

# MEMORIAS

## DE AGRICULTURA Y ARTES,

Que se publican de orden de la real Junta de gobierno,  
del comercio de Cataluña.

MES DE NOVIEMBRE DE 1819.

---

### AGRICULTURA.

**CONCLUYE LA MEMORIA SOBRE LA**  
*eminente virtud antiodontálgica, ó contra dolores*  
*de boca, del espilanto, Spilanthus oleraceus,*  
*L.; con la descripción y lámina de*  
*la planta.*

En el número anterior inmediato de este periódico se advirtió por medio de una nota, que no se pudo continuar el discurso sobre la virtud del espilanto, por no haber tenido lugar la inclusión de la lámina de dicha planta, que se ofreció en el número del mes de setiembre; y se verifica ahora uno y otro.

Entretanto esta dilacion ha dado lugar á poderse examinar por varios facultativos, y por los muchos pacientes de dolores de muelas, la virtud calmante del espilanto en distintas afecciones de boca, y hasta en las escorbúticas.

Algunos profesores del arte de curar lo han man-

UAB  
Biblioteca de Humanitats  
dado aplicar con feliz éxito, en términos de que algunos sugetos que padecian dolores periódicos de boca, llamados de muelas, á beneficio de haber mascado las hojas del espilanto han logrado verse enteramente libres de aquellos, sin ningun retoque ni sombra del período con que les affligian.

A mí en estos meses de setiembre y octubre se han presentado un gran número de personas pidiendo las hojas del espilanto, que se cultiva en el jardin botánico, y han curado todas perfectísimamente de sus dolores de muelas, y muchas de ellas á mi presencia en pocos minutos, suplicándoles á este fin que no se separasen de mí sin observar los resultados, que constantemente han sido felicísimos, y como portentosos por lo chocante de la brevedad con que pasa el doliente, apurado de una afliccion y con exasperacion de ánimo la mayor, á un estado de calma y alegría por lo subitáneo del alivio, el cual realmente es mas maravilloso en los que sufren el dolor de muelas desde algunos dias y despues de malísimas noches.

Miéntras yo he visto todos los resultados felices por la aplicacion ó masticacion de las hojas del espilanto en los distintos dolores de boca en que se han usado, he sabido dos casos en que parece se aplicaron sin fruto, y acudieron las dos señoras que sufrían el dolor al medio de mandarse extraer las muelas dolientes ó cariadas.

En el número anterior penúltimo, donde empecé la publicacion de esta memoria, espuse con franqueza y con aquel candor que debe acompañar á todo facultativo despreocupado, cuando es el primero que publica un remedio que no creia yo á esta planta como un remedio generalísimo é infalible en todos los casos de dolores de muelas; indicando el ejemplo de la quina que será mal prescrita en una in-

U195  
Universitat Autònoma de Barcelona  
Biblioteca de Ciències  
termitente con estímulo esténico ó gástrico, sin que primero se reduzca á su tipo nervioso ó intermitente legítimo.

En el supuesto, pues, cierto de que el espilanto es una planta estimulante, como que mascada causa una impresion viva ó fuerte en toda la boca, es regular que no será útil su aplicacion cuando se forme un flemon en dicha cavidad, ó se padezca en ella una inflamacion verdadera; y como son raros estos casos, y mas frecuentes los de dolores por debilidad, flojedad de las encías, por muelas cariadas, fluxiones reumáticas ó catarrales, en que un estímulo escitante ó resolutivo y calmante al mismo tiempo deberá ser útil, para todos estos casos, que son tan comunes, será indicada la masticacion del espilanto, cuyo principio volatil se desenvuelve y acalla con su estímulo general en la boca el que sufre esta tópicamente.

Ello es un hecho que el dolor de muelas ó de boca desaparece al momento, por este medio, y si á alguno le ha vuelto despues de algunas horas ó al otro dia, repitiendo la masticacion de las hojas del espilanto se desvanece, y regularmente no repite mas: á lo ménos así lo tengo visto y oido en los muchísimos que he socorrido ó he sabido que se han valido de dicho remedio.

Hay todavía mas: presumo con algun fundamento que si yo hubiese presenciado la aplicacion del remedio en las dos señoras, que por no experimentar el pronto alivio de este remedio acudieron á mandarse estraer las muelas cariadas, tal vez no habrian tenido necesidad de ello, ó fuese porque les habria aliviado luego el alcohol del espilanto, cuyos buenos efectos se han observado ya, ó bien por la aplicacion oportuna y metódica de las mismas hojas.

Es menester tambien remover los estímulos acci-

dentales que pueden debilitar la accion del remedio, y en esto consistirá su aplicacion metódica; de esto, para confirmacion de lo dicho, y de la cautela ó discernimiento con que se debe proceder antes de juzgar y fallar sobre el bueno ó mal resultado de los remedios, como de este en particular, y sobretudo del cuidado que se debe tener en remover los estímulos que pueden eludir la accion del espilanto, referiré la ocurrencia siguiente.

Un caballero oficial, compañero de algunos de los discípulos de mi escuela, entusiasmado por los felices resultados del espilanto, sufría unos vehementes dolores de muelas; acudió á la masticacion de las hojas del espilanto, dijo luego que sin fruto, y por tanto puso en duda la virtud antiodontálgica; le pregunté delante de los discípulos en el jardin como y cuando se habia aplicado el remedio, ó cuales las circunstancias que acompañaron la masticacion. Contestó que habiendo comido y bebido muy bien molestándole el dolor de muelas se echó en la cama y probó la masticacion de las hojas, que el dolor habia aumentado en seguida, y que en aquella hora que eran las seis de la tarde lo sufría todavía: á narracion seguida, y en presencia de los mismos discípulos, le dije que tomase las hojas de la planta, que teniamos delante, las mascase, y nos dijese con franqueza luego, si se le disipaba el dolor: en efecto, confesó francamente que se le habia quitado al momento delante de nosotros. No pude dudar, pues, que el acaloramiento despues de la comida y de haber bebido bien, segun confesó, y el otro estímulo de echarse en la cama con que se acaloró mas, hicieron nula la virtud del espilanto, ó aun el estímulo de este se hermanó ó aumentó mas la irritacion causada por aquellas causas accidentales, y pudo muy bien ser que el dolor se exacer-

base por aquel entonces; pero tambien es muy positivo que desvanecido el estímulo accidental del acaloramiento de la digestion y bebidas, y del calor de la cama, el espilanto obró en el mismo acallando luego el dolor; y dió el mismo paciente con sus espresiones de gratitud una prueba de conviccion de la virtud calmante de nuestra yerba.

Por esto será conducente que un facultativo arregle el momento de la masticacion de las hojas del espilanto, y se recojan datos de los casos de irritacion de boca en que no aproveche su aplicacion, que serán seguramente muy raros por las razones que llevo espuestas.

El otro recurso que faltó á las dos señoras que se mandaron arrancar las muelas despues del uso de las hojas del espilanto, fué la aplicacion del alcohol de esta planta en la caries de las muelas. Ademas de varios casos felices que han observado otros facultativos y yo de la aplicacion del alcohol en las caries doloríficas de la boca; debo citarles uno que causó admiracion á muchas personas que lo presenciaron.

Mi parienta en el mes de setiembre pasó á tomar los baños termales de Caldas de Monbuy, llevó de mi parte un pomito lleno de alcohol del espilanto para regalar al médico director de aquellos baños, á fin de hacer observaciones con él, particularmente en un individuo de su familia que sufría el dolor de muelas.

Mi amada esposa, la cual antes de conocer yo el espilanto habia sufrido mucho de la boca, fué repentinamente atacada en aquellos baños de un dolor vehementísimo de muelas; mi querida hija que la acompañó á ellos, á la hora de ver sufrir á su madre mandó por el alcohol del espilanto, aplicó unas hilas empapadas de este en dos muelas cariadas de

su madre, y esta como por encanto quedó al momento aliviada delante de un gran número de personas en la casa de baños.

Mi hermano farmacéutico acaba en este día, además de varios casos que distintos profesores le han comunicado felices por la aplicación del alcohol del espilanto, de referirme uno de particular.

Un sugeto que sufría desde muchísimo tiempo un dolor muy intenso de dientes, después de varios remedios que había practicado en el lastimoso estado en que tenía sus encías flojas, sanguinolentas, sus dientes vacilantes y perdido mucho de su esmalte, se aplicó el alcohol del espilanto, y quedó al momento sin dolor de dientes y ha proseguido sin él, y con las encías fortificadas.

Ha habido algún caso en que la masticación de las hojas no ha bastado para quitar el dolor de muelas, y lo ha verificado el alcohol de la misma planta.

Es menester atender á que muchos, ó los mas, que han usado de esta planta para el dolor de muelas, desde entónces no lo han sufrido aun después de algunos meses, cuando antes les atacaba con frecuencia y en ciertos períodos. Esta misma tarde en el jardín botánico me lo han asegurado así tres sugetos, y entre ellos el caballero oficial, discípulo de la escuela, en quien se hizo el primer ensayo que fué felicísimo, con repentina desaparición del dolor y consecuente pronta resolución de la hinchazón flemosa de las encías.

Si alguno dudase de cuantos hechos se refieren, ó por su mayor convencimiento quisiese satisfacerse por relación de las mismas personas de los experimentos, puede presentarse en el jardín botánico que se le citarán y podrá informarse de ellas mismas.

Hasta ahora resulta la virtud calmante ó antio-

U199  
Universitat Autònoma de Barcelona  
Biblioteca d'Història de la Ciència  
dontálgica del espilanto con buenos efectos en jóvenes, adultos y viejos de ámbos sexos, y de todos estados y clases, pues se cuentan ya por centenares los que lo han experimentado.

Miéntas espero continuar mis observaciones con las de los compañeros, insinuó entretanto que talvez el espilanto, ó su jugo, podria calmar la irritacion dolorífica de las encías en la denticion de los infantes, y entónces ¿que males, que espasmos y eclampcias evitaria ¿que vidas preciosas se conservarían? ¿que lágrimas arrancadas de la ternura de los sensibles padres se ahorrarian? No demos mas lugar á la fantasía: limitémonos á los hechos por ahora.

Segun el estilo con que dejo correr la pluma, temo caer en el concepto del empirismo, del que quise tanto huir en la primera parte de esta memoria, publicada en el número del mes de setiembre último; pero como los hechos que hablan son de una naturaleza tan encantadora, no pueden estos dejar de entusiasmar al hombre mas indiferente para los progresos de la botánica y medicina. Yo indiqué que esta preciosa planta ejerceria su virtud en las afecciones escorbúticas.

En efecto se me ha ofrecido aplicarla á una sobrinita mia, que en el año pasado sufrió dicha afeccion en la boca, que resistió por mucho tiempo á los mejores remedios aconsejados por los prácticos, y que por fin se disiparon con las úlceras de la boca que despidieron por muchos meses un olor fetidísimo.

La flojedad de todo su cuerpo, particularmente del sistema muscular y la del cutis, se aliviaron por unos meses; pero de otro mes á esta parte volvieron á parecer las úlceras de la boca, acompañadas de cardenales ó manchas equimosadas en el hábito de su cuerpo: no dudé un momento en apli-

car el zumo de las hojas del espilanto á la boca infecta, dejándose ver luego un semblante colorado en lugar del livido de aquella cavidad; y que ayudado del plan ligeramente tónico, en pocos dias ha mudado de aspecto y cuasi curada del todo mi sobrinita.

Un coronel destinado en esta plaza, que sufría frecuentes fluxiones con úlceras en la boca, con su garganta por irritacion y con sentimiento, estrechada y con disminucion de voz, á pocos momentos de la masticacion de las hojas del espilanto á mi presencia habló claro, sin dolor de boca, y confesó que se disipaba la tirantez de los músculos del cuello que tanto le incomodaba: á pocos dias del uso de las hojas, (en que anduvo perezoso porque ya no le dolía la boca) se curaron las llagas, y á beneficio del alcohol se fortificó y limpió enteramente la boca: el que quisiese hablar con este señor militar, la primera insinuacion quedará satisfecho.

No debo hablar tanto para los vecinos barceloneses, entre los cuales son públicos estos resultados del uso del espilanto, porque acuden las gentes á todas horas al jardin pidiendo las hojas de la planta, sino particularmente para los de fuera que no tienen las noticias de las mismas personas aliviadas.

Es un hecho positivo que el uso de esta yerba en ensalada fortifica la dentadura y encías, yo por mí mismo lo estoy observando y esto consueña con daría Boutelou por un excelente mastuerzo, y de ahí vendrá el nombre trivial *oleraceus* de Linneo.

No dudo pues que tenemos en esta planta, no solo un remedio calmante del dolor de muelas, sino un preservativo del mismo y del escorbuto, un fortificante de la boca, impidiendo y corrigiendo la corrupcion de las encías.

Querer penetrar el modo como esta planta aca-



He dichos dolores, ya indiqué en mi discurso anterior, que sería intentar abrir uno de los arcanos que no se han revelado, ni tal vez la naturaleza revelará nunca á los hombres; poniendo por ejemplo el modo de obrar de la quina que despues de tantos años de su virtud antiperiódica, ignoramos todavía por cual principio ó modificacion inmediata corta el período de las calenturas.

Sin embargo, supuesto que el principio estimulante de las hojas del espilanto, á pesar de no ser de la familia de las plantas tetradínamas, parece análogo al de estas, por induccion y por el análisis podremos tal vez deducir por que principios obra ó posee la virtud calmante.

De este modo se ha apurado el principio estupefaciente ó narcótico del opio, el emético de la ipecacuana, aunque tampoco por esto nos esté todavía conocido el modo de obrar de estos principios en el sistema de los nervios, sino el resultado del sueño, del vómito, &c.: con todo, es una satisfaccion, y sobre todo un honor para la ciencia, el haber por medio del análisis llegado á fijar el principio activo ú operante en un remedio compuesto de varios productos de la organizacion vegetal.

Aquí podria yo hacer muchas reflexiones fisiológicas sobre estos puntos, y aunque seria fuera del caso estenderme sobre este objeto tan difuso como intrincado, miro conducente el que, tratándose de una virtud medicatriz tan activa como la de esta planta, y tan análoga en el sabor y virtudes de su jugo al de las plantas tetradínamas, que cuasi se habia tenido como exclusivo de estas cruciformes, haga la observacion de que corresponde el espilanto á un orden natural enteramente distinto.

Parece que todos los químicos están acordes en que las plantas tetradínamas ó cruciformes sobreabun-

dan de azoe con respecto á las plantas de los otros órdenes naturales, y por esta razon se llaman plantas animales, pues que los individuos de este reino sobreabundan particularmente de aquel principio, por esto llamado tambien animalizador.

Las plantas aquellas son igualmente tenidas por antiscorbúticas; así tambien y tal vez, segun lo aclaran los ulteriores ensayos, en mayor grado nuestro espilanto. Las plantas tetradínamas, llamadas antiscorbúticas, son tenidas tambien por antiodontálgicas, como la coclearia oficial, la armorácia, el lepídio de hoja ancha y otras de este orden natural, pero á ninguna de estas plantas se le reconoce una virtud segura ni eficaz para dicho efecto último como á nuestro espilanto.

¿ Nos revelará la química en este vegetal algun dia un principio antiodontálgico, como el emético ó la emetina en la ipecacuana y el narcótico en el opio ó zumo del *papaver somniferum* de Linneo?

Ya que hemos hecho esta comparacion de afinidad del espilanto en virtud, y tal vez en principios químicos, con las plantas tetradínamas ó cruciformes, debemos por fin hacer alguna reflexion sobre la afinidad en el obrar con alguna otra planta de su mismo orden natural y clase sistemática de Linneo, como la siguiente.

Sabemos en medicina que la raiz del pelitre *anthemis pyrethrum*, Lin. se prescribe como antiodontálgica ó contra el dolor de muelas, pero con mucha restriccion y cuasi siempre sin acallar el dolor, ó todo lo mas aliviándole, principalmente en los afectos catarrales ó reumáticos de la boca, por ser muy escitante, penetrante ó irritante la virtud del pelitre, llamada urente ó quemante, dimanada sin duda de esto el trivial *pyrethrum*, dado á la especie de *anthemis* que lo produce.

*Spilanthus oleraceus*, foliis subcordatis, serrulatis, petiolatis. Lin. sp. pl. vol. 3. pag. 703. Jacq. hort. vind. tab. 135.

Espilanto con hojas cuasi de figura de corazon, aserraditas y pecioladas.

*Bidens feruida*. Lamarck dict. vol. 1. pag. 414. Los tallos son rollizos, de seis á doce pulgadas, con poco vello; tienen algunos ramos, y caen un poco hácia el suelo. Las hojas opuestas, y se unen por la basa de los pecíolos; son algo cordiformes, romboideo-ovales, dentado-aserradas, de pulgada y media de largo: los pedúnculos son muy largos y unífloros: el caliz hemisférico: los flósculos tubulosos, algo purpúreos al principio, y despues amarillentos: el receptáculo cónico y pajoso, las semillas prolongadas planas: el vilano de dos aristas desiguales. Florece en este jardin botánico de Barcelona desde agosto hasta fin de noviembre.

#### ESPLICACION DE LA LÁMINA.

a. La planta con raices, hojas y flores, y una rama tendida en el suelo que ha echado raices.

b. La mitad de una flor compuesta cortada verticalmente.

c. Caliz con el receptáculo cónico, del cual se han desprendido las semillas y las pajas.

d. Flor parcial tubulosa con su paja pegada al ovario por su basa.

e. Paja suelta del receptáculo.

f. Semilla con el vilano de dos aristas desiguales.

Juan Francisco Bahí.

**ADVERTENCIA A LOS LABRADORES DEL  
llano de Barcelona para la presente siembra  
del trigo en sus campos.**

Una de las primeras obligaciones de un botánico es conocer las plantas del país en que se halla, y queriendo aplicar las luces y resultados de la ciencia de los vegetales á la agricultura, debe procurar indagar las afecciones de las plantas de cultivo y calidades del suelo en que vegetan, modificadas ó alteradas por los metéoros. Tal cúmulo de conocimientos debe reunir á un genio observador y atinado el agrónomo científico. De ahí la lentitud de los progresos del espíritu humano en la práctica de la agricultura, si se atiende á los largos siglos que han mediado desde que se empezaron á cultivar las tierras, que sin duda son tantos como los de la creacion del hombre, condenado luego á regar con sus sudores el suelo para hacerle rendir los frutos predilectos, por ejemplo el trigo, á fin de que las malezas ó plantas mil, mas fuertes que él, no lo ahogasen en su nacimiento y vegetacion.

Aun mas: á pesar de que el cuidado del labrador haya preparado bien sus tierras, haya sembrado bien su trigo y haya puesto el mayor cuidado en su escarda y limpia, y por último, á pesar de que vea sus mieses en cierne y lozanas, unos días de niebla ó de lluvia en esta situacion, dejan frustradas sus esperanzas, y sin premio sus afanes. Así acaeció en el verano pasado en estos campos del llano de Barcelona. Los panes que habian recibido de la naturaleza y de la mano del industrioso labrador todos los medios de empuje

para una vegetacion frondosa, y mientras alegres sus flores celebraban sus nupcias prometiendo frutos sin cuento, unas lluvias reiteradas, manteniendo los trigos en un verde engañoso, dieron bien pronto pábulo al desarrollo de la terrible enfermedad que se hizo cuasi general en todos los trigos de esta campiña, principalmente en los campos mas bajos de esta marina, cuyo trigo por su mayor peso y calidad es muy estimado y bien recibido en este pais.

El dia, en que perdimos de vista á nuestra augusta, serenísima señora infanta, D.ña Luisa Carlota de Borbon, fuí como otros muchos para disfrutar de su amable presencia por mas tiempo hasta Molins de Rey, en el dia memorable para la agricultura de la izquierda del Llobregat, regada por primera vez por el impulso benéfico de la augusta mano que empezó á dar paso al agua de la acequia, que el genio de nuestro amado gefe de este principado nos ha proporcionado.

Mientras las aguas del Llobregat corrian á satisfacer á las sedientas traqueas de las plantas que anelaban el riego, yo pasé aquella tarde contemplando los funestos efectos de la roya ó herrumbre, que las desmedidas aguas del cielo habian causado en los trigos de los campos llamados las salinas del Prat, cuya enfermedad cundió tambien en los llanos del rio Besos al oriente y norte de Barcelona, y restante de esta comarca.

Bien pronto ví los resultados del hongo microscópico *uredo graminum*, que se habia desarrollado por causa de las lluvias en las hojas, sus vainas, en las cañas, y hasta en las glumas, en las ventallas de las corolas y en los pistilos de las flores del trigo: de aquí su imperfecta fecundacion y por tanto la corrugacion, disminucion y mala calidad de los granos. Por desgracia fueron los re-

sultados muy pronto, y vistos por nuestros labradores con una cosecha desgraciada del trigo, cuando se esperaba abundantísima. Poseído del espíritu que debe animar á un profesor público, debo advertirles en la crítica estación de la siembra, que eviten absolutamente sembrar el trigo herrumbrado, pues así como vieron su paja como quemada y hecha polvo, luego su grano debe ser, sobre muy mermado, también menos vigoroso y perfecto para germinar y reproducir.

Supuesto que los panes de los campos de la montaña de Monjuich, por hallarse estos en declive y mas oreados por su situación elevada, no se resintieron de los efectos de la roya ó herrumbre, proveniente de las demasiadas aguas detenidas en los campos mas bajos de este llano, aconsejaré que se valgan con preferencia nuestros labradores, para la actual sementera, del trigo cogido en aquella montaña.

Contra nuestra asercion deben valer poco las expresiones de los que han ignorado que la barita se hallase en el trigo segun nos lo aclara Plenck en su fisiología vegetal, y el célebre profesor italiano Filippo Re en su curso de botánica aplicada á la agricultura, insiguiendo á los químicos que se han tomado el trabajo de analizar el trigo y los residuos de su paja ó cañas. El que está á la vista de los campos y trigos de Monjuich, y no puede avenirse á que dicha tierra pesada, que abunda en aquellos, pueda contribuir al grande peso y buena calidad del trigo que se coge en ellos sin haber analizado aquel grano ni aquellas tierras, se espone á no poder darnos los datos fijos y ciertos para fundar sus proposiciones, y á incurrir en deducciones absurdas y erróneas para la agricultura.

Así para rebatir las reflexiones ó sospecha sobre la existencia de la barita en el trigo de Monjuich por

la abundancia de aquella tierra en sus campos, segun publicué en mi oracion inaugural para la apertura de la cátedra, que mereció el aprecio de S. M., como se dignó manifestármelo por medio de su primer secretario de Estado, no se ha valido de un análisis de las tierras de labrantío de dicha montaña, ni del trigo que en ella se coge, sino de su opinion; añadiendo para empeorar nuestras cosechas de trigo en España, el grande error de que la preferencia del trigo de Monjuich y de otras partes debe atribuirse *prescindiendo de su buena calidad, al menor volumen respectivo del mismo, cuya circunstancia puede ser favorable para la siembra, logrando sembrar por su medio un mayor número de granos ó semillas bajo igual volumen; las cuales en un terreno favorable producirán una mayor cosecha de trigo, resultando este de mayor grosor y de buena calidad.*

Con que tenemos derrocada por esta opinion la de los célebres agrónomos Wolfio, Tull, Lavergne, Conde Neufchateau, del famoso botánico Miller, de varios autores de las memorias de la real academia de ciencias de Paris, de Duhamel, Ekleben, Arias, Cordero, y sobre todo la esperiencia constante que nos confirma que no es la cantidad del trigo ó mayor número de granos sembrados bajo igual volumen el que decide de las mejores cosechas, sino todo al revés, pues que un menor número de granos bajo el mismo volumen del que acostumbran por rutina sembrar nuestros labradores, en igualdad de circunstancias rinde dos ó tres veces, y segun los referidos prácticos, aun mas del que suele rendir un mayor número de granos.

Las razones y los casos prácticos de esta verdad incontestable los demostré tan obvios en el número del mes de julio último de este periódico, que no admiten réplica.

Ademas de la citada obra del Conde de Neuf-

chateau sobre el arte de multiplicar los granos, todo agrónomo ilustrado está acorde en que el sembrar demasiado número de ellos bajo un mismo volumen es una de las causas de la cortedad de nuestras cosechas, y de una gran parte de semilla ó grano invertido superflua y perjudicialmente; de ahí el sistema y las inmensas utilidades de las sembraderas. Si el ser menudo el grano diese la preferencia al trigo, el de Tangoroch, y otros muy menudos que nos vienen de levante y del norte, que mis discípulos vieron cultivarse en el jardin botánico, serian los mejores; y, á fe de todo el público, ninguno de estos trigos menudos equivale al escelente de Monjuich y de las salinas del Prat al oeste de esta montaña.

Cuiden pues de sembrar los labradores de este llano de Barcelona del trigo de Monjuich, que yo con los prácticos y teóricos del arte nacionales y estrangeros y la esperiencia, les aseguro que les rendirá del modo indicado mucha mejor cosecha; y sobre todo eviten el sembrar este año el trigo cogido en los campos de este llano, por estar plagado de la roya ó herrumbre; á fin de que esta no se reproduzca en sus mieses y aun tal vez el mismo tizon; obgeto principal á que se ha dirigido esta advertencia á mis paisanos, mayormente cuando antes de sembrar cuidan ellos muy poco de pasar el grano por la legía de cal.

*Juan Francisco Bahí.*



# QUÍMICA

## APLICADA Á LAS ARTES.

---

### NOTICIA DE LOS MÉTODOS MAS USADOS *en Alemania para la fabricacion del vidriado.*

#### ADVERTENCIA.

Conforme el plan que me he propuesto y he seguido en la redaccion de la parte química de estas memorias, he procurado siempre tratar de aquellas materias artísticas que tienen una conexion directa con la ciencia química, ó que sean el resultado de la aplicacion directa de esta ciencia á las artes; y entre estas he empezado por aquellas, cuyos progresos en su estado actual exigian imperiosamente una nueva reforma por razon del grande influjo que tienen con la general industria de nuestro principado.

Paso ahora á tratar de otros ramos artísticos, dependientes igualmente de la ciencia química, los cuales, si bien no forman un ramo de industria tan general, con todo interesan en gran manera á la sociedad, por su universal y frecuente uso en la economía doméstica, y por ocuparse en ellos una multitud de brazos útiles y productivos del estado. Ademas la ne-

cesidad del fomento de estos ramos interesa igualmente, porque la baratura en alguna parte de ellos, y la perfeccion en otros, llama con frecuencia el concurso de los estrangeros, por razon de las ventajas que algunas veces nos presentan en los mismos: tales son el arte del alfarero de vidriado, la fabricacion de vidrios y cristales, la reciente fabricacion del muer metálico, y de otros artefactos de esta clase.

Pero tanto en la esposicion y noticia que he dado de los primeros, como en la que me propongo en estos últimos, he considerado muy oportuno no llenar las páginas de este periódico con recetas ó fórmulas copiadas, y bien ó mal digeridas (si bien esto es lo que mas comunmente apetecen los artistas á fin de poder adelantar en algun punto á los demas compatriotas, aparentando siempre secretos ó fórmulas misteriosas), sino dando los principios fundamentales de aquellas artes ó fabricaciones, con el estudio de los cuales puedan muchos artistas y fabricantes llegar fácilmente á conseguir la perfeccion en sus artes respectivas, no solo para poder fabricar sus artefactos con igual ventaja que los estrangeros, sino tambien, para poder seguir é imitar los adelantamientos que estos vayan haciendo en las mismas, y aun quizá para hacerse ó constituirse autores en algunos puntos de aquella fabricacion, ó de alguno de sus ramos.

Este es el método que he considerado siempre mas ventajoso, y que llena mejor las saludables y filantrópicas ideas, con que la real junta de comercio de este principado por medio de este periódico se esmera en contribuir eficazmente al bien general de la nacion y á la felicidad del estado.

Bajo este supuesto empezaré á tratar de la fabricacion de las varias especies de vidriados, esponiendo los métodos que en este ramo siguen los fabricantes alemanes, para que de su comparacion con los métodos

usados en nuestro reino, y de los principios establecidos en esta doctrina puedan obtenerse unos resultados que nos conduzcan á la perfeccion de este importante ramo de la economía doméstica.

*Francisco Carbonell y Bravo.*

---

Todas las clases de vidriados, cualquiera que sea su naturaleza y su grado de finura, se forman con las tierras cocidas ó sujetas á la accion del fuego; tales son desde los ladrillos mas comunes, hasta la porcelana mas fina. El vidriado no puede formarse ó no puede ser el resultado de una sola tierra simple: siempre es necesario que concurra la reunion ó combinacion de la sílice y de la alúmina, de las cuales se componen en gran parte las arcillas ó tierras arcillosas en proporciones muy diversas. Los artefactos mas comunes fabricados con masas arcillosas, son los ladrillos, los cañones ó conductos por donde pasan los líquidos, los hornos, las estufas y otros utensilios de esta clase. La arcilla mas ordinaria es buena para dicha fabricacion; unicamente cuando es muy pegajosa se le añade una porcion de arena. Esta es la única preparacion que se da á las arcillas que se emplean á este efecto; Pero cuales son los caractéres que ofrecen estas tierras? Para resolver esta cuestion desde luego ha de observarse que siendo las arcillas una mezcla íntima de sílice, y de alúmina, en proporciones que varian casi hasta al infinito, es muy difícil de hacer una breve descripcion de todas las arcillas de un pais, tanto mas cuanto dichas tierras no pue-

den caracterizarse químicamente, por razon de ser tan variable la proporcion de sus principios componentes. No obstante puede asegurarse que en Alemania se hallan arcillas de todas calidades formando parte de las cuatro grandes clases de las arcillas conocidas.

Así es que se estraen ó se benefician allí; 1º arcillas infusibles; 2º arcillas fusibles; 3º arcillas que hacen efervescencia; 4º arcillas con ocre. Todas estas arcillas están mezcladas ó contienen mayor ó menor cantidad de óxides de hierro, de sulfuretos del mismo, de carbónato de cal, de sílice y algunas veces de magnesia, aunque de esta última muy raramente. No puede dudarse que segun que las arcillas contienen esta ó la otra sustancia, pueden tal vez no ser conducentes á una determinada fabricacion. Las arcillas puras, siendo infusibles en los hornos mas fuertes y en los hornos de porcelana, no podrian fundirse, sino se hallaban combinadas con oxídes de hierro, con sílice ó con cal, cuyas sustancias les sirven de fundentes. Son igualmente fusibles con los sulfuretos de hierro, porque el azufre se volatiliza prontamente, y oxidándose el hierro que queda allí, determina la fusion de aquella tierra. Las arcillas pues no se hacen fusibles sino mediante la mezcla de sustancias que son naturalmente fusibles: su fusibilidad depende de la accion expansiva del calórico, el cual conspira sin cesar á romper la fuerza de cohesion con que la alúmina adhiere á otras sustancias, con las cuales se halla mezclada.

Los alemanes para obtener unos artefactos de buena calidad con las arcillas que emplean, ponen grande cuidado en amasarlas y batirlas, y en hacerlas podrir, si puede usarse de esta voz; dejándolas abandonadas por largo tiempo en un lugar húmedo. Cuando se dejan así abandonadas las arcillas en los lugares húmedos, se verifican muchos fenómenos intere-

santes. Los pedazos blancos de kaolin se cubren de unas manchas negruscas, y se desprenden de ellas al mismo tiempo muchas burbujas de aire. Estos pedazos manchados ó negruscos se inflaman algunas veces á causa de estar aquellas manchas formadas por un carbon muy fino que se separa de la arcilla mediante la fermentacion. La mayor parte de las piedras de kaolin, aun los pedazos que parece que son más puros, presentan este fenómeno; lo que manifiesta la existencia de una sustancia vegetal que con la fermentacion se descompone.

De lo espuesto se desprende claramente, que los alemanes no emplean ó no se valen de las tierras arcillosas puras para la fabricacion de las tejas ó ladrillos: toman regularmente á este fin una tierra arcillosa cualquiera, con tal que tenga la propiedad de solidificarse á un determinado grado de calórico. Tambien es necesario que dicha tierra se deslie fácilmente en el agua, y forme una masa con ella. Las arcillas que emplean al indicado efecto parece que se componen de sílice, de alúmina y de un poco de cal. Se cuecen los ladrillos en hornos generalmente bien contruidos, y alimentados casi siempre con leña. Raras veces se sirven del carbon de tierra para dicha operacion, aunque este combustible sea mas económico. Respecto que los ladrillos resultan tanto mas sólidos ó fuertes, cuanto mas elevado es el grado de calor que han sufrido sin llegar á fundirse, se les hace experimentar á este efecto un principio de vitrificacion, para que resulten mas permanentes.

Cuando se quiere fabricar un vidriado que debe destinarse para la construccion de hornos, se añade á la masa arcillosa una cierta cantidad de vidriado viejo quebrantado ó triturado; por cuyo medio haciendose la masa heterogenea y mas grosera, impide el que se funda por la accion del fuego, Esta pasta

bien amasada y trabajada se cuece con un fuego fuerte, á fin de que pueda sujetarse ó sufrir un grado de calor mas elevado. En cuanto á las escorias de hierro y á la arena, se emplean siempre y hacen parte de la masa con que se forman los crisoles y demas utensilios, los cuales importa que sean muy sólidos ó fuertes y poco fusibles.

Bajo el nombre general de vidriado deben comprenderse todos los utensilios fabricados con tierras lavadas, modeladas y cocidas. La descripcion de esta clase de fabricacion puede reducirse á unos principios generales hasta cierto punto, á pesar de la diversidad que hay en las varias clases de vidriados, desde la loza mas ordinaria hasta la porcelana, y no obstante la variedad de métodos que se emplean en la fabricacion de estos.

Las obras de alfarería ó de la fabricacion del vidriado pueden pues dividirse en dos clases: en la primera se incluyen las varias especies de loza, y en la segunda las de porcelana. La pasta ó masa de las lozas no es homogénea, es generalmente mas ó menos colorada, no es trasparente, y finalmente no ha sufrido una verdadera fusion. Pueden incluirse entre las lozas las obras de tierras de pipas y aun las de tierra arenisca, pues que su masa no ha sido fundida. Al contrario la porcelana presenta una masa homogénea, no colorada y medio trasparente, á causa de haber sufrido un principio de una verdadera fusion.

La primera operacion que se practica en la preparacion de todos los vidriados consiste en lavar las tierras, esto es, en separar de ellas la arena silíceá por medio de la lavadura, ya sea con el objeto de molerla, ya sea para disminuir la proporcion de la misma. Las arcillas quedan desleídas en el agua, y la arena como mas pesada se precipita mas pronta-

mente. Esta se separa luego con facilidad vertiendo por decantacion el agua turbia y cargada de arcilla.

La segunda operacion tiene por objeto la composicion de la masa para formar la pasta. Esta se compone esencialmente ; 1º de arcilla , que es la que le da consistencia ó trabazon despues de cocida ; 2º de tierra silíceá fina ó argamasa , que es la pasta ya cocida y molida. La arena ó argamasa sirve para impedir que la masa se hienda ó se abra al tiempo de secarse ó de cocerse , y tambien que resulte un vidriado fragil. Algunas veces se añade á la pasta una materia que le sirve de fundente , teniendo cuidado de molerlo y mezclarlo todo con mucha exactitud , y reduciéndolo á polvo muy fino.

Para la tercera operacion se dispone la pasta que ha de emplearse , dejándola en maceracion en el agua durante un cierto espacio de tiempo , amasándola y revolviéndola con fuerza , para hacerla homogénea y pegajosa , y en fin para espeler de esta todo el aire que podrá contener ó encerrar. Se ha observado generalmente que la pasta resulta tanto mejor , cuanto es mas añeja ó hace mas tiempo que se ha preparado , y que se ha amasado y revuelto con mas frecuencia. Cuando se fabrica vidriado comun basta pasar ó tamizar la arcilla por un cedazo ménos fino : se coloca despues en vasos de yeso para hacerla secar. El yeso absorbe el agua por la grande afinidad que tiene con este líquido , y tambien por su atraccion capilar , por cuyo medio la arcilla se deseca completamente. Concluida esta operacion se mezcla la arcilla con arena ó con tierra creta , segun la calidad del vidriado ; se amasa y se bate la mezcla y se deja abandonada en sitios húmedos por espacio de seis meses , á fin de que la pasta resulte mas pegajosa.

La cuarta operacion consiste en modelar las piezas torneándolas cuando han de ser redondas , ó amoldán-

dolas por medio de unos moldes, los cuales regularmente son de yeso. En cuanto á los adornos ó añadidas que tienen los vidriados como son las asas, los picos, y en una palabra todas las partes que sobresalen, se pegan sobre las piezas por medio de una porcion de la misma pasta desleida con agua. Respecto que las piezas se contraen al tiempo de secarse, se procura hacer de modo que las partes que han de formarse adquieran el mismo grado de desecacion. Pero como esta influye mucho acerca la buena calidad de las piezas, se hacen secar estas con la mayor lentitud posible.

La quinta operacion ó la cochura de las piezas del vidriado tiene por objeto aproximar ó retardar la reunion de sus partes componentes, y comunicarles tenacidad y solidez. En cuanto al grado de cochura que se les da, esto depende del objeto á que se destinan las piezas que se cuecen en los hornos. Pero estos generalmente estan contruidos de modo que puedan comunicar hasta cien grados del pirometro de Wegdwod. Las piezas regularmente estan colocadas dentro de vasos ó cajas de tierra, y encerrados en un horno de bóveda cilíndrica. El combustible, el cual unas veces es de leña, otras de hornaguera, segun los sitios en que se fabrica, se coloca en la parte de fuera. La llama penetra dentro del horno por varias aberturas, y circula entre los montones de los vasos ó cajas que encierran las piezas. El objeto de todas estas precauciones consiste en impedir la accion del humo sobre las piezas del vidriado, y para impedir que no se altere su figura, lo que sucederia necesariamente si se colocasen las unas sobre las otras.

La sexta y última operacion comunica al vidriado toda la solidez y el adorno de que es susceptible; por cuyo medio se cubren las piezas de esta costra ó barniz, con el cual queda cubierta toda la masa,



presentando una superficie lisa y lustrosa, lo que impide á los líquidos contenidos en los vasos de poder filtrar ó pasar hácia fuera. Con este barniz se logra tambien que los vasos ó piezas resistan mas á la accion de los agentes exteriores, y ademas les comunican un aspecto agradable y uniforme.

Cuando la pasta ó masa del vidriado mas ó ménos apretada no tiene transparencia, es mas ó ménos colorada, y no ha sufrido especie alguna de fusion en el fuego en que se ha cocido, entonces estos vidriados son una verdadera loza. La mas célebre de estas lozas es la que llamamos tierra de pipa. En Alemania se prepara esta loza con una arcilla plástica blanca, tenaz, la cual forma con el agua una pasta dúctil, que no toma color en el grado de fuego á que se sujeta. Este fuego no pasa jamas de los cien grados del pirometro de Wegdwod. A esta arcilla para desgrasarla se le añade una porcion de arena. En diferentes partes de Alemania se mezcla con la arcilla un cuarzo que se ha hecho volver blanco por medio de la calcinacion, por cuyo medio se hace mas desmenuzable, de modo que con la trituracion se reduce mas fácilmente á un polvo fino. En cuanto á las proporciones que emplean, estas son en general de cuatro á cinco partes de arcilla sobre una de arena. Practicada la mezcla, se deja esta en lugares húmedos, y se amasa bien con toda escrupulosidad. Para secarlas se introduce en moldes de yeso, que tienen la propiedad de absorber toda la cantidad de agua escedente. Se muele y se amasa nuevamente la pasta despues de haberla hecho secar, á fin de obtener una mezcla mas exacta de las materias que entran en su composicion. Con la pasta preparada del modo expresado se fabrica el vidriado conocido con el nombre de tierra de pipa, empleando al efecto los medios mecanicos, que no describiré per ser generalmente conocidos. Pero para que esta clase de vidriado

tenga la dureza conveniente y pueda contener bien á los líquidos, es necesario que se haya cocido, lo que puede conseguirse por los medios que hemos expresado hablando de este método en general. En cuanto á las cajas que encierran las piezas y que sirven para que á estas no les penetre el humo, se fabrican con una arcilla infusible. En fin los vasos ó piezas cocidas se han de barnizar para que puedan retener los líquidos que contienen. Estos barnices en general se componen de óxide de plomo, de estaño, de sosa, de potasa, de sal comun y de arena. En algunas fábricas del norte de Alemania se preparan estos barnices, en la mezcla de 220 á 225 partes de litargirio calcinado, de 12 á 15 partes de estaño, cuyo metal disminuye la transparencia de todos los vidrios en cuya composición entra, les hace volver de color blanco, opaco, empañado como son los esmaltes, y consta de 160 á 180 partes de arena, de 50 á 70 partes de potasa, de 24 á 30 de sosa y de 28 partes de muriate de sosa, que les sirve de fundente. Con este método se obtiene un barniz muy poco colorado, pero que tiene el defecto de ser muy blando, de dejarse cortar fácilmente con el cuchillo, á causa de la cantidad de plomo que contiene. Por lo demas, cuanta mayor cantidad de plomo tienen los barnices, son mas blandos, y por el contrario son tanto mas duros, cuanta mayor cantidad contienen de arena. Estas diversas sustancias se funden á un mismo tiempo, y el vidrio que resulta se echa en el agua, en la cual se deslie, despues de haberle reducido á un polvo fino. En esta agua se sumergen los vasos que acaban de fabricarse, cuidando de sacarlos pronto, luego que se observa que toda la superficie de ellos está bien empapada de aquel líquido, lo que se verifica pronta y fácilmente por razón de la testura muy porosa de aquellos vasos. Entónces se cogen los vasos en este esta-

do cubiertos de barniz y se colocan en el horno, en donde el barniz se vitrifica, y se queda incrustado exactamente sobre la pasta formando cuerpo con ella. Se colocan despues estos vasos vidriados en el horno, de modo que no se toquen entre sí; porque como este barniz es muy pegajoso, si los vasos se tocaban entre sí, se pegarian. Se evita este inconveniente poniendo unas prominencias elevadas sobre las cajas en que se colocan las diversas piezas del vidriado. En cuanto al grado de calor que conviene dar al barniz, debe ser con respecto á la naturaleza de esta sustancia, y ha de ser tanto ménos fuerte, cuando el barniz contiene mayor cantidad de plomo. En Alemania se fabrica una grande cantidad de varias especies de vidriados; pero generalmente las distinguen por la calidad ó diferencia del barniz con que estan cubiertos. Entre esta diversidad de barnices, se distinguen dos especies principales: la una que contiene mayor cantidad de arena que de plomo, y la otra que tiene mayor cantidad respectiva de plomo. La primera no es fusible sino á temperatura de un color rojo: la segunda al contrario se funde á una temperatura baja. En general solamente para ahorrar el combustible y cuando la pasta toma color á una temperatura algo elevada se valen los fabricantes de la segunda clase de barniz con preferencia del primero. En cuanto á los vidriados cubiertos con una capa de barniz que consta de mucha cantidad de óxide de plomo, no dejan de tener algunos inconvenientes, pues que son atacados por el vinagre que es uno de los ácidos ménos fuertes. Así es que despues de haber usado por algun tiempo de este vidriado, toma este un color desagradable, y ha perdido una parte de su barniz (\*). Es pues venta-

(\*) *La accion de los ácidos sobre los óxides de plomo y la calidad perjudicial de esta clase de sales introducidas en*

joso y aun necesario fabricar el vidriado con un barniz que contenga mayor cantidad de arena que de plomo; y si de esto resulta que el artefacto es mas costoso, por razon de la mayor cantidad de combustible que exige su fabricacion para fundirlo, tienen la ventaja de no tener inconveniente alguno. El estaño es igualmente muy útil para disminuir la transparencia del barniz.

Por lo demas es muy fácil conocer la composicion de estos barnices: así es que los que contienen mucho plomo, se dejan rayar fácilmente con el acero, y algunas veces simplemente con un cuchillo. Echando sobre estos barnices un poco de ácido nítrico, ó muriático, y haciéndolo calentar, se disuelve el plomo del barniz, lo que se conoce por medio del hidrógeno sulfurado que allí se forma, dando un precipitado negrusco. Algunas veces los vasos cubiertos con estos barnices que contienen un exceso de plomo se ennegrecen por la sola accion del azufre que contienen los huevos, el cual obra sobre el plomo como el hidrógeno sulfurado. Por tanto debe confesarse que es difícil escluir el plomo de la composicion de estos barnices, tanto mas cuanto este metal experimen-

*el cuerpo humano son bien conocidas de los químicos y médicos ilustrados. El abuso de guardar el vinagre en vasos vidriados para el uso doméstico ha sido causa de muchas enfermedades y singularmente del cólico que por este motivo suele padecerse. Este punto llamó la etencion del sabio médico español D. Ignacio María Luis de Luzuriaga, sobre cuya materia escribió una muy larga y erudita memoria que se halla inserta en el tomo 1.º de las memorias de la real academia médica de Madrid, con el título, Disertacion médica sobre el cólico de Madrid. En cuanto á los medios de averiguar la calidad del vinagre que se sospecha adulterado por haberse guardado en vasos vidriados, amas de lo que trae sobre este particular el Dr. Luzuriaga en la citada memoria véase la doctrina que he espuesto en estas memorias hablando de la falsificacion del vino y del vinagre por medio del plomo.*

ta por la accion del fuego las mismas dilataciones que sufre la composicion de los vidriados comunes, y que los barnices para ser buenos, han de experimentar una dilatacion que diste poco de lo que sufren las sustancias que han de cubrir ó envolver; cuya razon es bien obvia. Lo que puede tranquilizarnos en este punto, es que cuando el plomo no entra en la composicion de este barniz en una cantidad mayor de la que hemos espresado no puede ser muy dañosa ó perjudicial la accion que los ácidos vegetales ejercen sobre él.

Respecto de que la loza de pipa sufre la accion del fuego sin abrirse ó hacer grietas, los ingleses y posteriormente los alemanes y los franceses tantearon estampar ó hacer dibujos en esta loza, á fin de hacerle competir con la porcelana, cuyo precio ó valor es siempre superior al de la pipa. El método que emplean á este fin, es muy sencillo: este consiste en grabar sobre el cobre el dibujo ó estampado que quieren aplicar sobre la loza. Si se intenta hacer un dibujo negro, que es el color mas general en esta clase de dibujos, se prepara una tinta con óxide negro de manganesa y con los óxides de cobre y de hierro calcinado. Se deslie esta tinta con aceite, y con ella se aplica el color en el dibujo que se ha gravado en la plancha de cobre. Se aplica sobre este una hoja de papel de estrasa mojado, en el cual queda estampado el dibujo colorado; y en seguida se aplica este papel sobre la pieza de loza frotada con barniz ó con aceite craso. Se pega esta tinta sobre la loza, y cuando se conoce que el dibujo se halla fijado, se quita con cuidado la hoja de papel. Cuando se levanta el papel se ve el dibujo estampado sobre la pieza de loza, presentando una contraprueba del gravado que se habia hecho en el cobre. En seguida se pone el vaso al fuego, y se le hace sufrir un grado de calor bastante fuerte para que fundiendose la ma-

teria se pegue la tinta del dibujo, el cual queda así fijado de un modo inalterable; ó bien si es un barniz ya usado, hasta que se haya ablandado bastante para que se combine con la tinta de modo que no pueda quitarse. Este es el método de que se valen con feliz suceso en las fábricas de varias partes.

Los crisoles de que usan los alemanes son tan varios en su figura, como en su composición. En general se fabrican con arcilla infusible, pues que el objeto principal á que se destinan es para contener metales fundidos ó materias vitrificables en el acto de fundirse. Además, cuanto la pasta de los crisoles es mas homogénea, mas compacta y vitrificada, tanto ménos sólidos son los crisoles, y con tanta mas facilidad pueden romperse por una pequeña mudanza en la temperatura, porque la materia de que se componen estos vasos es poco conductora del calórico. Al contrario los crisoles fabricados con una pasta, cuya testura es floja y compresible, se hienden y se rompen con ménos facilidad por una elevación rápida de su temperatura. Así es que los crisoles de Hesse destinados á fundir con ellos los metales, se componen de dos partes de arena y de una de arcilla. Estos crisoles, cuya testura es floja y nada homogénea, no padecen alteración aunque esperimenten una fuerte mudanza en su temperatura. Para los crisoles que se destinan á contener sustancias vitrificables, como la sosa y la potasa, en lugar de arena se emplea en esta fabricación la arcilla calcinada, reducida á polvo, añadiéndole arcilla ordinaria en la proporción en que hubiera entrado la arena. Se escluye la arena de esta composición, porque la tierra silíceá es una sustancia que se vitrifica fácilmente, y que por lo mismo se combinaria con las materias vitrificables como la sosa y la potasa que se pondrian en los crisoles. En cuanto al vidriado rojo que fabrican en Alemania para imitar los vidriados antiguos conocidos generalmente

con el nombre de vidriado etrusco, se fabrica con arena y con arcilla que tiene la propiedad de tomar un color rojo al fuego sujeta á un calor mas ó menos fuerte. Esta clase de vidriados no se cubren con barniz y se regula su hermosura por la finura del grano de las arcillas que entran en su composicion. Tambien se fabrica en Alemania aquella clase de vidriados que les venian antes de Egipto y posteriormente de España, conocidos comunmente con el nombre de alcarrazas. Este vidriado, que es estremadamente poroso es muy apreciable en un pais caliente, por razon de la propiedad que tiene de dejar pasar al traves de sus poros con mucha lentitud una corta cantidad del líquido que ellos contienen. Esta agua evaporada poco á poco roba el calórico de la que queda en los vasos ó alcarrazas, y por este medio se enfria en un grado mas ó menos fuerte. Se fabrican regularmente con arcilla mezclada con un poco de arena; pero se tiene la precaucion de no hacer experimentar á los vasos ya modelados, un grado de fuego muy elevado. Los demas medios de su fabricacion no se diferencian de los que se usan para fabricar la porcelana; advirtiendole solamente que á estos vasos no se les aplica cubierta ó barniz alguno, pues que entonces no dejarian pasar el agua por sus poros. Por esto todos los vidriados poco cocidos de testura floja y porosa pueden servir para los mismos usos que las alcarrazas, de las cuales no se diferencian esencialmente (\*).

(Se concluirá.)

(\*) *La fabricacion de las alcarrazas se cree que fue introducida en España por los moros: Volney en su viage á Egipto habla de unos vasos de tierra que tienen la misma propiedad y que son muy comunes en las costas de Africa. Las alcarrazas de Andujar son muy celebradas. Las que estan bien fabricadas son muy porosas, de modo que el agua las penetra y trasuda prontamente en su superficie. Si se esponen al aire libre ó mejor en una corriente de aire, el agua que contienen*

se enfria en poco tiempo en un grado tan sensible, que en Madrid, estando el termómetro á 28 grados en la sombra, el agua de las alcarrazas baja á la temperatura del agua guardada por largo tiempo en las cuevas. La importancia de estos vasos impelió á Mr. Sallior á insertar una descripción de ellos en la Decada filosófica de Paris del mes de noviembre de 1797, y les da mucha importancia.

El sabio Guiton Morveau habla tambien de la importante calidad de estos vasos propios para refrescar el agua en verano, en una noticia inserta en el tomo 25 de los Anales de química de Paris. Este químico dice haber visto usar con feliz suceso de unos pequeños vasos cilíndricos muy delgados de color rojo de ladrillo para humectar el tabaco rapé con el cual llenaban dichos vasos, rodeando á estos con agua hasta la mitad ó dos tercios de su altura, dejándoles una hora poco mas ó ménos en aquella situación, en cuyo caso es regular que el agua produjera aquel efecto trasudando por los poros al interior de aquellos vasos.

El problema para la fabricacion de las alcarrazas consiste en la combinacion de algunas tierras, que despues de cocidas forman unos vasos bastante porosos para que el agua pueda evaporarse insensiblemente al traves de sus poros. Es muy probable que las tierras idóneas á este efecto se hallen en varias partes del reino. Nuestros cántaros de Villafranca del Panades formados de una arcilla inmediata á dicha villa que tiene un color gris amarillento, y toma un color gris azulado por la accion del fuego, poseen en parte la propiedad dicha de dejar trasudar el agua lentamente; y así es que los preferimos á toda clase de vidriados para mantener el agua fresca puestos al aire libre, ó mejor en una corriente de aire.

Las alcarrazas perderian sin duda la propiedad de refrescante, si el agua que se guarda en ellas fuese turbia, por razon de que la tierra interpuesta en aquel líquido taparia los poros de los vasos, depositándose en ellos. Lo mismo sucederia si se guardaba en ellos agua del pozo ó muy cargada de sulfato de cal, cuya sustancia taparia los poros de las alcarrazas, evaporándose su disolvente. Pero en dicho caso podría remediarse este defecto y hacerlos útiles otra vez manteniéndolos por algun rato dichos vasos dentro de una caldera con agua hirviendo.



## MECÁNICA.

---

*DESCRIPCION DE UNA MÁQUINA PARA  
impedir el vuelco de un carro si el eje llega á  
romperse, por Mr. de Gouault  
de Monchaux.*

La pieza principal de esta máquina es de madera y se llama *pina de sostener*, es de la magnitud y de la forma de una pina de rueda, sostenida en la parte superior de la rueda del carro, y se eleva mas que esta cosa de dos pulgadas, donde forma una especie de chapitel por los ángulos del rayo del medio, con los cuales está unido. Estos ángulos estan solidamente ensamblados con las varas del carro. Los rayos de la pina de sostener estan bastante cerca de la circunferencia, pero por un lado y otro se apartan y esceden dicha circunferencia. Hay á mas de esto unas planchas de hierro llamadas ganchos sujetadas con tornillos, en los cuales giran: las unas estan en el centro de la pina de sostener, y caen verticalmente en la parte interior de la rueda, y se mantienen en esta posicion mediante una pieza de hierro muy sencilla, del mismo modo los que estan en el extremo de los rayos se ponen en situacion horizontal mediante una pieza de hierro como la precedente. Todo dista bastante de la rueda en términos de no impedir que esta gire con libertad. De aquí resulta que hallandose la rueda contenida entre la pina de sostener, y los ganchos de hierro, cuando el eje se rompe la rueda no puede inclinarse hácia delante, ni por la parte superior, ni por la inferior, ni salirse del eje, ni hácia delante, ni

hácia atrás; que la pina de sostener cayendo sobre la parte superior de la rueda en el mismo instante que el eje acaba de romperse lleva la carga del carro que antes descansaba sobre el eje; y por consiguiente el carro no puede inclinarse mas que en razon de la distancia que hay entre la pina de sostener, y la rueda: y como esta distancia, conforme queda dicho, no es mas que de dos pulgadas la inclinacion es imperceptible, de esto se siguen otras ventajas, como por ejemplo: las ruedas no caen sobre las personas, que casualmente pasan cerca de ellas cuando el eje se rompe, y de consiguiente no resulta desgracia, pues que no se verifica el vuelco. Supóngase que el carro estaba cargado de piezas de vidrio, de cristal ó de porcelana, el género no se rompe ni se echa á perder, ni el caballo de varas queda lastimado. Este medio hará que los ejes no se rompan con tanta facilidad.

## HIDROSTÁTICA.

*DE LAS CIRCUNSTANCIAS DEL AREOMETRO modernamente inventado, para indicar el grado de fuerza del aguardiente del espíritu de vino y de otros licores.*

Este areometro, que puede servir para indicar el grado de fuerza del aguardiente, del espíritu de vino y de todos los licores en general, se compone de las piezas siguientes.

1.º Una balanza muy sensible que indique distintamente hasta una cuarta parte de grano: como las que sirven para pesar monedas de oro, pero es mejor que sea un poco mas grande, y que sus platillos tengan á lo ménos una pulgada y media de diámetro.

2.º Una garrafita pequeña de vidrio de cuello muy

estrecho, semejante á las que forman la parte inferior de los termómetros, que hasta á una altura determinada pueda contener 1000 granos de agua caliente destilada, con la temperatura á muy corta diferencia de 16 grados de calor. Si el diámetro del cuello de la garrafita no tiene mas de dos líneas de abertura se observa muy bien el aumento de volumen por medio de una gota de agua. El punto fijo del cuello hasta donde se elevan 1000 granos de agua ha de estar señalado en la parte exterior del vidrio por un toque de lima.

3.º Un peso de laton que corresponde exactamente al de la garrafilla vacía y seca.

4.º Finalmente otros pesos mas ó ménos grandes que juntos formen el total de 1000 granos.

Para guardar todos estos objetos se ponen dentro de una pequeña cajita de madera cubierta de un paño por su parte interior para preservarlos de la humedad del aire. Se puede añadir un pequeño embudo para llenar las garrafitas con mayor facilidad, y algun poco de papel de estraza para sacar de ellas el fluido sobreabundante que se puede haber introducido.

Conteniendo la garrafita hasta la señal exactamente 1000 granos de agua, el aguardiente ó el espíritu de vino que se introducirá pesarán ménos, porque la pesantez específica del espíritu de vino es menor que la del agua. Si se llena la garrafa hasta la señal de espíritu de vino bien rectificado, su peso no será mas que de 792 granos. Cien partes de semejante espíritu de vino no contienen agua; pero á proporcion que el espíritu de vino pesa mas, es señal de que contiene mas agua.

La tabla siguiente indica con exactitud la cantidad de agua contenida en el espíritu de vino por cien partes. El número de la primera coluna separado de los otros tres por una coma indica las décimas de parte, de modo, por ejemplo, que 774,7 equivale á 794  $\frac{7}{10}$  &c. &c.

<i>Si el espíritu de vino pesa.</i>	<i>Cien partes contienen</i>	
	<i>Espiritu de vino.</i>	<i>agua.</i>
<i>granos.</i> 792,	100	0
794,7—	99	1
797,4—	98	2
800,1—	97	3
802,7—	96	4
805,1—	95	5
807,5—	94	6
809,8—	93	7
812,4—	92	8
815, —	91	9
817,5—	90	10
819,9—	89	11
822,3—	88	12
825,2—	87	13
828,1—	86	14
831, —	85	15
833,8—	84	16
836,6—	83	17
839,3—	82	18
842,1—	81	19
844,9—	80	20
847,7—	79	21
850,5—	78	22
853,4—	77	23
856,3—	76	24
858,8—	75	25
861,3—	74	26
863,7—	73	27
866, —	72	28
868,2—	71	29
870,4—	70	30
872,6—	69	31
874,8—	68	32
877, —	67	33
879,3—	66	34
881,6—	65	35
883,9—	64	36

886,2—  
888,5—  
890,7—  
893, —  
895,3—  
897,7—  
899,9—  
902,1—  
904,3—  
906,3—  
908,4—  
910,5—  
912,6—  
914,7—  
916,8—  
918,9—  
921, —  
923,2—  
925,4—  
927,5—  
929,6—  
931,7—  
933,8—  
936, —  
938, —  
940,1—  
942,3—  
944,3—  
946,4—  
948,5—  
950,1—  
951,5—  
953,9—  
955,4—  
956,9—  
958,4—  
959,9—  
961,7—  
962,7—  
964,1—  
965,5—  
967, —  
968,4—  
969,8—

63  
62  
61  
60  
59  
58  
57  
56  
55  
54  
53  
52  
51  
50  
49  
48  
47  
46  
45  
44  
43  
42  
41  
40  
39  
38  
37  
36  
35  
34  
33  
32  
31  
30  
29  
28  
27  
26  
25  
24  
23  
22  
21  
20

37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80

971,3--	19	81
972,8--	18	82
974,3--	17	83
975,8--	16	84
977,2--	15	85
978,7--	14	86
980,2--	13	87
981,7--	12	88
983,2--	11	89
984,7--	10	90
986,2--	9	91
987,7--	8	92
989,3--	7	93
990,8--	6	94
992,3--	5	95
993,8--	4	96
995,3--	3	97
996,9--	2	98
998,5--	1	99
1000, --	0	100

Por medio de esta tabla y de una balanza muy exacta, se puede evaluar la cantidad de agua contenida en una libra de espíritu de vino hasta cerca de una cuarta parte de dracma.

Si por ejemplo el espíritu de vino pesa  $955, \frac{4}{10}$  granos, en cien partes contiene 30 partes de espíritu de vino, y 70 partes de agua, y esta proporción constituye el aguardiente más común.

El espíritu de vino rectificado de los farmacéuticos, aun no llega á ser absolutamente puro. Su pesantéz específica es de 830 á 835; por consiguiente 100 partes de este espíritu contienen aun  $14 \frac{1}{2}$  hasta  $16 \frac{1}{2}$  partes de agua.

Seria difícil hallar un aerometro tan exacto. Puede servir aun con ventaja para conocer la cantidad de agua mezclada á un espíritu de vino de la primera calidad, consultando al mismo tiempo la tabla.

Si se tienen por ejemplo 300 libras de espíritu de vino cuya pesantéz específica sea de 893, la proporción de las cantidades de espíritu de vino y de agua

que contiene; se hallará que es de 60 á 40; pero si se quiere tener un espíritu de vino de 36 por ciento, esto es una calidad en que la proporción del espíritu de vino al agua sea de 36 á 64, es evidente que la cantidad 60 por 100 ha de admitir un aumento de agua, por la razón de 60 á 40, es diferente de la de 36 á 64. En este caso por la regla de proporción, la fórmula que sigue:

$$36 : 64 = 60 : x$$

Multiplicando 64 por 60, y dividiendo por 36, se da:

$$36 : 64 = 60 : 106 \frac{2}{3}.$$

Esto quiere decir que 60 partes de espíritu de vino exigen  $106 \frac{2}{3}$  de partes de agua para formar un espíritu de vino de 36 por 100. Pero suponiendo que el espíritu de vino no contiene mas que 40 partes de agua, es menester añadir sobre 100 libras  $106 \frac{2}{3} - 40$ , ó bien lo que es lo mismo,  $66 \frac{2}{3}$  libras de agua; ó sobre una cantidad de 300 libras será preciso añadir tres veces  $66 \frac{2}{3}$ , esto es 200 libras de agua para obtener un espíritu de vino de 36 por 100.

## CONTINUAN LAS INSTRUCCIONES

### *SOBRE LA PEQUEÑA*

### NAVEGACION INTERIOR.

## *CONCLUYE EL TRATADO SOBRE LA economía de agua en un canal navegable.*

### *Seccion cuarta.*

Dejando á la esclusa la forma de las dimensiones prescritas en la figura 5<sup>a</sup>, se suprimen los pilares que la sostienen, la almadía y los toneles. Por

esta nueva disposicion resulta inutil la excavacion profunda, disminuyendo por mitad la altura de la pared que sirve de sustentáculo, que no se adelanta mas en el agua que el fondo del nivel inferior, ménos los fundamentos.

#### ESPLICACION DE LA LÁMINA 106.

Las figuras 8, 9 y 10 manifiestan esta nueva disposicion vista de frente, de perfil y en plano.

Para simplificar no se pone ni en el perfil, ni en el plano mas que un fragmento del aparejo, pues que esto será suficiente para dar una idea. Igualmente para evitar la confusion de las figuras se ha suprimido todo aquello que no sirve mas que para sostener la máquina y dejarla asegurada.

A B y C D. Indican el nivel superior y el nivel inferior.

X X y V V. La parte alta y baja de la pared que sirve de sustentáculo.

a a. Es la puerta del nivel superior que se supone cerrada despues de haber dejado entrar el barco  $O^1$  en la esclusa movable señalados uno y otro por las líneas de puntos  $x x$  é  $y y$ .

El barco baja á  $O^2$  y la esclusa movable que le contiene llegará hasta el nivel inferior, en el cual estan ya colocadas las vigas que le sostienen.

f f. Indican los bordes de la esclusa, y  $b b b$  el nivel del agua en que el barco está flotante.

La esclusa está sostenida por dobles cadenas  $c c$ , fuertemente sujetadas en los extremos de las vigas  $y y$ , que forman la parte baja de la esclusa, figuras 8 y 9.

Estas cadenas pasan por las poleas de doble canal E E, cuyos ejes  $o o$  estan sostenidos por la armazon conveniente colocada con solidez en el fondo del agua, por el estilo de los pilares de los puentes de madera, y bastante fuerte para sostener un peso considerable segun el movimiento.



Esta armazon es repetida diez veces por cada lado insiguiendo la direccion de la esclusa; y para dar mas solidez á la obra se pueden unir las dos filas con maderos, como en L L.

Al otro extremo de cada cadena doble hay un contrapeso K K; y tambien hay diez de estos en cada lado, de los cuales unicamente dos se dejan ver en los fragmentos de la figura 9 y 10.

Estos contrapesos consisten en unas cajas llenas de agua, cuya altura es la misma que la de la esclusa que se ha de sumergir en el nivel inferior, supongamos de cuatro pies. Como estos contrapesos no tienen ninguna ventaja mecánica, cada uno de ellos deberá pesar cinco millares; si la esclusa, el agua que contiene y el barco que está flotante en ella pesan cinco millares.

Es preciso observar, que ya sea que el barco que se halla dentro de la esclusa esté cargado en su *maximum*, ya sea que no lo esté sino por mitad ó bien en lastre, ó finalmente que dentro de la esclusa no haya barco ninguno, su peso será siempre el mismo: un cuerpo flotante en el agua desalojando siempre un volumen igual á su peso, y por lo mismo lo que aumentará de agua disminuirá de carga del barco, y al contrario.

Cuando la esclusa empezó á descender desde el punto  $O^1$  para bajar al punto  $O^2$ , las cajas  $K^2$  estando en  $K^1$  descansan por su basa ó sobre el agua del nivel inferior ó sobre una superficie en la cual maderos de igual espesor forman el fondo de cada caja que se ha de colocar allí.

Parece casi inútil decir, que en este caso, y en el que es objeto de la seccion precedente, se han de tomar todas las precauciones para que todo el aparato se mantenga en la posicion vertical, á fin de que la esclusa quede colocada horizontalmente, y pueda ser elevada y descender paralelamente á sí misma, sin

chocar y sin sacudimientos: á cuyo efecto se ponen en los extremos de las vigas de la esclusa unos rodillos de metal, que corren por canales practicados en los montantes de la armazon. Por este medio todo el sistema de rotacion quedará ensamblado de tal modo que la esclusa movable no podrá variar ni tomar una posicion oblicua, ni de adelante hácia atras, ni de un lado á otro, si se toma la precaucion de que tengan una dependencia mútua, lo que no es difícil.

Asimismo se han de tomar todas las medidas para dejar derramar la menor cantidad de agua que sea posible de la esclusa movil, y para que los medios de presion hagan acordar el extremo de arriba de la esclusa con la puerta fija, de tal modo que el contacto del uno con la otra sea perfecto en el instante mismo en que el barco toma la comunicacion del nivel superior con la esclusa. El nivel inferior no exige ninguna de estas precauciones.

Llegó, pues, la parte inferior de la esclusa hasta  $y^2$ . Pero para que el barco salga de la esclusa y continúe su curso, es menester que llegue á  $y^3$ , y que el agua  $b b$  de la esclusa se halle en el nivel  $C D$ , de la parte inferior.

Para conseguirlo bastaria sin duda dejar derramar el agua contenida en las cajas, mediante abrir una válvula; pero en este caso el paso de cada barco que sube ó que baja ocasionaria un gasto de agua igual á cien millares de libras.

Para evitar este gasto, colóquese un sifon  $R$  cuyos dos brazos sean iguales, este sifon está fuertemente afirmado con la armazon de madera: uno de sus brazos está inmovil sobre la superficie del agua de un conducto  $P$  que sigue la longitud de la armazon que le sostiene.

Este conducto recibe el agua por un orificio que está siempre abierto  $Q$  (ménos en tiempo de repara-

ciones ó de limpia del canal). El nivel superior siempre está en igual altura con este conducto que se le cierra por el otro extremo, de modo que el agua no pueda salir.

En la posición que se ve en las figuras 8 y 9 la caja K llegó á una altura tal, que el extremo opuesto del sifon toca á la superficie del agua que aquella contiene; de este modo la superficie del agua de las cajas, la del conducto, y la del nivel superior está en igual altura, y la comunicacion queda establecida por medio del sifon.

Luego si se interrumpe el equilibrio añadiendo un poco de agua á la esclusa ó un poco en cada caja, es evidente que estas se elevarán, y que no podrán elevarse ni de la cantidad de una sola pulgada sin que descarguen por el sifon la misma cantidad de una pulgada de agua que pasa al nivel superior: que continuando á elevarse hasta á  $K^3$  continuarán á vaciarse, y quedarán del todo vacías al llegar allí, y entonces ya no contendrá peso ninguno de agua; pero como la esclusa habrá llegado á  $y^3$  tampoco pesará, resultará pues equilibrio, que habrá sido mantenido gradualmente, mientras duró el desague; luego no quedará mas que el peso de la madera que forma las cajas, pero este peso puede ser compensado por el de los bordes de la esclusa que esceden el nivel de agua, ó por cualquier otro medio; y aun por el de las mismas cadenas, cuya longitud aumenta y disminuye alternativamente, y puede arreglarse y mantenerse igual por varios medios que son espeditos.

Para que el derrame del agua sea rápido es menester que los sifones sean bastante anchos: tambien se puede pasar con uno solo, como en la caja de número 1, figura 10, y á veces se ponen dos como en la caja de número 2; por la parte de las cajas se han de cerrar por medio de válvulas ó por medio de llaves: llevarán tambien una pequeña bomba para ha-

cer subir el agua despues de una reparacion ó de una helada, en cuyas circunstancias han de estar vacíos; pueden tambien abrirse y cerrarse por un juego de llaves ó de válvulas que actúen simultaneamente por el movimiento de la máquina, se pueden construir de metal ó de madera bien calafateada.

Cuando el barco habrá salido de la esclusa si se presenta otro para subir, ó bien si se ha de volver á subir la esclusa con barco ó sin él, se verificará el movimiento contrario, las cajas se llenarán gradualmente á medida que la inmersión de la esclusa aumentará tambien gradualmente su peso, y continuarán á llenarse hasta que la esclusa quede enteramente fuera del agua del nivel inferior; en este caso la superficie del agua que está dentro de la caja, se desprenderá del brazo del sifon, cuya llave estará cerrada.

Tambien es menester atender á que la resistencia ocasionada por el rozamiento de los ejes, deberá ser vencida empleando una fuerza adicional, que siempre podrá proporcionar el nivel superior mediante un pequeño gasto de agua, que nunca llegará á ser considerable, como tampoco lo será el que procure la inmersión de los cubos de los maderos que sostienen la esclusa, en la cual bastará introducir un poco de agua para vencer todas las resistencias.

Si se dirige ahora la atencion á la esclusa movable de la figura 5 (lámina 104) se verá que despues de una operacion previa se pueden aplicar las cajas de sifon á la esclusa movable por medio de los toneles; pero esta operacion previa consiste en neutralizar por algun tiempo la fuerza de ascension de los toneles.

Para este efecto debe suponerse que estos toneles sujetos debajo la almedía, pueden desprenderse de esta, y que por medio de cuerdas ó de cadenas que abracen su circunferencia, y que pasen despues sobre

póleas, se las puede hacer dar vueltas y hacerlas pasar por este medio debajo las piezas de la armazón U U, bastante resistentes para contrarrestar la fuerza de ascension; como los toneles giran contra un plano horizontal representado por los maderos U, no ocasionan mas que un rozamiento de la primera especie, que en mecánica se considera como equivalente á cero; resulta tambien que cada tonel opondrá la misma resistencia que se experimentaria si se hiciese dar vueltas á un tonel lleno de peso de cinco millares, por un plano horizontal: en este caso la sola fuerza de inercia ya ofrece una resistencia bastante grande, y puede dudarse si este medio resulta admisible en la práctica, atendiendo á que la navegacion pide velocidad y facilidad en la maniobra. El tiempo de enganchar las esclusas á las cadenas de las cajas movibles, y de desengancharlas, el tiempo empleado en mover los toneles, y en volverlos á su primitivo lugar, seria demasiado largo; por otra parte en esta maniobra resultarian dos operaciones, y aun tres, en lugar de una, que es la que se acaba de detallar en esta seccion, y que puede considerarse en tanto mas practicable, en cuanto resulta sumamente sencilla, pues que se reduce á la de hacer balancear en un pozo dos cubos llenos de agua, atados á los dos extremos de una cuerda que pasa por una polea. Parece que esto no puede ser mas sencillo, y si se considera que dividiendo los pesos, cada cadena quedará cargada no mas que de 2500 libras en cada extremo, se conocerá cuan espedito y sencillo es este medio.

Falta ahora esplicar el modo como ha de disponerse la puerta de la esclusa para que se la pueda manejar comodamente, y con facilidad.

Debe guarnecerse el sustentáculo de piedra de esta puerta vista de perfil en la lámina 104, figura 7, con dos montantes de madera, de los cuales el uno

se ve en  $a$ , una viga  $b$  ha de formar el umbral. La puerta ha de abrirse inclinándose sobre la superficie del agua, en la dirección del arco  $a$ ,  $a^2$ ,  $a^3$ ; en esta dirección los barcos pasan por encima.

Esta puerta ha de ser maciza, y en la posición  $a$  en que está cerrada, no ha de exceder sino muy poco el nivel del agua; pero una cuña  $x$  (figura 7, lámina 104, y figura 8 y 9, lámina 106) se sostiene por una charnela, esta cuña ha de ser de madera de una pulgada de espesor solamente, lo que es suficiente para impedir que el agua se derrame por sobre de la puerta cuando el arco  $a b S$  (figura 9, lámina 106). La madera que forma la puerta, ha de ser mas pesada que el volumen de agua que desaloja, lo que puede procurarse por cualquiera medio: resulta de esta disposición una maniobra muy fácil, no estando contenida mas que por una fuerte clavija de hierro en cada extremo. Esta clavija tiene mucha libertad, lo que deja á la puerta toda la facilidad que se necesita para aplicarse perfectamente á los montantes cuando el peso del agua la comprime.

Por lo que respecta á las dos puertas que se hallan en los dos extremos de las esclusas conviene mucho que se abran del mismo modo, pero hácia la parte de afuera por no alargar demasiado la esclusa: tambien es bueno que suban por corredera, aunque por la solidez han de tener mucha espesor, conviene igualmente que los medios de maniobrar en las dos puertas sean independientes de las esclusas en los dos niveles, y sujetos ó fijos en la armazon, lo que resulta muy fácil.

El sifon tampoco es el único medio de hacer salir el agua de las cajas movibles; se conocen muchos otros que hacen el mismo efecto, como por ejemplo, el de poner en cada caja una compuerta que pueda subir y bajar gradualmente, ó adaptando en su parte inferior un tubo flexible por el cual el agua

debe salir ; pero este primer medio necesita una fuerte aplicacion de la caja contra el conducto , de la cual puede resultar un roce demasiado violento ; el segundo medio tambien resulta dificil en la práctica , y poco veloz , y ambos pueden ser contrarios á la solidez de la caja ; al paso que por medio del sifon se evitan todos estos inconvenientes , y se asegura mas la regularidad del movimiento.

Tambien puede establecerse una sola caja en cada lado , sostenida por un número suficiente de cadenas. Esta caja pesará 50 millares , y ha de ser tan larga como la esclusa ; pero la undulacion que se verifica en una superficie larga y estrecha podria perjudicar , y por lo mismo , parece que seria mucho mejor poner zambullidores , compuestos de pequeños maderos ligeros atados juntos , que flotasen libremente sobre la superficie del agua : semejante precaucion no seria inutil por lo que respecta á la esclusa en las ocasiones en que sube ó desciende sin barco : estos zambullidores pueden relevarse ó suspenderse cerca de la esclusa cuando se ha de introducir un barco.

Todo el movimiento de este mecanismo ha de ser de tal modo facil que el esclusero pueda determinar-lo tirando ó aflojando casi sin esfuerzo una cuerda ó cadena ; y para que resulte este efecto es preciso que este mecanismo sea lo mas sencillo que sea posible ejecutar , circunstancia que no se puede verificar en los diferentes medios propuestos , que se acaban de analizar. Para que agrade la idea de un plan , y se determine su adaptacion , es necesario que reuna la solidez , la facilidad de la ejecucion , y á mas de todo esto la economía.

Los medios de que se trata aquí son útiles y prácticos : las gentes instruidas los entienden con mucha facilidad ; el haber entrado en pormenores tan minuciosos , ha sido con el objeto de que los entendiesen hasta aquellas personas que no poseen los prin-

calculos de la hidráulica, se han suprimido los cálculos que exige esta ciencia por la misma razon. No ha sido posible evitar la prolijidad, es un inconveniente, pero es difícil unir la concision á la claridad: en materias científicas por otra parte áridas en que el estilo es la parte ménos importante, para llegar á ser entendido, se puede hacer este sacrificio, pues que ni el laconismo, ni la elegancia serian bastante disculpa para dejar de llevar aquella condicion, que es de rigor.

El poner un canal navegable al abrigo de la evaporacion para contribuir á la economía de agua, no es materia imposible: plantense en toda la orilla del canal á derecha é izquierda líneas de árboles de aquellos que se elevan mucho y prueban en el pais. Esta plantacion debe hacerse fuera del camino de sirga; por este medio se impedirá el ardor de los rayos del sol durante una parte del dia, y tambien la accion de todos los vientos que no coinciden con la direccion del canal.

Contribuye mucho á que no sea tanta la evaporacion y de consiguiente el consumo de agua, la maxima que rige en el dia de construir los canales tan estrechos como sea posible; porque la evaporacion es en razon de la superficie del agua. Basta que un solo barco pueda pasar libremente, y para dejar pasar los que navegan en direccion contraria ó los que andan mas aprisa que otros, se deja de cien en cien toesas ó á mayor distancia el canal un poco mas ancho para dar lugar á este transito. Para que un barco por causa de esta disposicion pudiese perder veinte minutos por dia, seria preciso que el canal fuese muy frecuentado. La figura II esplica la idea.



Lam. 105 pag. 203

Herba copulans



*Epilobium alpinum, Linn.*  
*Epilobium ferula*

Ann. 106 Cap. 232

*Algora de canals navegables*

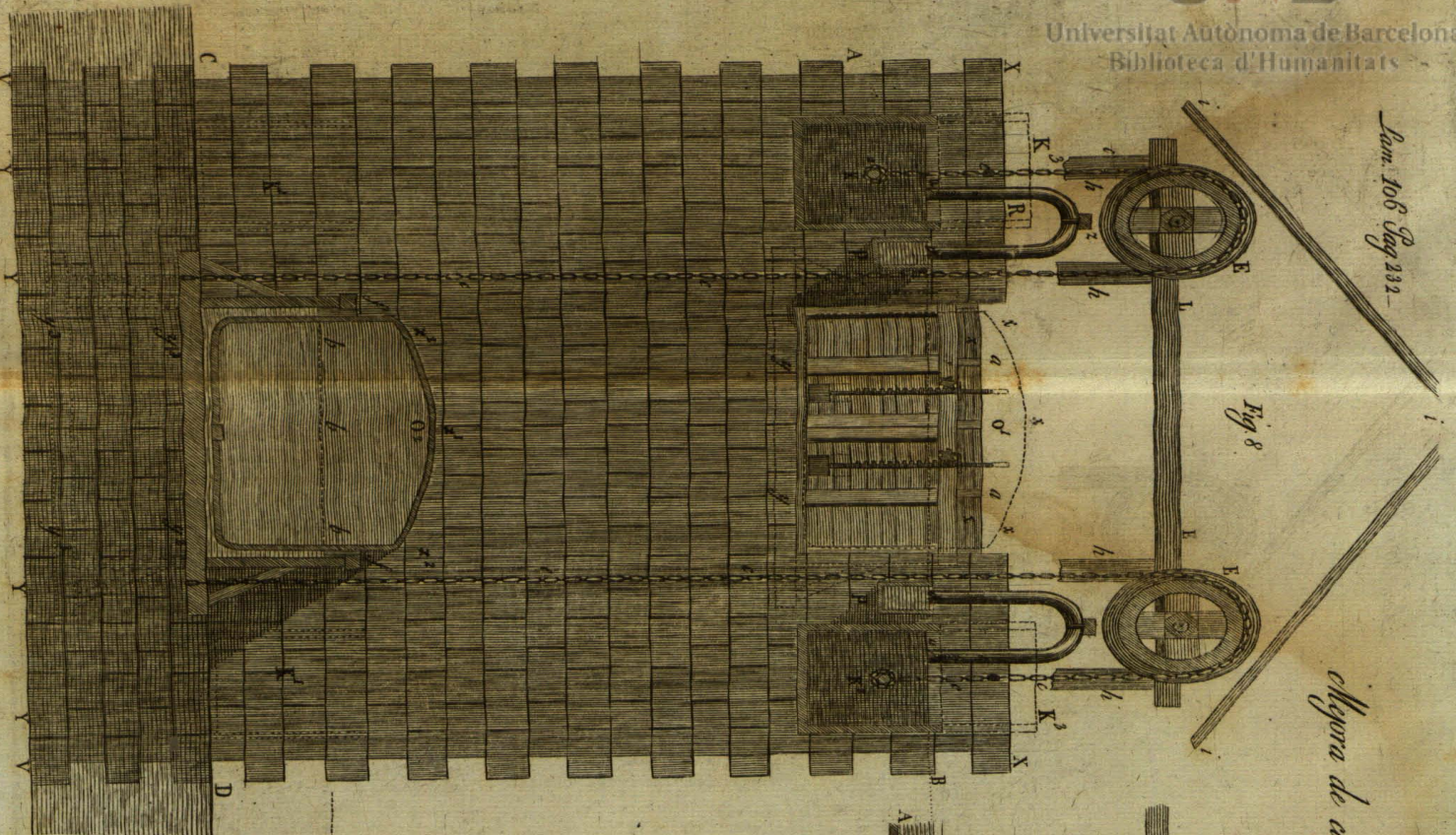


Fig. 8

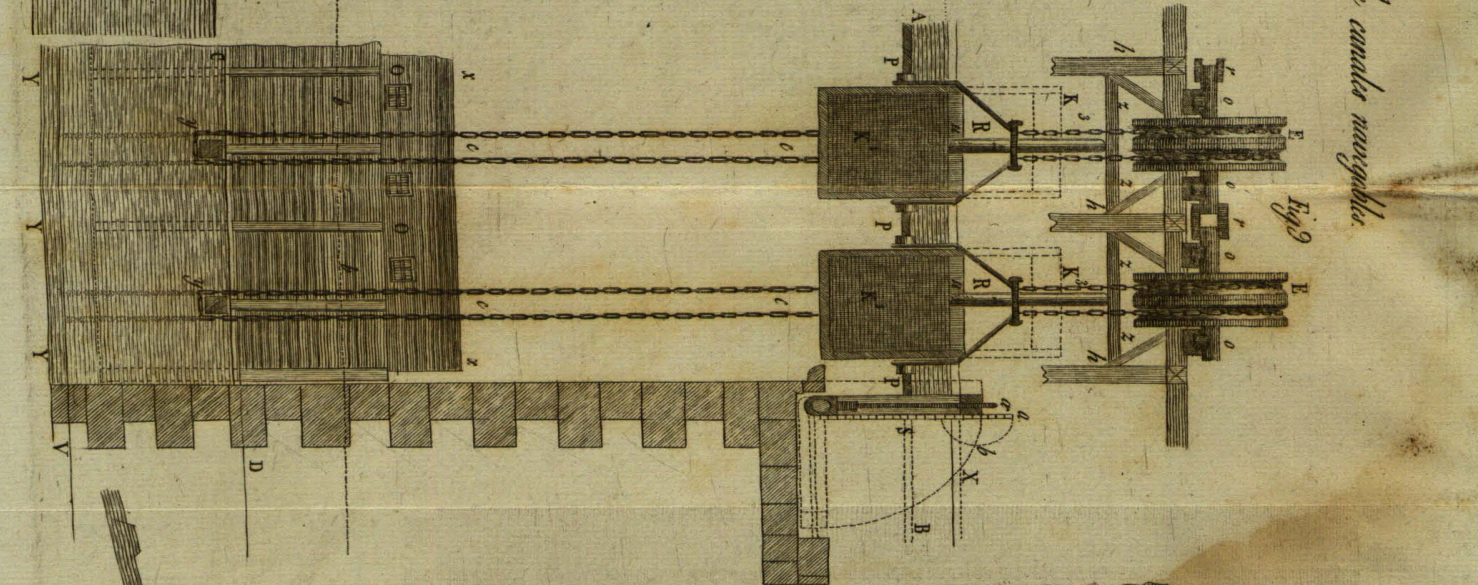


Fig. 9

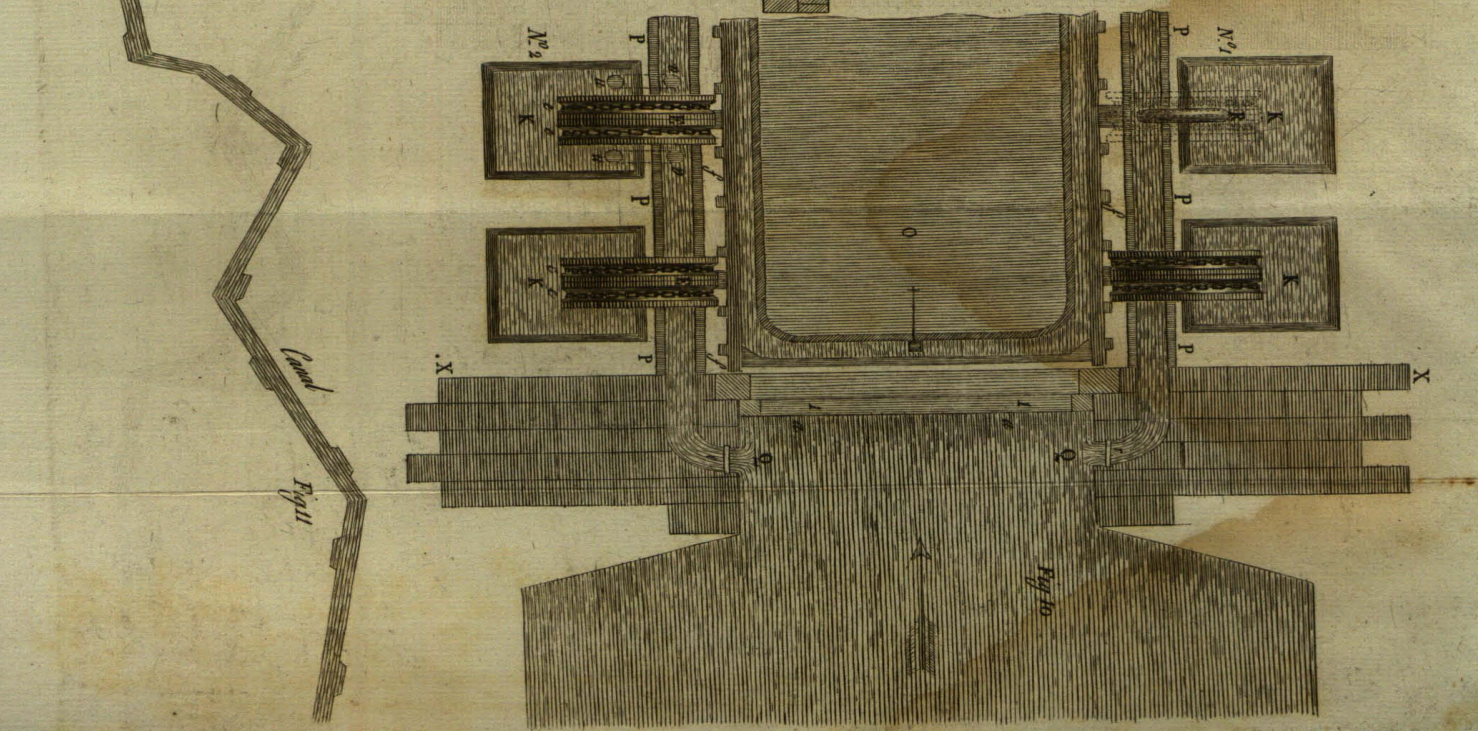


Fig. 10

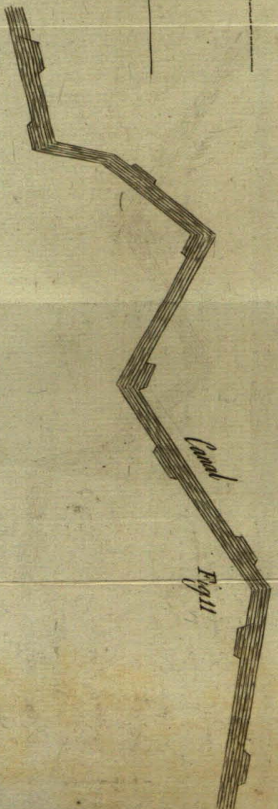


Fig. 11