rigurosa de las oliveras: está ben demostrat, y ho po-  
deu vosaltres observar com jo mateix, que no son las  
ramas vellas las que donan mes flor y fruit, sino las  
joves y tendras; per esta raho al mateix temps que  
podareu los olivers de aquest modo, ab pochs mi-  
nutes mes que vos entretingau á netejar del modo ex-  
plikit los tronchs de las ramas que deixaréu en los  
olivers podats, ab tal de no deixarhi ninguna closca  
ab ous, teniu assegurada la cura dels arbres malalts,  
y fora pera sempre la negró que los affigeix, no  
deixant medrar lo árbre mes precios, ab que la Di-  
vina Providencia ha afavorit la nostra afortunada Es-  
paña.

Si ademes de aixó netejau be los tronchs princi-  
pals de las oliveras vellas rascant la escorxa ab uns  
escatidors, pera que aquesta puga transpirar be, y  
no donar lloch ab sas escletxas á que se hi crien al-  
tres nius de cuchs; tindréu asseguradas per molts  
anys las oliveras y las cullitas de sas olivas.

Barcelona 1 de janer de 1817.

*Dr. J. F. Bahí.*

**CARTILLA RÚSTICA,**

en la cual se describe el método seguro y fácil para destruir la negrura ó hollín de los olivos : por el Profesor de Botánica de Barcelona , D. Juan Francisco Bahí , Médico Honorario de Cámara de S. M.

Tengo demostrado en las Memorias de Agricultura y Artes del año próximo pasado , que se han publicado de órden de la Real Junta de Gobierno del Comercio de Cataluña , que la negrura que se experimenta en los olivos de algunos años á esta parte , amenazando la entera ruina de tan preciosos árboles , es causada por las picaduras de los millones de insectos , que á manera de un pulgon , en los meses calurosos del verano estan esparcidos en las hojas y ramas tiernas , chupando y haciendo salir del jugo nutritivo ó savia de dichas partes del árbol , el cual jugo , mezclado en las hojas y ramas con los excrementos ó baba de los mismos animales , se convierte de color negro y en esta forma cubre las ramas y hojas , no dejándolas respirar ni traspasar ; enfermando por esto el árbol despues que está disipado , por el jugo nutritivo que los animales han chupado y extravasado .

Siendo esto cierto como lo es , segun se puede asegurar plenamente de todo ello por sí mismo cualquier cultivador ó podador de olivos con lo que voy á explicar luego ; el remedio para curar aquel mal , destruir del todo la negrura y restablecer los árboles en buen estado , será aquel que asegure la muerte , y contenga ó evite la reproducción de aquellos gusanitos : esto pues se logrará indefectiblemente .

10

del modo sencillo , y nada ó muy poco costoso que yo propongo , y el cual convencerá al propio tiempo de que dichos gusanitos ó insectos son la causa única de la negrura.

Así como he dicho que en los meses calurosos del verano aquel insecto en un número indefinido está esparcido en las hojas y ramitos tiernos para chupar el jugo de los olivos ; digo ahora igualmente que á últimos del verano ó principios de otoño , cuando empieza á refrescarse la estacion , hallándose ya preñadas las hembras , se retiran estas á los troncos de las ramas , y se quedan todo el invierno pegadas tan solo por su vientre á los tronquitos de dichas ramas , creciendo sus cáscaras ó cubiertas hasta formar como unas verrugas de la magnitud de unas medias alverjas , ó como unas chinches de color entre castaño y negro , que constituyen las cáscaras dentro de las cuales se hallan los centenares de huevecillos, tan pequeños que mas bien parecen juntos formar como un polvo blanco de harina. Estos en la primavera próxima con el calor de la estacion van creciendo de nuevo, hasta que subiendo mucho el calor, sale por fin de cada huevecito un pequeño gusano ó insecto , que siendo de cada cáscara en muchas docenas ó centenares , componen en cada olivo muchos millares, que se esparcen por las ramitas y hojas á picar ó chupar el jugo del árbol, y dejan á este exterminado y sin vigor , y á aquellas cubiertas de una negrura intensa ó espesa, como hollin, provenida de la mezcla del humor del árbol, que hacen salir los insectos , con sus excrementos ó baba.

Como en invierno queda muerto todo este pulgon ó animalitos , á excepcion de los huevos que han dejado fecundados dentro sus cáscaras las hembras , es cosa clara que destruyendo enteramente dichos huevos , que como tengo dicho , se hallan á manera de un polvillo blanco dentro de aquellas cáscaras pegadas á los

troncos de las ramas , á manera de unas verrugas , se logrará destruir enteramente la negrura , porque no habrá ni nacerá pulgon ó insectos que la produzcan.

**Remedio : Poda rigurosa de los olivos y quema de los huevos de los insectos.**

Para lograr esto no hay más que hacer sino podar con brio los olivos ennegrecidos , dejando solamente las ramas principales y menos negras , quemando luego dichas ramas podadas en montones ó haces en el mismo olivar , campo ó viña , y en los mismos montones ú hogueras de las ramas podadas se echarán , cuando ardan , todas aquellas cáscaras y huevos , que se habrán hecho caer de las ramas que se hayan dejado en el árbol , limpiándolas del modo siguiente :

Se compondrá por el mismo podador ó limpiador de olivos un cepillo rústico de pelo de cualquier coña de animal ó de cerdas , recortadas bien cortas y medidas ó atadas á un mango de palo , y con este cepillo mojado ó enjuto ; ó tambien con unos trapos ó paños ásperos atados al mismo mango , y fregando con ellos y con la sola mano , segun mejor acomode al podador ; ó con unos limpiadores de caña cortada en horquilla para hacer caer las cáscaras de los insectos se fregarán y limpiarán de todas estas cáscaras con sus huevecitos aquellas ramas que se han dejado en los olivos , cuidando de no dejar ninguna de dichas cáscaras de las hembras , en lo que consiste el buen éxito.

Estas cáscaras , y huevos á manera de harina , se dejarán caer sobre unas sábanas , mantas ó paños que se tenderán debajo del olivo cuando se limpia , como lo ejecutan los cosecheros curiosos al recoger las aceitunas , y luego se echará aquel polvo de huevecitos y cáscaras recogidas en las mantas , á quemar en las referidas hogueras de las ramas podadas , y así no que-

dará ningun huevo en vida, y por lo mismo asegurada la destrucción entera del insecto y de la negrura de los olivos.

El mejor tiempo para practicar esta operación son los meses de enero, febrero, marzo y abril.

Las cenizas de las ramas podadas y quemadas son un excelente abono para las tierras del mismo olivar.

Procurad, pues, labradores y cultivadores de los olivos á hacer su poda con todo rigor; está bien demostrado y lo podeis observar vosotros mismos como lo he hecho yo, que no son las ramas viejas las que dan mas flor y fruto, sino las jóvenes y tiernas: por esta razon al mismo tiempo que podareis los olivos del modo expresado, con pocos minutos mas que os entretenais en limpiar con el método explicado los troncos de las ramas que habréis dejado en los olivos podados, por manera que no haya quedado ninguna cáscara con huevos, tendréis asegurada la curación de los árboles enfermos, y desterrada para siempre la negrura que los ahoga, y no deja medrar el árbol mas precioso, con que la Divina Providencia ha favorecido nuestra afortunada España.

Si á esto añadis el raspar bien la corteza del tronco de los olivos viejos, para que traspire bien, y no aniden entre sus grietas huevos de otros insectos dañinos, conservaréis por muchos años tan interesantes árboles, y aseguraréis mejor las ricas cosechas de aceitunas.

Barcelona 1º de enero de 1817.

*Dr. J. F. Bahí.*

**DE LOS METÉOROS, DE SUS PRESAGIOS***y de su influencia en la agricultura.*

La influencia de los metéoros en la economía animal y en la de los vegetales está reconocida desde la mas remota antigüedad, pero es menester confesar que á pesar de los grandes adelantamientos de la física sobre el modo de formarse los metéoros, nos está reservado todavía el modo como obran sobre los seres vivientes los mas de aquellos, particularmente los que respectan á la electricidad: así es que no siendo tal vez propiamente mas que uno el fluido eléctrico, el galvánico, y el magnético, y aun el fluido de los nervios, que los médicos llamamos espíritus animales porque se cree su existencia en todos los animales que disfrutan de cerebro y de sistema nervioso; no obstante por la diferencia de fenómenos que prestan, los dividimos por ahora como si fuesen fluidos distintos, al paso que para mí es una opinión de convicción ser un mismo fluido el de los nervios, el galvánico y el eléctrico, pero modificado por las leyes de los distintos cuerpos á que adhiere. Por lo mismo que se han encubierto con un denso velo estos fenómenos, la antigüedad y la ignorancia los tuvieron por unos artificios, ó como unos medios de terror y horror, cuando á los ojos y meditacion del físico y aun por los resultados beneficios en grande, debemos tenerlos por unos instrumentos y medios naturales de que el Sabio Criador se vale para hacer progresar y continuar el impulso en los órganos con vida. Unido ó enlazado, si cabe este lenguage, el fluido eléctrico á la máquina animal produce todos los fenómenos que

14

le son propios para desarrollar la sensibilidad y ejecutar el movimiento , como si fuese un criado obediente á la voluntad , pues solo así se puede explicar en algun modo la rapidez del movimiento de los músculos y miembros , aun de los mas distantes del cerebro , los cuales se ejecutan con la celeridad del rayo , y con la comunicacion casi momentanea como la del fluido y comociones eléctricas. Varios fenómenos de la generacion animal y vegetal se explican tambien por la electricidad , segun muchos naturalistas y fisiologistas célebres.

Los antiguos conocieron la electricidad : de los romanos no se duda , segun el pasaje que nos cita Tito Livio de la especie de pararrayos que el gran sacerdote de Júpiter mandó fabricar , consultado por causa de las muertes muy frecuentes ocasionadas por el rayo en las centinelas que ponian en el promontorio de la Campania : y aun de los griegos se nos refiere tambien que el pontifice del mismo Júpiter despedía en el sitio de Troya , puesto á la frente de los sitiados , rayos á los sitiadores ; guardando tal vez estos secretos los sacerdotes de los gentiles para alucinar y hacer creer en el poder de sus falsos dioses , á sus gentes menos ilustradas en la física que los actuales pueblos europeos.

Los fuegos sin estrépito de los mismos griegos , cuya composicion ignoramos , no serian mas que cúmulos de electricidad : de todos modos , y por mas que actualmente tampoco podemos explicar como obra este agente poderoso en nuestra organizacion , en la de los animales y vegetales , los hechos ó resultados observados y confirmados por una experiencia constante , cuya época primera ignoramos , podrán darnos alguna luz , y sobre todo dirigir muy mucho al labrador sencillo , que no conoce los termómetros y barómetros , ni tampoco los pararrayos , pudiendo calcular por los presagios que se

le indicarán , sus operaciones , que es el fin que se propuso el célebre Denis de Montfort en la recopilacion de los siguientes datos , en que brilla mas la sencillez que la encumbrada teoría que no es accesible al aldeano , la cual se queda para los profesores y para las escuelas ; no dejando por esto de hacerle entender al rústico que los metéoros y las tempestades que tanto le intimidan , son unos medios naturales con que se difunde y equilibra el benéfico fluido eléctrico , á pesar de una ú otra desgracia particular que cause , la cual es un cero con respecto á la grande economía del mundo , ordenada y regida por el Ser Supremo.

Aunque la denominacion de metéoro pertenece tambien á distintos fenómenos que se verifican y presentan en la vasta extension de los aires , como el arco iris , la aurora boreal , los parelias (1) y los paraseleenes (2) , los fuegos de S. Telmo , las cabras danzantes , las lluvias llamadas de piedra y de hierro ; no se tratará aquí sino de aquellos accidentes de la naturaleza que influyen muy particularmente en la agricultura ; de aquellos solos metéoros que entran en el cuadro de las observaciones , dichas propiamente meteorológicas ; tales son el rayo y el trueno , el viento y la tempestad , el rocío , la lluvia , la escarcha , la nieve y el granizo , las nieblas : á los que se deben añadir el frio y la helada , como igualmente la electricidad , tanto la descendiente de las nubes , como la ascendiente de la tierra.

La escarcha ó rocío congelado , la nieve y el frio son mas propios y continuos en el Norte y caracterizan allí el invierno : el granizo y la lluvia ejercen

(1) Aparicion de uno ó mas soles en una nube , ó cerca del verdadero.

(2) Aparicion de la luna en una nube.

<sup>16</sup> su imperio en una mayor latitud sobre las zonas de nuestro globo ; los vientos , las tempestades , los rayos y el trueno son de todos los climas : la bruma y las nieblas parecen haber establecido su dominio en el Norte.

(Se continuará.)

(1) Abstencion de uno q. mas sojuz en una unip. q. celos del asesinato.

# QUÍMICA

## APLICADA Á LAS ARTES.

### **CONCLUYE EL MÉTODO SIMPLIFICADO**

*para el tinte rojo, llamado de Andrinópoli,  
aplicable al hilo y al algodón en  
rama y tegido.*

El agua no penetra sino muy difícilmente las madejas empapadas del mordiente y secas ; por cuyo motivo antes de pasarlas por el baño de la rubia , es necesario agitarlas prontamente y con igualdad en el agua pura casi hirviendo , y lavarlas despues con cuidado en agua corriente limpia , á fin de quitarles todas las sustancias que pudiesen retener , lo que seria perjudicial á la atraccion de la materia colorante de la rubia ; porque esta sustancia no da colores vivos y sólidos , mientras que sus partes colorantes no se hallen perfectamente puras , y separadas de toda otra sustancia soluble , sea ácida , alcálina , ó salino-terrea . Se ha ignorado por mucho tiempo y ni siquiera se habia sospechado que la rubia constase de principios capaces de rebajar y hacer menos sólidos los colores que se obtenian con la misma ; yd por este motivo los colores que resultaban de ella generalmente eran malos , cuando la localidad no era favorable á aquel tinte ; esto es , en aquellos sitios en donde las aguas corrientes , ó las que se empleaban en aquella fabricacion no contenian en disolucion ó en suspension un poco de carbonato de cal . Los fabricantes de Ausbourg , de Ruan y otros ,

TOMO IV.

en cuyas fábricas tenian aguas de esta calidad favorable , atribuian la perfeccion de su tinte únicamente á una multitud de drogas ó ingredientes superfluos de que usaban con gran misterio. Mr. Hausmán hizo esta observacion en aquellos parages , cuando tuvo que trasplantar sus fábricas en Logeblach cerca del Colmar , y salió de aquel error en que estaba con los demas fabricantes ; de cuyas resultas se dedicó despues á corregir la naturaleza de la rubia añadiendole un poco de creta en polvo ó de cal viva sin exceso , y solo en la cantidad suficiente para descomponer el sulfato de magnesia , que habia adquirido esta materia colorante por medio de la vegetacion. Debe pues establecerse como un principio incontestable , que en la fabricacion de las telas pintadas , de cualquiera naturaleza que sean los mordientes de que se haga uso, no pueden tenerse colores hermosos y sólidos con la rubia, sin que antes se procure separar de esta todas las sustancias salinas solubles. Para asegurarse de la necesidad de añadir ó echar un poco de carbonato de cal siempre que la localidad ó mejor la naturaleza de las aguas no sea favorable á este intento , no hay mas que cortar dos pedazos de una misma pieza de fondo blanco preparada de modo que tenga los mordientes necesarios para obtener tres matices uno de rojo y dos de violado ; en cuyo caso se empleará la misma agua bien pura que no contenga carbonato de cal para teñir con la rubia los dos retazos de tela en dos bacías diferentes , cuidando de no poner creta molida sino en una de las dos bacías. Despues de haberlos pasado por el baño de la rubia se hallará una diferencia muy grande en los dos pedazos de tela al salir del tinte, pues los colores ó matices del uno serán muy vivos y bastante cargados , al paso que los del otro en que no ha entrado la creta molida , se presentan bajos y descoloridos , á pesar de haberse pintado con los mismos mordientes y en la misma operacion.

Si los fabricantes del algodon teñido con el tinte rojo de Andrinópoli logran la perfeccion de dicho tinte sin valerse de la creta en su fabricacion , probablemente proviene de que la sangre de buey , que emplean en dicha tintura , sin la cual no podrian obtener un tinte hermoso y sólido , contiene alguna sustancia capaz de descomponer el sulfate de magnesia, del mismo modo que lo hace el carbonate de cal ó la cal pura : es tambien muy probable que el estiercol de carnero que emplean dichos fabricantes en las varias preparaciones de la animalizacion , contenga una sustancia calcárea , que fijandose en las madejas al mismo tiempo que la sustancia animal , sea suficiente para atraer y saturar el ácido del sulfate de magnesia de la rubia.

Segun la práctica de Mr. Hausman es muy esencial no practicar de una vez toda la operacion del tinte de la rubia , sino en dos operaciones distintas , á fin de que el tinte adquiera toda la solidez y hermosura posibles : en la primera se harán sumergir las madejas en el baño de la rubia por espacio de dos horas , regulando el calor , de modo que durante la primera hora no pueda aguantarse la mano en el baño sin quemarse ; entonces se aparta toda la lumbre del hogar , y durante la hora restante se revuelven bien las madejas en el baño , y se pasan por él repetidas veces ; y despues de esto se lavan bien para sujetarlas á la segunda operacion de la rubia , la cual se practicará como la anterior en orden al fuego , advirtiendo que no debe apartarse la lumbre como en la otra , á fin de que despues de una hora de baño , puedan las madejas revolverse y pasarse por este baño caliente por espacio de dos horas , con las que se completarán las tres horas que exige este segundo baño.

Si las operaciones preparatorias se han practicado bien y con exactitud , dos libras de rubia de la me-

jor calidad son suficientes para teñir con perfeccion una libra de hilo ó de algodon ; esto es , una libra de rubia para cada una de las dos operaciones de dicho tinte , cuidando de añadirle una onza , ú onza y media de creta poco mas ó menos para cada libra de la rubia empleada. Ha observado constantemente Mr. Hausman que la rubia de superior calidad hacia un tinte rojo mas sólido , y de un matiz de escarlata mas hermoso.

Despues de haber practicado y concluido las dos operaciones del tinte de la rubia , se lavarán las madejas teñidas y se harán hervir por espacio de cuatro ó cinco horas en agua de salvado , añadiendo á esta , despues de haber hervido ya por espacio de una hora , media libra de jabon fuerte por cada cien libras de agua , y cuidando de tener el salvado metido dentro de un saco. Esta última operacion , á la cual se da el nombre de *avivado* , es la que propiamente contribuye á la solidez de este tinte , cuya solidez será mayor ó menor , en razon del tiempo que se ha hecho durar la ebullicion. Mr. Hausman asegura hallarse convencido de que generalmente todos los colores que pueden sufrir la ebullicion , sin exceptuar los del añil y de los oxídes metálicos , como los del óxide de hierro y sus diversos matices , resultan mas ó menos sólidos en razon de haber sufrido por mas ó menos tiempo la accion del calórico. Añade el mismo autor , que le ha parecido imítil ó superfluo para esta operacion del avivado emplear calderas cerradas casi herméticamente , de que se suele usar para esta fabricacion , exponiéndose á peligrosas consecuencias , las cuales se han experimentado alguna vez.

Puede comunicarse muy facilmente un tinte de color de rosa al tinte rojo carmesí del algodon ; y á este fin bastará sumergir y revolver por mas ó menos tiempo las madejas de este tinte carmesí en una legía

de muriate sobre-oxigenado de potasa , diluida en suficiente cantidad de agua , hasta que tome el algodon el matiz que se le quiera comunicar.

Con estos colores pueden todayía obtenerse otros diferentes matices ; á cuyo fin bastará pasar las madejas por un baño de añil , ó bien darles una capa mas ó menos subida de óxide de hierro , procedente de un sulfate ó de un nitrate de este metal , del cual se separará y se fijará el óxide por medio de una legía de potasa cáustica diluida en agua , y despues de esto se pondrá por tercera vez en un baño de rubia ; ó bien se pasará por un baño ó cocimiento caliente de nueces de agallas , ó de zumaque ; bien que con estos cocimientos no se logran unos colores tan vivos como los que se obtienen con la rubia. Tambien debe observarse que esta variedad de matices , que se logra por los indicados medios , se obtendrá con mayor ventaja y perfeccion , practicando estas operaciones en el algodon encarnado antes de haberlo sujetado á la operacion del avivado.

Este método del tinte rojo de Andrinópoli practicado por medio de la animalizacion , ó mediante la aplicacion de capas glutinosas de sustancias grasientas puede aplicarse igualmente á la fabricacion de los pañuelos encarnados con dibujos blancos. Para este efecto bastará formar una legía de carbonato de sosa cargada de mayor cantidad de aceite de olivo , sumergir en este baño la tela de hilo ó algodon , y exprimirle bien este líquido lechoso , haciendola pasar y comprimiendola con igualdad entre dos cilindros , conforme se practica con las telas pintadas , cuando se pasan por los mordientes para darles un fondo igual. Despues de haber sujetado las telas á las mismas operaciones que las madejas , se secarán y se pasarán por los cilindros , para aplicarles el *contramordiente* mas fuerte de ácido oxálico. Los dibujos ó pequeños blancos que se ob-

tendrán por medio de dicho *contramordiente* presentarán un viso amarillo , siempre que la tela haya recibido un tinte de color de mahon mediante el baño de las nueces de agallas , del zumaque , de la corteza de encina , ó del aliso. Pero esto no sucederá cuando se haya aplicado á la tela simplemente una capa glutinosa con claras de huevos. En todos estos casos si la tela pintada y avivada se hace pasar por una legía de muriate sobre-oxigenado de potasa diluido en agua , se conseguirá el hacer resaltar mucho mas los dibujos ó pequeños blancos de la tela , y al mismo tiempo dar á la parte teñida de rojo un color mas vivo y mas agradable.

Aunque los resultados de los experimentos practicados por Mr. Hausman , que acabamos de exponer, son del mayor interés para esta clase de tintes , y no pueden inducirnos en error, hallándose de acuerdo la teoría con una práctica bien experimentada ; y aunque parece que esta materia artística , difícil y espionosa ha adquirido ya con esto la mayor perfección y simplicidad , mediante la doctrina química con que ha sido ilustrada ; con todo , manifestaré en otro escrito, que en seguida voy á publicar , que esta materia es susceptible todavía de un nuevo grado de simplicidad, y de una mayor ilustración. Tal es la fecundidad y abundante copia con que el raudal de la ciencia química , inundando los vastísimos campos de las artes químicas , puede abonarlos y fertilizarlos con notable ventaja de sus productos : de lo que no puede menos de resultar un bien considerable y una inmediata utilidad á la industria nacional ; fecundo manantial de nuestra riqueza.

F. C. y B.

# ULTERIOR SIMPLIFICACION

DEL MÉTODO

PARA EL TINTE ROJO,

LLAMADO DE ANDRINÓPOLI,

*aplicable al algodon y al hilo, e ilustracion  
de su teoría:*

Mr. Giobert académico de Turin se propuso reducir al último grado de simplicidad la operacion del tinte rojo, llamado de Andrinópoli, y á fuerza de ensayos y tentativas, y aprovechando las luces de cuantos habian trabajado sobre este punto, llegó á aclarar la verdadera teoría de este tinte tan complicado, y á reducir la práctica del mismo á unas operaciones sencillas, triviales y cortas, del todo análogas á las de otros tintes, de que tanto habia distado este tinte rojo, por los métodos anteriormente adoptados; conforme he manifestado en la doctrina de los números precedentes de este periódico. En el presente voy á ocuparme en la demostracion de esta verdad tan interesante á las artes; la que será una nueva confirmacion de lo que expuse en la advertencia del número anterior, acerca de lo mucho que pueden esperar de las luces químicas los directores de los establecimientos de tintes, y acerca la ventaja que pueden prometerse los que se apoyan en su doctrina.

Es una opinion admitida generalmente por todos los que se han dedicado al arte de teñir, que el hilo y el algodon no se hallan en disposicion de re-

24

cibir la materia colorante, ni el mordiente destinado para fijarle en el tegido de los mismos, sin que se hayan preparado de antemano con operaciones preliminares, y sin haberles, por decirlo así, hecho mudar de naturaleza mediante la aplicación de sustancias animales, las cuales, segun el modo comun de expresarse, hacen que el algodon y el hilo se acerquen á la naturaleza de la lana y de la seda; esto es, de las sustancias animales. De consiguiente se ha dado el nombre de *animalizacion* al resultado de dichas operaciones preliminares, bastante complicadas, y muy diferentes en las varias fábricas de este tinte.

Con el objeto de determinar y conocer las modificaciones, que por medio de esta animalizacion recibian el hilo y el algodon, practicó Mr. Giobert una serie de experimentos; de los cuales dedujo que los métodos ordinarios de este tinte con sus operaciones preliminares se reducen: 1º á hacer ó formar un verdadero cuero curtido, mediante las sustancias animales de que hacen uso, y de la materia astringente de las nueces de agallas, que se ha mirado siempre como indispensable en dicha operacion: esta piel formada se precipita sobre los filamentos vegetales, y sobre toda la superficie de los mismos: 2º á zurrar ó adobar sucesivamente este cuero, en fuerza de una combinacion que experimenta por la accion del aceite que se le hace absorver, dividido ó atenuado por medio de las sustancias alcalinas, ó en estado de un jabon incompleto: 3º á la combinacion del mordiente aluminoso con este cuero artificial.

De esta teoría resulta que el tinte rojo aplicado sobre el hilo y el algodon animalizado, mas propiamente es un tinte del epidermis con que se hallan cubiertos los filamentos del vegetal, que no de la materia misma, ó de la sustancia de que se componen dichos filamentos.

Entre las varias observaciones que han hecho los químicos acerca este género de tintura , entre los cuales debemos distinguir principalmente el sabio Chaptal , no se halla contradecido este principio fundamental que acaba de establecerse , el cual nos da á conocer muy bien el fundamento de la feliz aplicacion de la cola para este tinte , propuesta por Mr. Volger , muy recomendada despues por Mr. Berthollet , conforme he manifestado anteriormente insiguiendo la doctrina y la práctica de Mr. Hausman.

En el estado actual de nuestros conocimientos este principio fundamental es aplicable sin excepcion alguna á todas las manipulaciones , en las que se sujetan á su mutua é intima reaccion las sustancias animales , el aceite , las sustancias vegetales astringentes de todas clases , y las sales á base de alúmina. Pero respecto que en el dia está bien demostrado , que la alúmina y la materia colorante de la rubia pueden aplicarse muy bien al algodon y al hilo sin el intermedio de sustancia animal alguna , ni de sustancias astringentes , la formacion de un verdadero epidermis , que se verifica siempre que se hace uso de dichas sustancias , y que dispone muy bien el algodon á recibir la alúmina y la materia colorante de la rubia , no puede juzgarse como necesaria , y mucho menos como una condicion exclusiva de aquel tinte.

Mr. Hausman que tanto ha contribuido á los progresos del arte de teñir , especialmente por medio de las aplicaciones de la ciencia química á dicho arte , es el que ha demostrado en una memoria muy interesante , que el algodon puede impregnarse muy bien de la materia colorante de la rubia , siempre que se haya preparado de antemano con un baño , que contenga las moleculas de la alúmina muy sutiles , y en contacto con aceite de lino muy dividido mediante un alcalí ; con cuya sola preparacion se obtiene un

hermoso tinte rojo de algodon , sumergiendole repetidas veces en un baño de rubia sin intermedio de sustancia alguna animal , ni astringente. Cuando se sabe que la tierra alúmina absorbe con mucha fuerza las sustancias aceitosas ; cuando se sabe que con los aceites , especialmente los secantes , adquiere la alúmina una tenacidad muy superior á la que tiene naturalmente , como se observa claramente en el lodo craso ; enfin , cuando se sabe que la materia colorante es muy soluble en los aceites , no será difícil comprehendere lo que sucede en la operacion ultimamente expuesta. Las moléculas de la alúmina , las cuales en su estado natural carecen de una tenacidad suficiente para poder adherir á los filamentos del hilo y del algodon , de modo que puedan resistir á la accion del agua al tiempo de lavarlos , adquieren dicha propiedad mediante su combinacion con el aceite , y la adquieren todavía en un grado superior , haciendolos secar repetidas veces , conforme se practica con mucha ventaja en las operaciones de este tinte. Por dicho medio resulta no solamente una combinacion mas íntima entre el aceite y la alúmina , sino que tambien se aumenta en gran manera la tenacidad del aceite , ó si se quiere , la del jabon á basa de alúmina , á favor de la oxigenacion que el aceite adquiere mediante la accion del aire. La sucesiva combinacion de la materia colorante de la rubia con el jabon terreo , es un efecto necesario , causado por las dos atracciones naturalmente efficaces entre la alúmina y la materia colorante de la rubia , y entre esta materia colorante y el aceite ; cuyas atracciones se vuelven mucho mas poderosas por la reunion de los aceites , y por la accion predisponente que ellos ejercen entre sí reciprocamente. La condicion esencial , pues , para disponer el hilo y el algodon á recibir el mordiente aluminoso en las opera-

ciones de este tinte, consiste á procurar y aumentar en las moléculas de la alúmina la tenacidad, por medio de la cual ellas adhieren con mayor fuerza á los filamentos vegetales, despues de secos. De consiguiente para disponer al algodon á recibir el mordiente aluminoso se podrán emplear todas aquellas sustancias que puedan contribuir á aumentar dicha tenacidad. De esto provienen los efectos de la feliz aplicación de la cola animal sola sin necesidad de astrigentes juntamente con la alúmina; como igualmente los efectos del uso del almidon, de la goma arabiga y de otras sustancias viscosas y no animales para conseguir el mismo resultado.

No es necesario entrar en los pormenores con que podria darse á estos principios toda la extension que ofrece la materia. Las observaciones ya dichas, aunque en corto número, bastan para los que se han dedicado con esmero en este tinte, y que conocen bien los resultados de los muy numerosos experimentos que ultimamente se han practicado sobre este objeto; cuyos resultados no solamente han venido á reunirse en un solo punto por medio de los principios expresados, sino que dependen esencialmente de ellos. Aun los mismos fabricantes que no estan á nivel de los conocimientos que pueden suministrarles estas investigaciones, mediante las observaciones expresadas podrán gobernarse muy bien en la práctica de sus operaciones.

Establecidos estos principios parece no podemos dudar qne tanto en un caso como en otro, esto es, tanto en el tinte de la rubia practicado por medio de las sustancias animales y de las vegetales astrigentes, como en el otro método mas seguro y mas económico ( en cuanto por él se logra un aumento de peso superior ) en el cual se forma un epidermis, pueden simplificarse en gran manera las operaciones

muy complicadas, que se han practicado hasta ahora; y su resultado, el cual por el método ordinario no podia lograrse sino empleando un espacio de tiempo muy largo, puede conseguirse en el corto espacio de algunas horas, esto es, con el mismo tiempo con que se practican los demas tintes. Ademas parece igualmente cierto que en el método de preparar el algodon sin formar en él un epidermis, y aumentando solamente la tenacidad de la alúmina, se puede lograr este tinte con igual prontitud.

Mr. Giobert asegura que tuvo lugar de observar constantemente estos resultados en las diversas y repetidas operaciones que practicó en grande en la preparacion de este tinte rojo del algodon. Pero cualquiera que sea el método, que se siga en dicho tinte por medio de la rubia, se tropieza siempre con ciertos obstaculos que perjudican constantemente el resultado de la operacion, aun siguiendo el método mas exacto. Así lo observó Mr. Giobert durante los muchos años en que se dedicó á esta clase de investigaciones. Á este fin será muy conveniente, antes de exponer las varias manipulaciones de este tinte, hacer algunas observaciones generales, las cuales serán utiles á los que no estan muy versados en la práctica de este tinte rojo del algodon por medio de la rubia, y trataré principalmente de la eleccion de la raiz, y de la preparacion del hilo y del algodon.

### *Eleccion de la rubia.*

Para emprender esta clase de trabajo de dicho tinte, primeramente debemos asegurarnos de la bondad de la raiz que se ha de emplear. La rubia de buena calidad es muy escasa en el comercio. Mr. Giobert afirma que le ha sucedido muchas veces haberle salido mal la operacion de este tinte despues de haber

empleado en él unos baños de tintura muy excelentes con la rubia conocida en el comercio con el nombre de *lizari*, al paso que con iguales manipulaciones logró siempre un tinte hermoso con la raíz de la rubia verde que él mismo había cogido y hecho secar. Esta raíz, de cualquier modo que se conserve sea entera, sea en polvo, atrae con fuerza la humedad del aire, experimenta con facilidad una fermentación que le perjudica, y que por poco que la haya alterado le quita su propiedad de comunicar el tinte rojo, ó á lo menos de que este resulte vivo y hermoso. El que quiera pues emprender este género de tinte, trabajando por mayor, le será muy conveniente empezar empleando solamente raíces de rubia recientes. La rubia que espontáneamente crece al rededor de los edificios antiguos y de los castillos en el país de Mr. Giobert, segun este afirma, y la que se cultiva en los jardines es excelente, y siempre de mejor calidad que la procedente de levante que se halla en el comercio. Las raíces de la rubia han de tener siempre á lo menos tres años. Deben escogerse las mejores, desechando las mas pequeñas, las que han sido roídas por los insectos, y especialmente las que tienen nudos. Deben tener un color amarillo rojizo ó anaranjado, y un olor fuerte y agradable. Se han de lavar bien en agua, y se hacen secar, después se machacan en un almirez de piedra, cuidando de que no toquen hierro ni cobre, y en este estado se exponen al aire; adquieren un color rojo en esta segunda desecación; y cuando esta se ha completado, se rocian con agua, y se hacen secar otra vez; cuyas operaciones se repiten tres ó cuatro veces á fin de óxidar mas completamente la materia colorante. La rubia preparada de este modo, es excelente; y así se conserva en vasos de vidrio bien secos y bien cerrados, los cuales se colocan en un parage que no sea

humedo. Mediante estas preparaciones **preliminares** no puede dejar de lograrse un buen resultado , á menos que las manipulaciones que se hagan fuesen equivocadas , ó que no se practiquen con la exactitud necesaria.

### **Preparacion del hilo y del algodon.**

Para preparar el algodon es suficiente una buena legía ; pero esto no basta para preparar el hilo : con todo , si se intenta dar al algodon un tinte rojo hermoso y muy subido tampoco es suficiente una sola legía , pues que para esto es necesario que tanto el algodon como el hilo sean perfectamente blancos. Algunos creen que se observa una diferencia en el tinte del algodon , según la clase de máquinas con que se ha hilado. Mr. Giobert asegura que no ha encontrado diferencia alguna en el tinte del algodon sea para urdimbre , sea para trama ; pero que sí la ha observado segun el modo con que se ha blanqueado. Cuando se ha pasado el algodon simplemente por una legía , y se ha secado inmediatamente al sol , observó él mismo , que resulta un tinte rojo menos vivo : por el contrario si se ha blanqueado el algodon por medio del gas muriático oxigenado , resulta de un rojo mucho mas vivo , que tira mas al color de escarlata , y se acerca mucho mas al rojo de Turquía. Mr. Giobert se inclina á creer que esta diferencia debe atribuirse á la presencia de un poco de carbonato de cal , que se encuentra siempre en el hilo ó en el algodon , que se han blanqueado sin el intermedio de los ácidos ; ó que tal vez puede provenir de una corta cantidad de oxígeno , que recibe de mas el algodon por medio del gas muriático oxigenado , cuyo oxígeno cede sucesivamente á la mate-

teria colorante de la rubia , la cual cuando está oxida con exceso , tira algo al color amarillo. Ademas debe saberse que el algodon que se ha blanqueado simplemente con legía y al sol , en general tiene un color mas lleno , y por decirlo así mas nudrido : tambien debe advertirse que en aquel caso el color tira mas al moreno. Cuando se han tomado todas las precauciones que hemos indicado relativas á la elección de la raiz , y á las preparaciones preliminares del hilo ó del algodon , se puede pasar entonces á practicar la operacion , por medio de la cual se dispone el hilo y el algodon á recibir y retener en estado de combinacion la materia colorante. Tal es el efecto que causa la accion del mordiente.

( *Se concluirá.* )

---

## MÉTODO DE PEPARAR UN COLOR VERDE hermoso , y un color azul fino.

### *Color verde.*

Se reducen á polvo en un almirez partes iguales de cardenillo de buena calidad , y de cremor tártaro ; se echa encima de esta mezcla ocho partes de agua , y puesta toda esta materia en una botella se pone en digestion con un calor suave por espacio de ocho dias. Se filtra la disolucion , y se añade á esta un octavo de su peso de cardenillo , y de goma arábiga , aplicando al vaso un calor lento hasta que la goma se haya disuelto. Se obtiene por este medio un color verde her-

32

moso ; puede hacerse que este resulte mas claro ó mas subido , segun que se haga evaporar mas ó menos este líquido colorado.

### *Color azul.*

Se toma añil de primera calidad , el cual se reduce á polvo con un almirez de vidrio ó de porcelana ; en seguida se le echa una cuadruplicada cantidad de ácido sulfúrico concentrado ( aceite de vitriolo ), y despues de haberlo agitado y revuelto bien se pone en una botella , en la que se deja en reposo por espacio de veinte y cuatro horas. Se añade á esta mezcla casi negra doce veces su peso de agua de lluvia , y se filtra la disolucion por un lienzo doble. A fin de conocer la cantidad de potasa que se necesita para neutralizar la cantidad de ácido sulfúrico que se ha empleado , se toma una pequeña cantidad de este , y despues de haberle diluido en agua , se satura con potasa. Con arreglo á este ensayo se disuelve en agua la cantidad necesaria de potasa ; se filtra esta disolucion , y se echa en la disolucion del añil.

En esta mezcla se excita una fuerte efervescencia , y se va formando poco á poco un precipitado azul finísimo. Se vierte el licor claro que sobrenada , y se lava el precipitado repetidas veces con agua caliente , hasta que esta salga sin tener sabor alguno. En seguida se hace secar este precipitado en platos de porcelana , despues de haberlo lavado bien conforme se ha dicho ; en cuyo estado presenta un color azul muy fino , al cual impropiamente se da el nombre de *carmín azul*.

Mezclando este precipitado diluido en un poco de agua con una solucion de goma arabiga , se forma un líquido azul muy hermoso.

*F. C. y B.*

# MECÁNICA.

## BOMBA PARA ELEVAR AGUA A MAYOR

*altura de una fuente, por medio del agua  
de la misma fuente.*

**INVENTADA POR M.<sup>r</sup> SARGEANT.**

Un ingles, llamado Sargeant, inventó en Londres una bomba compresiva elevativa, cuyo mecanismo en el modo de obrar es muy sencillo, muy particular y digno de aprecio. La idea que presenta de comunicar á una bomba de sacar agua un movimiento continuado sin el auxilio de mano extraña es muy digna de atencion, mayormente despues que Mr. Hollemburg inspector de arquitectura en Osnabruko la perfeccionó, y la redujo á la mayor sencillez.

### **EXPLICACION DE LA LÁMINA 37.**

Un pozal *a*, que se llena de agua de la fuente por medio de la canal *n*, adquiriendo pesantez por medio del fluido que la misma canal le facilita

34

baja perpendicularmente haciendo subir por esta accion el émbolo *m* de la bomba. El pozal está arreglado de tal modo entre los brazos de una horquilla, que juntandose estos con sus asas le dejan libre juego para dar vuelta. Las asas estan colocadas á tal distancia de la boca del pozal que cuando está lleno, el centro de gravedad se encuentra al nivel de ellas. Atendida esta construccion podrá conocerse que el pozal se inclinará boca á bajo por el propio peso del agua que contiene, cuando habrá bajado hasta cierto punto, y habrá encontrado una pieza de madera *c*, que le obliga á vaciarse. Una vez vaciado el pozal por este artificio el émbolo *m*, que habia subido en virtud de la pesantez del agua contenida en el pozal, faltando esta baja otra vez obligado de su peso: con esta accion el pozal se presenta á la boca de la canal para llenarse otra vez de agua: y con esta alternativa de subir y bajar el émbolo por semejante mecanismo, se sube el agua por medio de la bomba mucho mas alta que su manantial, sin necesidad de aplicar ninguna otra fuerza motriz, que la que presta la misma agua de la canal.

Parece que esta idea no es del todo nueva, se encuentra una muy semejante en las obras de Salomon de Cous sobre máquinas hidraulicas publicadas en Bamberg en el año de 1688 formando el suplemento del tratado de Héron de Alejandría sobre el aire y el agua considerados como motores. Se trata tambien en las mismas del modo de arreglar un péndulo que andaria sin necesidad de darle cuerda, que en aquel concepto podria llamarse movimiento perpetuo, como la máquina de Sargeant, que puede titularse así, segun dice, mientras que el agua no falte.

*b.* Representa el pozal, que se está vaciando antes de volver á subir. La bomba de Mr. Sargeant no es

susceptible de muchas aplicaciones , sin embargo se puede sacar partido de ella para secar lagunas , para sacar agua de parages profundos , mientras que se tenga mas arriba del nivel de la superficie una escasa corriente de agua para conservar el juego del pozal , que mantiene el movimiento de toda la máquina.

## MOLINO DE VIENTO

A LA HOLANDESA

*para aserrar tablones y tablas ; y reflexiones sobre semejantes molinos.*

Los viageros que pasan por la Holanda y por una parte de la Bélgica admiran mucho el prodigioso número de molinos de viento que se encuentran á cada instante. Se presentan como una especie de adorno, que al paso que hacen que aquellas inmensas llanuras sean menos solitarias , ofrecen un agradable punto de vista , que se sigue con esta con gusto y sorpresa hasta el término del horizonte. No es difícil conocer que no seria este el principal motivo que tuvieron los holandeses para cubrir aquel suelo de molinos de viento : la industria y la economía , dieron el mayor impulso á semejante ramo. Estos molinos son otras tantas manufacturas que producen abundantes ha-

rinas, aceites, tabaco, y principalmente mucha tablas.

Mr. Molard, administrador del conservatorio de artes y oficios, compuso una disertacion sobre los molinos de viento propios para aserrar tablas y tablones. Dejando aparte los minuciosos detalles de su construccion en general; se indicarán aquí los que les son particulares, y que hacen la parte esencial del buen exito de esta especie de máquinas: se pondrá un diseño sacado originalmente á la vista de los mismos molinos. Se hablará de las ventajas, que pueden procurar á un pais semejantes establecimientos.

Los holandeses, tan cuidadosos y tan exactos en la construccion de sus edificios, no lo son menos en la de los molinos de viento. Quien haya visto los que estan colocados en los alrededores de Paris, y haga la comparacion con los de Holanda, creerá haber pasado de un pais de ignorancia al de la mejor politica. Sencillez, elegancia, economia y solidez, son los principios que han dirigido y dirigen aquellas obras.

#### *EXPLICACION DE LA LÁMINA 38.*

Los molinos de aserrar tablas de los holandeses son de dos especies. Los de la una no forman mas que un sistema, y giran enteramente sobre un plano muy poco elevado sobre el suelo cuando se quieren poner en movimiento y presentar las alas al viento; los de la otra especie no tienen su edificio móvil como los de la primera, únicamente lo es la cúpula, que para el mismo objeto se hace girar por medio de la cola Q, Q indicada en el perfil (fig. 3). Los molinos de esta segunda especie son preferidos aunque

los gastos de construccion sean mayores. Estando fijo en estos el cuerpo del edificio , facilita los medios de poder aplicar con mayor seguridad y mas facilmente la madera á la sierra , y á mas de esto se puede dejar á la pieza la longitud que se quiere , lo que no es posible en los de la primera especie.

El plano de la basa de los molinos que tienen la cúpula movible sobre su centro es un rectangulo , que tiene diez y siete metros , y ochenta centimetros de largo , con nueve metros , y setenta y cuatro centimetros de ancho (*a*) : allí están colocadas las piezas que se llaman carros en términos del arte , porque son los que sostienen los maderos que se han de aserrar C,C,C,C, y los presentan á las sierras (fig. 1) , tienen ocho metros , y doce centimetros de largo. Los carros sonatraidos hacia las sierras por medio del pequeño mecanismo B , que se ve en perfil (fig. 3). Los maderos se aplican al molino por medio de otro pequeño mecanismo O. Todas estas operaciones son producidas por el movimiento del bastidor de las sierras. Cuando la pieza de madera que se aplica es un poco fuerte ocasiona sacudimientos violentos , que se pueden suavizar por varios medios.

Una especie de balcon G, G (fig. 2) ciñe circularmente el molino á la altura de cuatro ó cinco metros ; se sube á él para poner las alas y darlas al viento , ó para plegar ó desplegar los lienzos de ellas. Los manubrios M, M , son de una sola pieza de hierro, de suerte que cuando el molino anda , los bastidores estan en movimiento ; lo que no deja de ser un incon-

(a) El metro es la diezmilionesima parte del cuarto de un meridiano terrestre : equivale á tres pies castellanos y siete pulgadas. El centimetro es la centesima parte del metro : equivale á medio dedo.

veniente en algunos casos. El codo de los manubrios es de veinte y siete centimetros ; que hace correr al bastidor un espacio de cincuenta y cuatro centimetros. La caja del molino es una especie de conoide de ocho caras que empieza en el balcon , y terminan en un círculo L , K ( fig. 2 ), de seis metros y cuarenta y nueve centimetros de diámetro , sobre cuyo círculo la cúpula gira : rodillos de hierro ó de cobre facilitan este movimiento. La linterna está colocada muy en el centro en estos molinos , en el centro mismo de este movimiento. El árbol de la rueda grande está inclinado cinco ó seis grados respecto del horizonte , y gira sobre pilares de marmol. Los cuellos A , A ( fig. 3 ) están guarnecidos alternativamente de hierro , y de madera ; se tiene cuidado de untarlos con aceite.

Todos los engargantes y engranajes son de madera y van muy bien : los dientes son cuadrados y un poco inclinados hacia átras.

Los volantes V ( fig. 4 ) estan fijos al extremo , y en la parte exterior del árbol mayor en un plano que le es perpendicular , y sigue por consiguiente la misma inclinacion que él. Estos volantes tienen trece metros y sesenta y cuatro centimetros de largo , sobre dos metros y once centimetros de ancho. No se pone lienzo sino en un lado ; y no empieza sino á un metro y medio , ó dos metros del eje. El otro lado del brazo lleva una tabla de treinta y dos centimetros de ancho. Es pues la superficie de un volante de  $13 \cdot 64$  multiplicada por  $2 \cdot 11$  ó  $78 \cdot 404$  metros cuadrados.

Estos mismos volantes estan inclinados con respecto á la direccion del viento , de  $117$  grados tomados en la distancia media del eje ; este angulo partiendo desde este punto aumenta á medida que se acerca al centro , y disminuye acercandose hacia al extremo de las alas, donde se hace casi recto de suerte que presentan sus

superficies torcidas y algo ladeadas. La misma experien-  
cia ha conducido á los carpinteros holandeses , á este  
resultado , que es muy conforme al cálculo que se ha  
dado. Es constante que la fuerza es igual al produc-  
to de la masa multiplicada por la velocidad ; la masa  
de 0·034277 metro cúbico ( 1 pie cúbico ) de aire igua-  
la 42 gramos ( 1 ), 220 miligramos ( 6 795 gramos ). Su  
velocidad media iguala 9 metros 74 centimetros por se-  
gundo. Por consiguiente la fuerza es de 42·220 multi-  
plicados por 9·74 , á saber de 413 gramos 612 mili-  
gramos.

El choque del viento contra los volantes no es di-  
recto , su esfuerzo se descompone en dos , el uno per-  
pendicular al plano de las alas que se hace nulo , y  
el otro insiguiendo el mismo plano. Esta última fuerza  
puede valorarse á la tercera parte del choque total que  
se dirige á hacer dar vueltas á la rueda. Sacando to-  
dos los cálculos resulta que el esfuerzo del viento re-  
gular para obligar á la rueda á dar vueltas , equivale  
á un peso de 244 kilogramos ( 2 ). Si se aplica esta fuer-  
za al centro de percusion de las alas , esto es al ex-  
tremo de un brazo de palanca de 8 metros 34 centi-  
metros , se tendrá 6357·65 kilogramos por la fuerza de  
rotacion de la rueda grande. Para que el molino tra-  
baje con constancia , es de necesidad absoluta que  
esta cantidad sea siempre mayor que la resistencia.

La Holanda y la Bélgica , paises muy llanos , por  
motivo de esta circunstancia son muy favorables á los  
establecimientos de máquinas movidas por el viento.  
Esta potencia que varia tanto en las montañas es me-

( 1 ) El gramo es la unidad de peso del nuevo sistema de Francia y equivale á 20 granos del marco de castilla.

( 2 ) El kilogramo pesa mil granos, equivale á 2 libras , 2 on-  
zas , 12 adarmes y 15 granos del peso de Castilla.

40

nos variable en las llanuras ; ningun obstáculo desarruga la regularidad de su curso , su efecto es casi constante. De aquí resulta un trabajo mucho mas uniforme.

Esta disposicion del terreno es tambien favorable por otra causa ; porque se han podido abrir en él , canales en todas direcciones , y por este motivo los portes ocasionan muy poco gasto. Los molinos de aserrar tablas por lo regular estan colocados muy cerca de estos canales ó de ríos navegables. Las orillas del Rhin desde que entra en Holanda hasta que desaparece en las arenas, estan guarneidas de semejantes fábricas; ocupadas en dar salida á los maderos que les llegan de Francia , y de una parte de Alemania : estos maderos despues de aserrados se vuelven á vender á un precio mucho mas subido , aun á los mismos franceses con el título de tablas de Holanda. No será fuera de propósito trasladar aquí un trozo de lo que dice Mr. Lefèvre hablando de su viage en Holanda.

”Hallandome en Dordrecht , dice , nos dijeron que las armadías que bajan de Alemania , y de todos los países de las orillas de los ríos que desaguan al Rhin acababan de llegar. Nos picó la curiosidad de irlas á ver ; despues de haber andado algunos centenares de toses , empezamos á divisar una especie de poblacion, muchísimos caballos , algunos millares de hombres , y una infinidad de carros. Eran las armadías que habian llegado , desde el puesto que las descubrimos , no podía juzgarse ni de los límites , ni de la extension de tanto maderage. Todo aquel grande acopio de maderas era comprado por los holandeses : cada interesado se procura la provision que le conviene para hacer trabajar sus molinos un año entero. Despues de hechas las tablas de diferentes tamaños y gruesos , las venden bastante caras casi todas á los franceses bajo

el nombre de madera de Holanda. Y así , los bosques de Vosges , de la Lorena y de Alsacia , son bosques que sirven para la industria de los holandeses , que los franceses vuelven á comprar aserrados , como si carecian de brazos y de fuerza para aserrar las propias maderas. Este artículo de comercio es de mucha importancia , mas de lo que puede pensarse.

” El prodigioso número de molinos que los holandeses emplean para esta operacion es casi incalculable. En Sardam pueblo que dista algunas leguas de Amsterdam , subimos á la torre de la iglesia para contar el número de molinos que podriamos ver , lo que no nos fue posible por motivo del movimiento de tantas alas , y de la brillantez de la variedad de colores que nos deslumbraban ; finalmente con harto trabajo llegamos á contar hasta mil y quinientos , y no creo exagerar diciendo que este solo ramo de industria haria vivir en Francia cien mil familias.”

Es preciso que la introducción de las artes mecánicas , de aquellas cuyos productos mantienen el comercio , que hacen la riqueza del pais que las cultiva , sea muy difícil ; pues que una máquina tan sencilla como la que sirve para la expedicion de tanta madera no haya sido conocida en Francia antes de la revolucion (1). El Gobierno de Francia ha mirado siempre con sobrada indiferencia este ramo interesante de industria nacional. La Francia demasiado favorecida por la naturaleza se cree bastante rica de producciones : fija la atención á las que le presentan un interés muy

#### TOMO IV.

#### F

(1) No habia antes sino el molino de aserrar tablas de la Fére construido por Belidor para el servicio del arsenal. No merece hablarse de algun otro que se veia cerca de Strasburgo , en el Mont-Blanc . en el Puy de-Dome , &c. Su construcción viciosa prueba que no se tenia la menor idea de los de Holanda. No se habla aquí sino de molinos de viento , no de los de agua.

42

inmediato, y no deja de olvidar demasiado algunas, que podrian acarrearle considerable beneficio, el mismo ó mayor que saben sacar de ellas los extrangeros. Esta es la razon porque los holandeses, cuyo suelo no produce sino turba, y pastos se han puesto en posesion de proveer á la Francia de tablas desde la mas gruesa, á la mas sutil y delgada, y de consiguiente, de unos articulos los mas necesarios para las manufacturas en grande, y para las mas sencillas.

Al principio de la revolucion empezó á conocerse la utilidad que podia sacarse de este establecimiento de molinos de aserrar tablas. Se ignoraba enteramente este arte, no habia artista que se empeñase á construir un molino de esta clase, se consideró que seria lo mas oportuno mandar traer de la Bélgica todas las piezas de molinos completos enteramente concluidas. Se nombró un comisionado por parte del Gobierno con el encargo de escoger tres de los que estan colocados cerca de Slykens en Ostende, y llevarselos á Francia, que entonces se habia hecho dueña de aquel pais. Uno de ellos se dejó en Dunkerque, donde tiempo hace que está trabajando con actividad; otro fue llevado á Havre, este aun no está montado, sin saberse porque motivo, y el tercero fue establecido en Loriente, y puesto inmediatamente en egercicio. La marina sacaba de este muy buen partido, hasta que ó por negligencia ó por malicia fue presa de las llamas. Los que estaban encargados de su manejo se disculpaban, diciendo que un dia de un fuerte uracan el freno no fue suficiente para contenerlo; que la velocidad andó en aumento, que el rozamiento fue tan considerable que llegó á incendiar la madera, y que en un instante fue reducido á cenizas. Esto es dificil de averiguar, pero lo que hay de cierto es que en Holanda entre tantos millares de molinos, no se cita un egempleado de semejante accidente.

Luego despues Mr. Hellot maquinista construyó en Ruan un molino por cuenta de Mr. Lemire, negociante de la misma ciudad. Este artista hizo algunas variaciones en la construccion que parecen haberla perfeccionado. Distribuyó los manúbrios de tal modo que se puede suspender la accion de uno ó de dos bastidores, sin parar el molino. Esta es una ventaja cuando el viento no es bastante fuerte para hacer andar toda la máquina. Se desengranan uno ó dos bastidores, el peso se encuentra aligerado, y la máquina no deja de continuar el trabajo.

Mr. Hellot suprimió tambien la cola de que se sirven los holandeses para hacer girar la cúpula de los molinos; ha sustituido á aquella un mecanismo de engranage colocado en la parte interior del molino, por cuyo medio un hombre la hace girar comodamente. Dicha cola es incomoda en su manejo, nunca se aparta bastante del eje vertical del molino, para que un hombre de una fuerza regular pueda sin el auxilio de un torno dar el movimiento á la cúpula, de modo que siempre pierde mucho tiempo en esta maniobra.

A estas mejoras hechas en los molinos por Mr. Hellot podrian añadirse las que han hecho los ingleses para comunicar á sus molinos de viento una velocidad constante. Para conseguir esta, conviene que las superficies de las alas esten siempre en razon inversa de la fuerza del viento; esto es, que cuanto mas el viento aumenta, tanta menos superficie han de presentarle las alas: no hay aquí molinero que no lo sepa, cuando el viento hace variacion notable parar el molino, y aumenta ó disminuye la extencion del lienzo segun conocen que lo necesita instruidos por la experiencia. Pero los ingleses no tienen necesidad de parar los molinos de viento para graduarlos conforme su intensidad; la fuerza centrifuga por medio de contra-

pesos produce sola y por sí misma las variaciones necesarias para la regularidad de movimientos.

La introducción de las alas verticales en la construcción de estos molinos, los simplificará mucho, y los hará mucho más económicos.

En seis meses de tiempo, un buen carpintero, con algunos oficiales, teniendo los materiales á mano, puede dejar un molino de aserrar tablas en estado de trabajar.

El precio de un molino de Holanda igual á los que puso el Gobierno, y que sirven únicamente para objetos de la marina y de edificios públicos, sube de 35 á 40 francos. Los de los particulares no resultan de mucho tan caros, porque no han de ser de una construcción tan grande ni tan sólida. A mas de que el precio varia mucho en razon de las calidades: el que se pone aquí es el *maximum*.

Es innegable que los molinos de aserrár se necesitan cerca de los puertos de mar, de las darsenas, de los canales navegables y de los arsenales, sin necesidad de evaporar la sangre humana en tan pesado trabajo. Parece que la dificultad está en empezar: si se empezasen á construir semejantes molinos, los primeros servirían de ejemplo y de modelo para los demás, y saldrían las maderas á precio mas cómodo, para las obras públicas y de particulares.

Pero no debemos ceñirnos en el artículo de las maderas: los molinos de viento útiles para tantos ramos de industria y de comodidad, movidos por un agente que en todas partes se encuentra, y que no cuesta dinero, ¿porque están tan olvidados? ¿porque pasamos inmensas llanuras escasas ó faltas de agua para moler el trigo, cuyos pueblos han de enviar á largas distancias para hacer harina, y á pesar de tanta escasez y penuria no piensan en construir molinos de viento? Es-

to puede atribuirse á dos cosas. La una ó por motivo de no atinar en que los molinos de viento podrian traerles utilidad , ó por no tener idea de ellos , ó por no haberlos visto nunca en el pais , ó por pensar que, pues que no los hay allí , no son propios para aquel territorio : y así van pasando siglos sin disfrutar de un beneficio que podrian tener á la mano. Sin movernos de aquí en este Principado de Cataluña & cuantos pueblos no vemos en las llanuras de Urgel muy distantes de agua corriente para moler , y que necesitan andar algunas leguas de ida y vuelta para tener harina ? y que atendida la frecuencia con que han de hacer estos viages , y el tiempo que han de perder en el molino esperando , y perdiendo la noche para entrar de turno si hay mucha concurrencia : sufren perjuicios de mucha consideracion , por la falta de molinos de viento , por no haber ninguno de aquellos pueblos emprendido la construccion de semejante máquina que acarrea tanto beneficio.

El Urgel no es el territorio menos proporcionado para los molinos de viento , y por lo mismo podia muy bien haberse empleado este género de industria , á lo menos para moler el trigo , que siempre habria sido un alivio en el precio del pan , ya que por otra parte resulta allí menos barato , por motivo de la escacez de leña para cocerlo. Por razones tan poderosas anhelaban ya con justicia los naturales del Urgel , que se les proporcionasen las aguas del Segre por medio de canales , para salir de tanta penuria y apagar tanta sed. Finalmente despues de discurrido mas de dos siglos de haber empezado el proyecto de una empresa tan útil como grandiosa ; han visto ya amanecer aquel dia sereno , en que el espíritu benefico y fomentador de la Real Junta de comercio de Cataluña , con los auxilios paternales de S. M. , y los del Exmo. Sr. D.

46

Francisco Xavier de Castaños digno Capitan general de este Principado , pasan á realizar la obra , para darles el alivio y consuelo por tanto tiempo apetecidos.

La segunda causa que influye y ha influido mucho en que no se propagasen los molinos de viento, y en que su uso no se haya hecho mas general , consiste en haber emprendido la construccion de estas máquinas artistas poco instruidos , ignorantes de las reglas que se habian de seguir en ella , destituidos absolutamente de todo conocimiento de las leyes del choque , y de consiguiente sin tener una justa idea de los ángulos que las alas han de formar con el árbol que las sostiene , y este con el horizonte : puros imitadores de las piezas de un molino sin saber, ver , ni conocer lo intrinseco del mecanismo , ni las variaciones que se han de hacer segun los casos , han creido que bastaba presentar las alas al viento para andar un molino , así lo han egecutado , los efectos no han correspondido á las promesas de tales constructores , ni á las esperanzas de los pueblos que los han mandado construir ; se ha atribuido á la inconstancia de los vientos del pais , se ha abandonado la empresa , se ha desmontado el molino , se ha destruido ó quemado el maderage , y las torres han quedado como un perenne testimonio para infundir y perpetuar la desconfianza en los mismos pueblos , y para mantener de padres á hijos la tradicion , tal vez muy equivocada , de que aquel pais no es propio para molinos de viento. Pero lo que no ha quedado , para poder saberse si acaso la tal tradicion es mal fundada , es la máquina que se construyó , el maderage que se quemó , en cuya vista podrian juzgar inteligentes , de si fueron los vientos , el pais ó el constructor quien tuvo la culpa de haber gastado inutilmente , y de haberse abandonado en sus principios una industria que

habria progresado. Si los primeros molinos de aserrar la madera en Holanda hubiesen caido en manos de constructores de poca inteligencia, se habrian abandonado, y no disfrutarian hoy los holandeses, de aquella floreciente industria de que se ha hablado.

Varias torres medio dirruidas se observan viajando por Cataluña, que se conoce que son restos de molinos de viento abandonados, tal vez por la causa indicada. Entre otros, junto al camino de Villanueva y Geltrú no muy distante de la villa se observa una de estas torres, que infundiendo eterna desconfianza en el ánimo de aquellos moradores, que todos jurarian que en Villanueva y Geltrú es imposible tener molinos de viento: pero esta proposicion no está demostrada. Creyendola tal, aquellos naturales atendida la mucha escacez de agua, han discurrido e inventado varios medios para poder moler el trigo, entre otros un molino movido por las undulaciones del mar, que no ha tenido efecto.

Los lugares propios para molinos de viento no son tan poco generales como comunmente se cree para darseles luego y tan decididamente la exclusion. En un territorio puede buscarseles diferentes posiciones segun los vientos dominantes, y pueden construirse segun convenga, ú horizontales y encerrados de cierto modo como los de Polonia, ú horizontales libres como los de Portugal, ú horizontales con bastidores movibles como los de Huguet, ó verticales como los comunes, ó de otros modos; ó bien colocados en la mar dentro de un barco. Sobre estos principios se ha dicho que no está demostrada la proposicion de que es imposible que Villanueva y Geltrú tenga molinos de viento: sobre todo siendo un pueblo que toca con las aguas del mar, donde no deja de soplar á menudo el viento fresco.

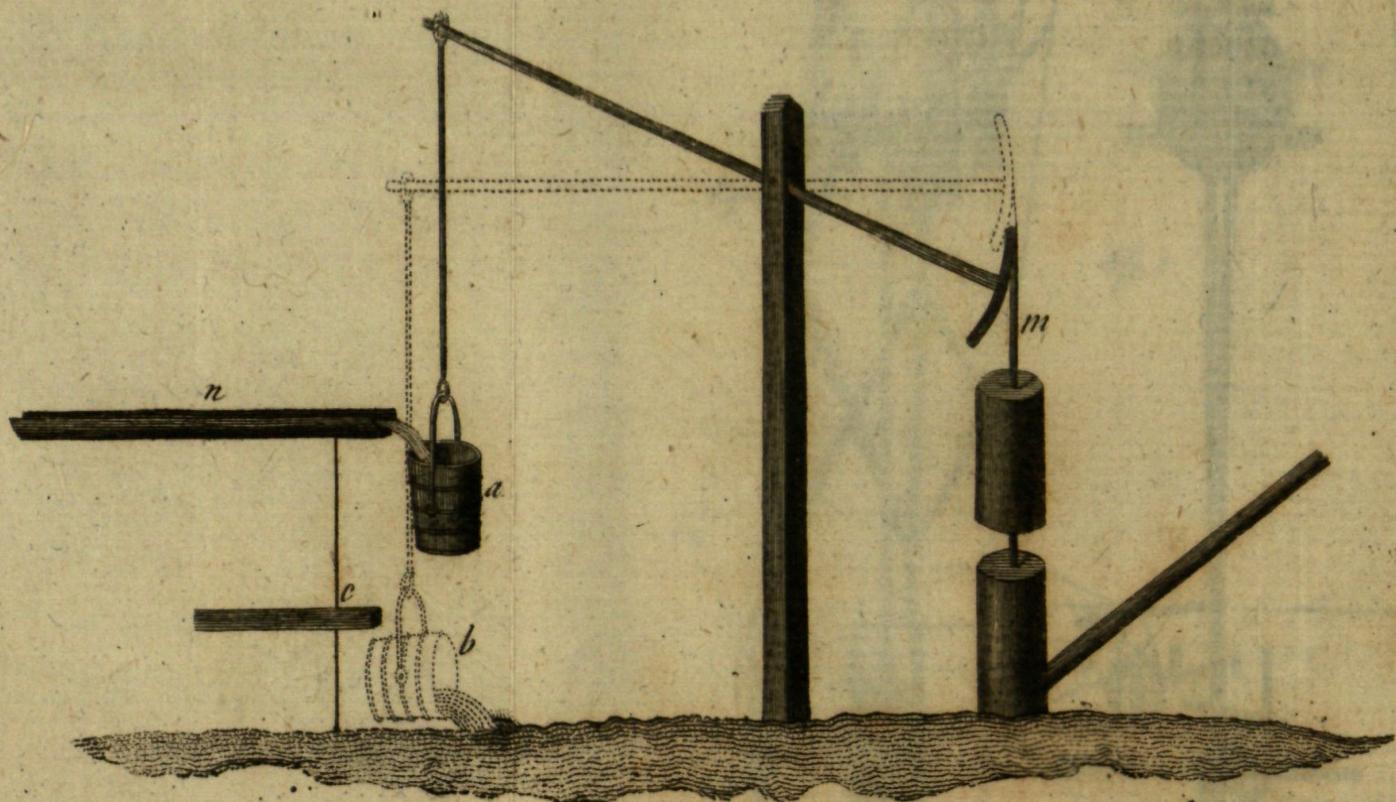
Esta segunda causa que segun se ha dicho ha sido muy contraria á la propagacion de los molinos de viento, cesará progresivamente á proporcion que se vayan difundiendo por el Principado las luces de la mecánica. La escuela gratuita de esta ciencia, por fortuna muy concurrida, va poniendo á muchos propietarios, fabricantes y artistas en estado de saber calcular y de saber conocer los efectos, que pueden prometerse de una máquina antes de gastar inútilmente tiempo y dinero en ejecutarla.

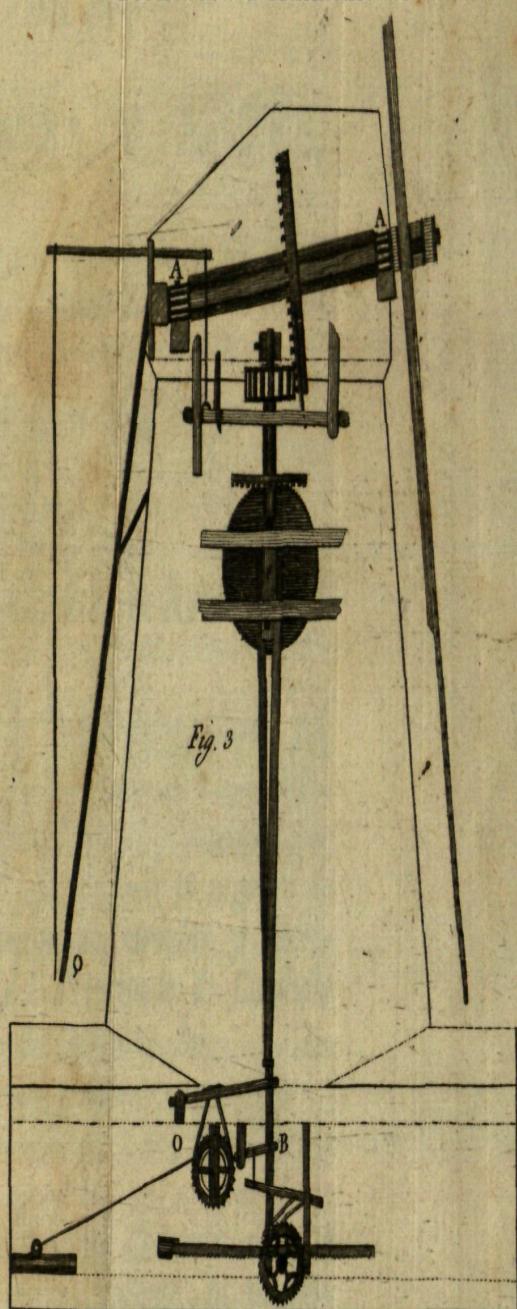
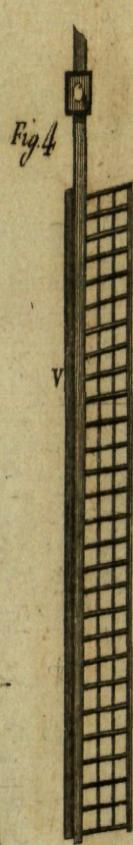
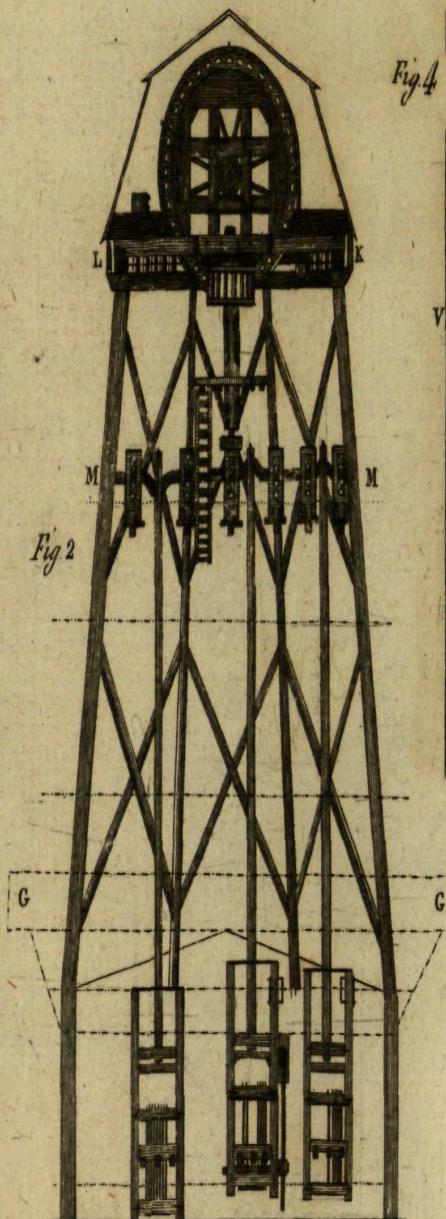
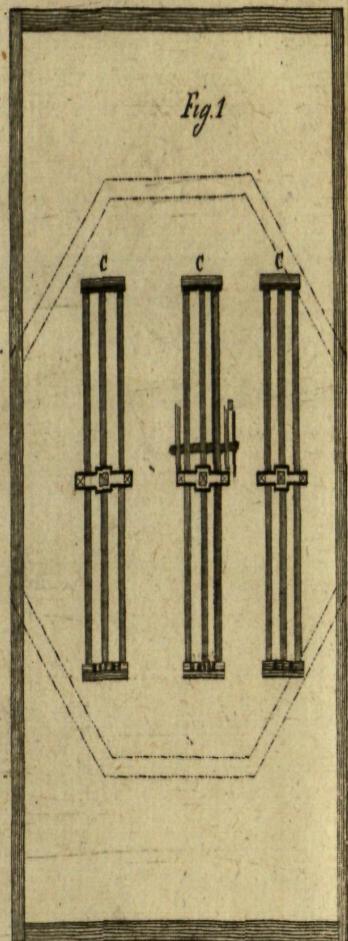
En este punto debemos recordar que el desarrollo de la industria de los molinos de viento no solo depende de la propia actividad de los fabricantes y constructores, sino también de las condiciones económicas y políticas del país. Los factores más importantes son:

- 1.º El costo de la mano de obra: si el sueldo es alto, la actividad industrial se reduce.
- 2.º El costo de la energía eléctrica: si es elevado, los molinos de viento no serán competitivos.
- 3.º Los impuestos y las regulaciones gubernamentales: si son demasiados, disminuirá la producción.
- 4.º Los precios internacionales del petróleo: si aumentan, el petróleo se convierte en una alternativa más barata.
- 5.º Los cambios monetarios: si el peso es débil, los molinos de viento se vuelven más competitivos en el mercado internacional.
- 6.º Los tipos de interés: si son altos, disminuye la inversión en la industria.
- 7.º Los costos de construcción y mantenimiento: si son elevados, los molinos de viento no serán rentables.
- 8.º Los costos de operación y mantenimiento: si son elevados, los molinos de viento no serán rentables.
- 9.º Los costos de distribución y comercialización: si son elevados, los molinos de viento no serán rentables.
- 10.º Los costos de almacenamiento y transporte: si son elevados, los molinos de viento no serán rentables.

Lam. 37 Pag. 33.

Bomba de Sargent.





2 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Meters