

# MEMORIAS DE AGRICULTURA Y ARTES,

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

MES DE FEBRERO DE 1817.

## AGRICULTURA.

**ADVERTENCIA A LOS PROPIETARIOS DE**  
olivos para que puedan reportar todo el fruto debi-  
do del método publicado en la cartilla rústica, dis-  
puesta por el Doctor Bahí para destruir la negrura de  
aquellos árboles, que ha mandado circular y distri-  
buir gratis á los pueblos del Principado de Cataluña  
la Real Junta de Gobierno del  
Comercio del mismo.

La Real Junta de Gobierno del Comercio de este Principado no pierde ocasión ni instante, ni perdona gastos como sean en fomento de la agricultura é industria, cuyo instituto forma su primera atribucion. Sensible á los lamentos de los propietarios y cultivadores de olivos, que por desgracia se hacen resentir por los precios subidos de los aceites, aprovecha la oportuna ocasión del descubrimiento tan sencillo como interesante del método seguro para destruir la enfermedad que amenaza la entera ruina de aquellos árboles; proporciona á todos los pueblos, á que se

extiende su cuidado, egemplares impresos de la cartilla rústica que para aquel fin dispuse en catalan, y son ya 4500 los distribuidos en el dia. En este concepto me ha parecido muy oportuno advertir á los propietarios de los olivos que si ellos no emprenden con tesón en estos primeros meses, particularmente en enero, febrero y marzo, y aun en abril en países menos calientes, la poda de las ramas y limpia de los *coccus* ó insectos, aunque para la última se pueden aprovechar en Cataluña abril y mayo, y que si lo fían únicamente á arrendatarios ó colonos, serán infructuosas las sabias miras de la Real Junta, y aquellos víctimas de la desidia; pues muchos colonos no querrán emplear los jornales que para la poda y limpia exigen los grandes olivares, y tal vez tendrán una justa razon en decir que este poco coste debe ser á cuenta del propietario por la mejora de la propiedad. De todos modos á este le interesa que se limpian de insectos y maleza sus negros y viejos olivos sino quiere en breve perder su olivar, como lo preven los mas de los labradores propietarios y hacendados ilustrados.

Hay otra reflexion que hacer para llevar á cabo y complemento esta grande obra: es preciso que todos los olivos infectos se limpian quasi á un tiempo porque de otro modo los huevos é insectos del que quede afectado volarán ó se trasladarán al olivar sano y limpio, y este dentro uno, dos ó pocos mas años será víctima de la indolencia del vecino. Así como esta ilustrada Junta de Comercio reparte á un tiempo á todos los pueblos de su esfera egemplares de la cartilla rústica, los propietarios todos unánimes, los colonos, cultivadores, podadores de olivos y cosecheros de aceite deben inmediatamente poner en ejecucion el método sencillo y seguro que se les propone para cortar de raiz un mal, que nos amenaza la perdida en-

tera de la cosecha del aceite en España. Yo se bien que si las demás provincias, en especial las limitrofes Aragón y Valencia no se ponen de acuerdo nos volverá el mal; pero tampoco dudo que si sus moradores ven que nosotros nos sacudimos el daño de encima, pronto tomarán ellos ejemplo, ó el Gobierno dispondrá la práctica general de tan interesante remedio.

Todos los años se debe velar por esta causa cuando se hace la poda de los olivos si quedan algunos insectos ó cáscaras en los troncos de las segundas y terceras ramas para limpiarlas; pues debe tenerse presente, segun lo tengo expuesto en las memorias anteriores, que aquél insecto habita en muchos arbustos y matas perennes de jardín, como lo estoi observando en este Botánico de mi cargo, y en varios jardines de las casas de esta ciudad, en la adelfa ó baladre, en diferentes hibiscos, sedos, cotiledones, físalides y otras plantas siempre verdes, no debiendo dudar que los olivos se han contagiado en su principio por el vecindario de semejantes vegetales, que por medio del viento les acarrearían los huevos ó los insectos.

En cuanto á la poda rigurosa que propongo no será para los catalanes tan repugnante el ponerla en práctica, porque tienen á la vista el modo con que la egecutan con tan felices cosechas de ceitunas los cultivadores de olivos de la Francia narbonense ó sea en Languedoc y Rosellón, y aquí nuestros ampurdanenses, los cuales añadiendo la limpia de los *cocus* ó insectos segun mi método, y quemándolos con todas las ramas podadas, tendrán desarraigada la negrura. Los que se oponen á la opinion y refranes antiguos de nuestros estremeños cultivadores de olivos, que proponian por tan ventajosa la rigurosa poda del olivo y de la encina, no se avendrán tan facilmente con la po-

da que yo propongo ; pero el tiempo y la experiencia, que son los dos grandes maestros, les enseñarán esta verdad : por otra parte este rigor de poda en los olivos enfermos ó extenuados por los insectos tiene mas lugar, dejando habilitadas, mas vigorosas y mejor nutridas por consiguiente las ramas que se han dejado y limpiado para dar en el mismo año flor y fruto, y por una continuada cosecha de aceite, la que faltaría por dos ó tres años si se cortasen todas las ramas en que se hallan anidados los insectos, porque siendo las que brotan las flores, faltando estas no darían por lo mismo las aceitunas.

Afirmémonos, pues, por tan infalibles consecuencias con la práctica del método seguro, sencillo y económico que tengo propuesto para destruir el *coccus* : observemos si la alternativa de la poda anual de las ramas cada dos ó tres años es la que asegura la abundancia del fruto, segun nos indica la práctica del Languedoc, Rosellon y Ampurdan ; y zelemos sobre la introducción de los *coccus* de las plantas perennes de los jardines, que así nuestro triunfo será completo, como mi afán para asegurar la grande cosecha del aceite en nuestra España para el bien de los particulares y el general del Estado.

J. F. Bahí.

**CONTINUA EL TRATADO DE LOS METÉOROS,**

*de sus presagios y de su influencia en la  
Agricultura.*

**DEL TRUENO Y DE LOS RAYOS.**

Cuando la atmósfera cargada de electricidad la re-concentra en las nubes, luego que estas amontonadas ó agrupadas se ponen en contacto, el fluido eléctrico toma su equilibrio, y la nube electrizada en menos recibe el plus ó sobrante de la electrizada en mas. El rayo sale, resplandece; y el trueno hace entender sus estallidos resonando sobre nuestras cabezas: en otras ocasiones el fluido eléctrico se esparce ó se extiende con mas ó menos ruido y estrago; tales son aquellas noches que siguen á unos días que abrasan: los relámpagos rayan en todas líneas las bóvedas celestes y pegan fuego al horizonte entero.

Los relámpagos dilatados, frecuentes y fulminantes, arrojando chorros de fluido eléctrico sobre la superficie de la tierra, aceleran y empujan fuertemente la vegetación, hacen desarrollar las flores, las frutas y las semillas, fuerzan el empuje de las plantas, las hacen subir con rapidez, como lo notan muy bien los hortelanos cuando las lechugas echan sus tallos en el mismo momento en que parecían dispuestas á acogollarse. Cuando los trigos en flor son tocados por estos relámpagos repetidos, la espiga ya no grana, y la planta privada de su humedad radical, se marchita y finalmente perece. Se han observado algunas emanaciones tan cargadas de fluido eléctrico, que estos relámpagos llegan á quemar realmente como lo haria el mismo rayo, y todo lo que aquellos tocan parece abra-

sado. Estas efusiones eléctricas son acompañadas de una especie de silbido ; el mismo Denis de Montfort las ha observado varias veces y ha sentido los efectos de su pasaje abrasador , particularmente en los bosques de alto arbolado , donde le parecia que corría un gas inflamado sobre su vista.

Así no debemos admirarnos del proverbio vulgar, que dice que el trueno mata los insectos : si en lugar de su estruendo admitimos la emision sobreabundante de fluido eléctrico, será muy cierto que los insectos tanto en orugas , como en crisálidas , y particularmente los huevos , deben resentirse de su influencia : á esto debe atribuirse el fundamento de la opinion , que en muchas partes está muy válida , de que la tempestad hace dar vueltas á los huevos en los nidos de las aves ; por esto será muy util la precaucion de situar cerca de los palomares y gallineros una vara de hierro : y esto hace recordar tambien que la propiedad de atraer este metal el fluido eléctrico , y de ser su buen conductor , ha sido conocido desde la mas remota antigüedad , y que el descubrimiento del pararayo , atribuido al célebre Franklin , se pierde en la noche de los tiempos. Tanto los animales como las plantas son muy susceptibles de resentirse de las influencias de la atmósfera , de sus variaciones y mudanzas que en ella se experimentan. Existe en estos dos reinos de la naturaleza una instabilidad , un órgasmo mas ó menos exaltado en razon de su constitucion , del estado de salud ó de enfermedad , y de la tension de la fibra nerviosa.

Los animales tienen por esta razon un tacto seguro , porque menos apartados del estado natural y primitivo que el hombre , sus sentidos no se han embotado ó gastado por resultas del órden y de la education social ; lo propio debe pasar con las plantas , pero como su modo de vivir se aparta infinitamente

del de la animalidad, y ellas no disfrutan, á diferencia de los animales, del privilegio del movimiento voluntario, y les falta la voz para hacerse entender, sus sensaciones son mas misteriosas y mas en vueltas en la oscuridad; nos escapan, ó á lo menos no se desenvuelven en parte, sino á los ojos del habil y constante observador. Así fue que el inmortal Linneo formó su relox botánico y descubrió el sueño de las plantas con el aspecto nocturno que ellas toman, volviendo á plegar una parte de lo que hacen ostentacion con tanto lujo durante el dia.

No obstante, las personas valetudinarias, avanzadas en edad, de una complexion delicada, ó que hayan tenido heridas en el cuerpo, se resienten con mas ó menos pena de las impresiones pronósticas de la mudanza del tiempo; y en efecto, si este es húmedo ó reina el viento del medio dia el hombre se halla flojo, pesado, experimenta una cierta dejadez, un caimiento ó debilidad, como que decimos que el tiempo está pesado; hoy habrá borrasca. Lo propio sucede cuando los cuerpos y las heridas se vuelven dolorosas, y cuando los reumáticos experimentan el retorno de sus dolores.

Los animales commovidos por las mismas impresiones lo manifiestan á su modo; así los vemos agitarse ó estarse muy quedos; gritar ó estar muy taciturnos; amarridos ó alegres; vivos, achispadillos y que saltan, ó morosos. Así es tambien que observando sus acciones se ha podido formar un cuerpo de pronósticos, y será asimismo que observándolos aun mejor podrán extenderse los conocimientos sobre este interesante punto.

1º Se acaba de manifestar que los hombres tienen sus presagios de la futura tempestad: las abejas dan de ello un pronóstico seguro cuando se las ve entrar en masa por bandadas, volviendo con la mayor precipitacion á sus colmenas.

- 2º Cuando unas moscas, distintas de las comunes bajan de las regiones elevadas de la atmósfera, para volar hacia bajo y nos pican y son muy importunas, es señal de tempestad.
- 3º Cuando se vea que las hormigas transportan sus ninfas, que llamamos comunmente sus huevos, es señal que la tempestad está cerca.
- 4º Si las lombrices o gusanos de la tierra salen y corren por su superficie, anuncian borrasca.
- 5º Cuando las ranas cantan mas de lo ordinario, y los sapos salen en mayor número de sus hoyos, haciendo sentir mucho su *parlería*, señal de borrasca.
- 6º Cuando las golondrinas volando rozan la superficie del agua, y sobre todo cuando la sacuden con la punta del ala, anuncian tempestad.
- 7º Lo mismo anuncian los gorriones cuando se reúnen en gran número y gorgean con viveza.
- 8º Si las ocas y los ánades gritan, se zambullan muy á menudo y con sus alas sacuden fuertemente el agua levantándose sobre ella, la tempestad está próxima.
- 9º Cuando las aves acuáticas se sumergen profundamente en los pantanos, y en medio de los cañaverales, es una señal de tempestad.
10. Cuando los topos levantan la tierra mas de lo ordinario, indican lo mismo.
11. Si los ratones corren de una parte á otra dando chillidos, la tempestad está cerca.
12. Cuando los gatos corren con furia y revuelven cuanto tienen delante, pronostican borrasca.
13. Lo mismo, cuando los perros dan vueltas sobre el suelo y escarvan la tierra con las patas de delante.
14. Si los cerdos corren con ímpetu y gruñiendo á refugiarse á sus pocilgas, la tempestad está muy próxima.

15. Cuando se oyen los bramidos inquietos de los bueyes y vacas y se les ve reunir olfateando el aire, no tardan á sonar los truenos (\*).

16. Los truenos en diciembre anuncian un tiempo blando.

17. El trueno de primavera, principalmente antes de echar las hojas los árboles, es presagio de heladas tardías y dañosas.

18. El trueno de invierno es un pronóstico de abundancia, porque el invierno lluvioso trae una primavera serena.

19. Cuando los olores se perciben mas fuertes del ordinario, es señal de tempestad.

20. El ruido sordo de los bosques y murmullo del mar, son tambien señales nada équivocas de tempestad.

21. Las nubes que corren con rapidez y los vientos inconstantes, traen el huracan.

#### DE LOS VIENTOS.

Estos no son otra cosa que un paso mas ó menos rápido del aire, y en tales casos este se mueve de un lugar de la atmósfera para irse á poner en equi-

TOMO IV.

H

(\*) En muchas ocasiones los animales pronostican de un modo muy visible las grandes convulsiones de la naturaleza. En varios temblores de tierra, que se han experimentado en América, se observó que los animales, y en especial los perros, salian de las casas cuatro ó cinco minutos antes de su conmoción, llenaban el aire de sus ahullidos, y se ponian firmes sobre sus piernas como sobre cuatro estacas. En esta posición y con gritos de pavor y espanto, del mismo modo que otros animales, como caballos, vacas y cabritos, aguardaban el fin del sacudimiento de la tierra, y no se aquietaban enteramente hasta el fin de este. Cesando los animales de gritar, puede ya el hombre tranquilizarse.

librio en otro punto , lo que sucede cada vez que un aire enrarecido por una causa cualesquiera , se halla inmediato á otro mas denso. Este mecanismo de la naturaleza es el mismo exactamente que el que emplea para el nivel de las aguas. Las aguas superiores se dirigen continuamente á ponerse á nivel con las inferiores , y el aire tiene la misma tendencia al equilibrio ; y en esta propension debemos buscar la causa principal de las tempestades mas comunes sobre el mar , que sobre la tierra.

En efecto , si indagamos la causa de las tempestades de los dos equinoccios , verémos que en el de primavera entrando el sol en la estacion zodiacal de toro , empieza á dirigir con cierta fuerza sus rayos sobre los climas del norte , cuya atmósfera calienta enrareciéndola ; entonces , el aire de los climas del mediodia y del oeste , queriendo ponerse en equilibrio , parte de un golpe con mas ó menos furia para ganar el norte , y esto produce los grandes flujos de aire ó vientos , que forman las tempestades de esta época anual ; así los vientos de marzo y de abril reinan continuamente entre el nord-oeste y el sud-oeste , verdad de que se puede cualquiera convenir pasando los ojos por las tablas meteorológicas formadas en los observatorios. Es , pues , un paso de aire caliente lo que sucede en el equinoccio de primavera , el cual corre á derretir los hielos de la Rusia , de la Siberia , de la Tartaria , del polo norte ; y cuando él es muy recio , violento y de duracion , lo quema y tuesta todo á su paso , como se observa demasiado comun con los vegetales que algunas veces hasta pierden sus hojas : así los veranos del norte son extremadamente calientes y abrasadores : es verdad que solo duran seis semanas ó dos meses , pero este tiempo basta para las sementeras y la entera cosecha de las cebadas , centenos y avenas.

Este estado de cosas toma otro rumbo despues de la rotacion de los globos y del turno elíptico de la tierra al rededor del sol , esto es , hacia mitad de setiembre , retorno anual del equinoccio de otoño ; el verano del norte se acaba , y el frio empieza á hacer sentir su influencia ; desde entonces hay repulsion sobre el pais del mediodia , y los vientos del norte y del este vuelven á tomar su imperio con furia.

En esta misma teoría se hallará la causa de las lluvias , de los huracanes de los trópicos y de la zona tórrida ( así como las lluvias de cuarenta dias, que acompañan el dia de S. Medardo en Francia , segun la opinion de allí ).

### DE LA LLUVIA Y DE SUS PRONÓSTICOS.

Por mas que el sol absorbe constantemente la humedad de nuestro globo , no resulta por esto , segun nuestra opinion , que el agua exista en masas ó en cascadas formadas en la region atmósferica , antes bien creemos que en el mismo momento en que estas masas se aglomeran , es cuando se precipitan sobre la tierra , segun las leyes de la fuerza centrípeta ; creemos asimismo que la lluvia mas menuda cae de mas alto , y que la de gotas mayores baja de las capas mas vecinas de la atmósfera , y esto es precisamente lo que nos enseña la experiencia : pues , si se vierte un cántaro de agua por la ventana de una guardilla , esta agua caerá á chorro , y si se la echa desde lo alto de una torre , caerá como en polvo.

En cuanto á la formacion del agua , está perfectamente reconocido hoy dia que no es ya un elemento , sino al contrario , un compuesto de gases heterogeneos , que pasando á combinarse espontaneamente se corren en agua ; tomando la fluidez aquosa en su combinacion , se hacen visibles y adquieren una tal

consistencia, que de muy compresibles que eran los aires ó gases primitivos ó componentes, el agua que resulta de su mezcla es incompresible. No se conoce ninguna potencia que pueda comprimir el agua, y obligarla á ocupar un menor espacio: los antiguos hicieron ya sobre este punto muchos experimentos, como que se nota que Arquímedes se sirvió de esto para descubrir la liga que el fraude había metido en la corona de Hieron. Mas, estaba reservado á nuestro tiempo el descomponer y recomponer el agua: por esta descomposición y por la síntesis ó reintegración el inmortal Lavoisier acortó los límites de la química, y este ilustre sabio, caminando á pasos de gigante en la carrera de las ciencias probó que hay pocos obstáculos que no pueda esperar de vencer un dia el espíritu del hombre; honrando su patria, fue él una de las víctimas de la revolución, y bajando prematuramente al sepulcro, fueron sepultados en pos de él sus asesinos y sus émulos. Sin extraviarnos mas con duelos inútiles, es cierto que Lavoisier probó que el agua es un fluido compuesto de gas hidrógeno y de gas oxígeno combinados en la proporción debida, y en nuestra hipótesis nos parece fuera de duda que encontrándose estos dos gases en esta proporción en el seno de la atmósfera concentrada de la tierra, debe resultar el agua, y por consiguiente la lluvia; reunión que parece provocada por la electricidad, por el rozamiento y tal vez aun por otras causas mas condensantes y mas propias á acelerar la conversion en agua de estos gases, suspendidos en el aire.

Favor especial de los cielos: sin el agua nada de cuanto conocemos viviría, ni vegetaría en el globo terráqueo; el agua es el mas poderoso vehículo de la vegetación, y siendo ella misma la matriz, en su mismo seno crecen las plantas acuáticas; ella es la

que mantiene el *húmedo radical* en los animales, y en un gran número de estos es el agua un medio necesario para su existencia. El agua destilada, despojada de su aire atmosférico se vuelve *insípida*, y poco propia para la vegetacion, pues que el aire atmosférico compuesto, y aun complicado (con el gas ácido carbónico) da á el agua resorte y su perfecta entereza; así es que el agua de lluvia formada en el aire por el choque y por los golpes eléctricos, es el agente mas poderoso de la vegetacion.

Sin duda la opinion que se tiene de que el agua de lluvia alguna vez es mal sana, se funda en razon de las impregnaciones á que está sujeta en la atmósfera; así se prefiere filtrada hasta cierto punto; y esto nos hace buscar el agua de fuente, porque es un hecho que las aguas de lluvia no filtradas se conservan menos que las que han experimentado una mediana filtracion entre tierras puras, areniscas y graníticas.

Cuanto mas secos son los años, mas lluvias exigen las producciones de la tierra, pero por intervalos. En los años frios y lluviosos, en que el cielo está casi siempre cubierto, las cosechas son medianas: una primavera lluviosa promete un verano seco; del mismo modo que una primavera seca anuncia un verano lluvioso.

Generalmente las lluvias de primavera activan la vegetacion; las del verano la entretienen en un estado constante de vigor; las de otoño hacen llenar la uva; y los hermosos días que las siguen favorecen la vendimia; las lluvias copiosas de invierno son mas dañosas que útiles. Muy continuadas en primavera hacen caer ó abortar las flores; muy seguidas en verano ahilan las plantas, y particularmente los panes, y se oponen ademas á la recolección de los henos y de las mises; muy prolongadas en otoño anegan la vendimia;

y muy alargadas en invierno favorecen la pululacion de los insectos, y como no detienen de un modo debido los progresos de la vegetacion, esta despues experimenta unos estragos mortales por las heladas tardias que suelen seguir á aquellas en nuestro climas.

### PRONÓSTICOS.

1º Si el hollin se despega y se cae en copos en el hogar: señal de lluvia.

2º Lo propio sucede cuando el que está pegado á las ollas y calderos presenta acá y acullá algunos puntos encendidos.

3º Cuando la mecha de la lámpara forma mas gente que lo regular, ó cuando su llama chispear: señal de lluvia.

4º Cuando la sal se vuelve húmeda, anuncia tiempo lluvioso,

5º Cuando el marmol, las piedras, el cristal y el hierro parece que trasudan humedades: indican la lluvia.

6º Si las maderas se hinchan; si las puertas y los armarios no se cierran con la facilidad ordinaria: señal de lluvia.

7º Si las verjas de las rejas de hierro se alargan, y por esto sus puertas arrastran sobre el suelo: señal de lluvia.

8º Tierra seca y piedras húmedas, anuncian lluvia.

9º Noche hermosa, dia lluvioso. Tiempo sereno, ó malo, que venga de noche, no suele ser de larga duracion.

10. Grande rocío; ó ningun rocío: señales de lluvia.

11. Helada blanca de primavera ó de otoño: señal de lluvia.

12. Son de campanas mas claro que de ordinario, siendo el viento del este ó levante: señal de lluvia.
13. Si el rocío se desvanece muy luego al salir el sol: señal de lluvia.
14. Niebla baja, y que se levanta muy poco á poco; señal de lluvia.
15. Niebla que desaparece de repente y es seguida de una helada: señal de lluvia.
16. Si las nubes permaneciendo como suspendidas, y reuniéndose se agrupan y se hunden las unas sobre las otras: señal de lluvia.
17. Si las nubes se vuelven oscuras ó negras y se agrupan: señal de apronta lluvia.
18. Cielo aborregado: señal de lluvia.
19. Cielo listado en una noche calurosa: señal de lluvia.
20. Si se levanta el viento en una noche caliente: señal de lluvia.
21. En un buen tiempo, si se levanta un viento del norte: señal de lluvia.
22. Cuando al viento del sur ó mediodia le sucede otro de oeste ó poniente: señal de lluvia seguida ó prolongada.
23. Si el viento del norte por la mañana, se muda en sur ó solano entre dia: señal de lluvia.
24. El sol de la mañana ó de la tarde, que enseña rayos frente su disco, ó que estos parezcan cortados ó repartidos: señal de lluvia.
25. El sol pálido, señala lluvia.
26. El sol rojo al ponerse, pero gris en lo restante del dia: señal de lluvia.
27. El sol que en el horizonte parece mas grande que de ordinario, señala lluvia.
28. Su luz pálida y azulada: señal de lluvia.
29. La luna rodeada de una aréola ó círculo: señal de lluvia.

64

30. Cuando parece mas grande que lo ordinario : señal de lluvia.

31. Si ella se parece de figura oval , en lugar de la redonda ordinaria : anuncia lluvia.

32. Cuando los objetos nos parecen de lejos mas chicos , y sin embargo los vemos mejor : señal de lluvia.

33. Cuando vemos que las arañas del jardín comen y destruyen sus telas : señal de lluvia.

34. Si las lombrices ó gusanos de la tierra , salen de todas partes : señal de lluvia.

35. Trasportando las hormigas sus huevos ó larvas : señal de lluvia.

36. Si las ranas graznan mas recio de lo que acostumbran : señal de lluvia.

37. Saliendo los sapos en gran número de sus guaridas : señal de lluvia.

38. Si los escorpiones salen y corren sobre las yerbas : señal de lluvia.

### ERRATAS EN EL NÚMERO ANTERIOR.

Pág. 10 lín. 27 dice exterminado , *leáse* extenuado.

Pág. 14 lín. 4 dice movimiento , *léase* movimiento.

# QUÍMICA

## APLICADA Á LAS ARTES.

**CONCLUYEN LA ULTERIOR SIMPLIFICACION**  
del método para el tinte rojo, llamado de *Andrinópoli*, aplicable al algodon y al hilo, y  
la ilustracion de su teoria.

La preparacion con que se dispone al hilo ó al algodon para recibir la materia colorante; esto es, la aplicacion del mordiente, suele presentar mayor dificultad en el tinte rojo de aquellas materias. Los métodos que á este fin comúnmente se prescriben, á saber los baños alcalinos con el aceite, los baños de sustancias animales, los baños alcalinos puros, los de agallas, los de la solucion del alumbré son muy complicados; y la precision de hacer secar tantas veces la material que se tiñe, es causa de que las manipulaciones de este tinte necesariamente son muy largas. Los principios establecidos anteriormente prueban y explican de que modo pueden lograrse iguales resultados por aquel método, que consiste únicamente en aumentar la tenacidad de la alúmina, combinada con sustancias aceitosas, ó bien por el otro método, que está fundado en formar poco á poco una epidermis, la cual se combina con la alúmina por el intermedio de las sustancias animales.

Insigliendo el primero de estos métodos, la manipulacion que voy á exponer, es muy simple, pue-

de egecutarse con facilidad, y con ella puede obtenerse constantemente un algodon muy dispuesto á recibir la materia colorante de la rubia.

Por doce onzas de algodon se toman cuatro de jabon de buena calidad, cortado en pedacitos muy pequeños, el cual se ha de ablandar con un poco de agua, y se sujetá á un calor suave, hasta que el jabon se reduzca á una pasta blanda gelatinosa. Se agita bien esta pasta, y se echa en ella mezclandole bien una onza ó dos de aceite, segun la calidad superior ó inferior del jabon, y la mayor ó menor solubilidad de este; pues que á este efecto pueden emplearse los aceites de toda especie, desde el aceite comun entre los crasos, hasta el de lino entre los secantes. Cuando el aceite está intimamente unido con el jabon, entonces se deslie esta mezcla en el agua. Separadamente se hace una solucion de seis onzas de alumbre comun en agua, á la cual se añade un poco de muriate de estaño, ó bien se mezcla directamente con óxide blanco de estaño, cualquier que sea el método con que se haya preparado. Practicado esto se puede hacer la operacion de dos distintos modos; por el primero se pasa el algodon por la solucion caliente del aceite y del jabon, procurando que los filamentos se impregnén bien y se saturen de dicha solucion; en seguida se va pasando sucesivamente el algodon por la solucion del alumbre, mezclado con el muriate de estaño, lo que puede repetirse alternativamente por dos ó tres veces.

Si se sigue el otro medio, pueden mezclarse las dos soluciones que se habian dejado separadas, y haciendo de ellas un solo baño puede sumergirse en este el algodon por espacio de una hora, revolviendolo de cuando en cuando.

Con cualquiera de estas manipulaciones se obtiene un resultado igual. La sosa del jabon se combina con

los acídos muriatico y nítrico ; la alúmina y el óxide de estaño unidos con el aceite se precipitan , y se van pegando sucesivamente al algodon, el cual por este medio se dispone á recibir la materia colorante. No obstante algunos son de opinion que entre las manipulaciones de los dos expresados medios , se observa alguna diferencia , y que ambos ofrccen sus particulares ventajas. Las inmersiones alternativas dan lugar á la precipitacion de la alúmina y del óxide de estaño aun en el interior de la misma sustancia , y que por consiguiente se verifica de un modo mas igual ; pero la operacion es mas complicada y mas larga. Mr. Giobert es de dictamen que esta es preferible para el tinte de las telas ó tegidos , y del algodon mas fino.

El segundo método es mucho mas expedito ; pero exige una particular atencion en la operacion de impregnar el algodon cuando se sumerge en el baño,

Cualquier de estos dos métodos que se adopte , el algodon por medio de ellos adquiere la disposicion de recibir la materia colorante , sin necesidad de hacerlo secar previamente. Con todo la operacion de secarlo no deja de presentar alguna ventaja , y aun es conveniente repetirla. El algodon bien seco se lava en agua caliente , hasta que no suelta mas partículas terreas. Algunos han observado que si se hace hervir por algun tiempo el algodon en el agua , la adherencia ó union entre la alúmina , el aceite , y la materia vegetal era mas fuerte.

En el otro sistema de operaciones de este tinte rojo , esto es , por el otro método , en el cual se emplean sustancias animales , las cuales siempre son provechosas , la manipulacion es tambien muy expedita. Expondrémos algunas de estas , las cuales dan siempre un buen resultado.

La primera consiste en mezclar bien la gelatina animal con la solucion de aceite y de jabon de que

hemos hablado. Para la proporcion que se ha señalado arriba, basta dos onzas de cola ordinaria que sea transparente. La alúmina que se precipita, ademas del aceite se combina con una porcion de gelatina, á la que retiene sin soltarla á pesar de las lociones que sufre sucesivamente. Si despues se hace secar el algodon sin lavarlo, y se sumerge en un baño de agallas, la gelatina que se precipita en estado de un cuero curtido, retiene con mas fuerza la alúmina, el aceite &c.

Tambien ensayó á este fin Mr. Giobert el jabon animal, esto es el jabon de lana; este dispone bien el algodon (juntamente con el alumbré) para recibir la materia colorante. Con todo este jabon, que es siempre moreno, muy probablemente á causa de la accion que la sosa y la potasa ejercen sobre la lana, modifica el algodon, de modo que el tinte rojo que este forma aunque lleno y fuerte, tira algo á moreno, y no resulta tan vivo como debe ser. Es verdad que empleando mayor cantidad de óxide de estaño juntamente con la alúmina le da alguna mayor perfeccion; pero este método siempre es inferior á los demas.

Un tercer método, el mas simple y sin duda el mas económico, en una palabra el mas preferible, segun opinion del mismo autor, consiste en emplear en lugar del jabon artificial y de la gelatina animal, un jabon animal natural, que es el que forma la lana, en su estado de churre, especialmente el que proviene de la lana fina de la casta española. Se lava la lana por el metodo que se practica en España, conforme lo describe Mr. Lasterye; en el agua muy espesa cargada de churre se disuelve el alumbré, en la misma se revuelve el algodon; y esto es suficiente para que se halle dispuesto á recibir la materia colorante. Tambien será mas del caso emplear al mismo fin el aceite; pues que, conforme hemos

visto, el aceite contribuye en gran manera no solamente á fijar la materia colorante, sino tambien á que esta tome un tinte mas subido. A este efecto se hará evaporar hasta consistencia de extracto el agua cargada de churre, y este se mezcla con el aceite, formando un jabon; se diluirá á este en otra porcion de agua cargada de churre; y en este estado se podrá disolver en el líquido de este baño el alumbré, y revolver el algodon en él mismo; ó bien, despues de haber impregnado el algodon con el primer baño, se le podrá sumergir repetidas veces en la solucion del alumbré; cuya operacion se podrá repetir dos ó tres veces, haciendo secar cada vez el algodon sin lavarlo.

Para el tinte rojo de algodon es necesario aplicarle despues un baño de agallas; pero este baño es conveniente para obtener un tinte rojo mas lleno, y especialmente influye para la solidez de dicho tinte.

La análisis del churre, practicada por Mr. Vauquelin, nos dará á conocer lo que sucede con la reaccion de estos cuerpos. El churre es un jabon animal á basa de potasa, la cual descomponiendo el alumbré precipita la tierra alúmina; esta se une con la materia animal de jabon, y con el aceite que se le añade, y este compuesto triple se va combinando sucesivamente con el principio curtiente del baño de agallas, que se repite.

Es muy conveniente hacer hervir por algun tiempo en el agua el algodon preparado del modo dicho, antes de ponerlo en el baño de rubia que voy á exponer.

## DEL TINTE DE LA RUBIA.

Los autores que han escrito sobre este género de tinte no estan bien acordes en el modo de aplicar la rubia al algodon.

Los unos prescriben que se evite la ebullicion, y aconsejan mantener el algodon solamente por espacio de tres horas á poca diferencia á una temperatura que se acerque á la del agua hirviendo.

Otros son de dictamen que es indispensable hacerlo hervir á este fin á lo menos por espacio de un cuarto de hora. Mr. Giobert dice que unos y otros tienen razon.

En los diversos experimentos, que á este fin practicó dicho autor, observó constantemente que con la ebullicion el tinte rojo que resultaba era mas lleno, bien que tirante algo á moreno, al paso que cuando se empleaba solamente un baño de una temperatura menos elevada, el tinte rojo que resultaba era mas lustroso. Observó tambien que cotejando la solidez del tinte rojo practicado por ambos métodos, habia una diferencia muy sensible á favor del que se habia preparado por medio de la ebullicion. Tambien asegura dicho autor, que hasta cierto punto pueden reunirse las ventajas de los dos métodos; á cuyo fin aconseja que poniendo el algodon en el baño de la rubia, manteniendo á este en una temperatura cercana al grado del agua hirviendo, despues de haberse saturado de materia colorante se debe sacar del baño, y hacerlo hervir por espacio de media hora dentro de agua clara. Por medio de esta ebullicion se logra una combinacion mas íntima entre la materia colorante de la rubia, y la sustancia con que se halla preparado el algodon, y se consiguen las ventan-

jas que ofrece la ebullicion, sin tropezar en el inconveniente de que el algodon se impregne de las moléculas de la parte colorante morena de la rubia, juntamente con las de la parte colorante roja de la misma.

Despues de haber hecho secar el algodon, y de haber repetido la ebullicion en el agua pura, ó mezclada con un poco de salvado, en vasos abiertos, ó mejor aun en vasos cerrados, se consigue con facilidad obtener un tinte muy vivo. Para lograr este efecto en un grado superior, Mr. Giobert propone como una condicion esencial, exponer el algodon al aire por algun tiempo, y especialmente tenderle sobre la yerba. Los medios ligeramente oxigenantes, asegura el mismo, los cuales á primera vista parece que deberian suplir ó causar el mismo efecto que la accion lenta del aire, lejos de contribuir á conseguir aquel efecto, son perjudiciales, segun manifiesta la experientia.

**F. C. y B.**

## NOTICIA

**ACERCA LAS DIVERSAS CALIDADES DE**  
*la rubia y de su ventajosa aplicacion para varios tintes  
en lugar de otras materias colorantes  
mas costosas.*

Entre las materias colorantes, que se emplean en el arte de teñir, ofrece la rubia un grande interés, ya porque se cultiva en nuestro suelo, y puede formar un ramo de industria muy interesante para nuestro comercio, ya porque con su aplicacion pueden conseguirse á poco coste unos matices muy variados de diversos colores muy sólidos y lustrosos. Estas manifestas ventajas deben excitarnos á buscar los medios de extender el uso de una sustancia tan preciosa, é indagar el modo de hacer de ella utiles aplicaciones. A este fin es muy importante perfeccionar el método adoptado en los parages en donde se cultiva, procurando extraer de estas raices las calidades superiores á á todas las que dan en los tintes, y naturalizar en nuestros climas meridionales estos diversos géneros de plantas de la familia de las rubiaceas, algunas de las cuales se cultivan con tan feliz suceso en las playas muy aridas del mar de la India.

Los agentes necesarios, por medio de los cuales las partes colorantes se fijan, no son los mismos para toda clase de tegidos, y reciben diversas modificaciones que dependen de la naturaleza de las sustancias á que se han de aplicar, y de los resultados que deseamos obtener. Por esta razon las operaciones largas y complicadas, á que sujetamos el algodon para comunicarle el tinte rojo tan lustroso, las que he-

mos sacado de los griegos, no pueden aplicarse ni á la seda ni á la lana, pues que estas se destiuyen prontamente por la accion de las sustancias alcalinas; y aquellos mordientes, que ofrecen una grande ventaja en el tinte de estas materias, causan en el algodon y en el hilo una alteracion mas ó menos temible.

Si observamos con atencion el modo de obrar los alcalís sobre la rubia, verémos que consiste en disolver una sustancia oscura, la cual combinandose con la sustancia roja colorante, cambia el color de esta y altera su lustre. Supuesto pues que no hemos podido conseguir hasta ahora hacer comun la aplicacion y uso de estos disolventes para toda clase de tegidos, procuremos á lo menos buscar todos los medios de conseguir este objeto por un método distinto.

La rubia, lo mismo que los demas vegetales, contiene varias especies de partículas que envuelven su materia leñosa, á la reunion ó conjunto de las cuales se le da el nombre de corteza. Los botánicos la dividen en tres partes: la primera en la cubierta exterior, y se llama epidermis: la segunda, que forma la verdadera corteza, nos es mas interesante que las otras, respecto de que encierra la materia colorante; y la tercera ó la cubierta interior, es el liber.

Son muy diversas entre sí las operaciones á las cuales se sujeta esta raíz, y principalmente dependen de los usos á que se destina. Para la fábrica de pintados, y del tinte rojo del algodon se toma reducida á polvo mas ó menos grueso, el cual contiene mezcladas y reunidas entre sí todas las partes expresadas; al paso que para los tintes de paños, en los cuales se buscaba mas la solidez que la brillantez del color, se le daba otras preparaciones.

Los medios mas generalmente seguidos para escoger las diversas calidades de la rubia consisten en

límpiar con cuidado las raices mas recias y fuertes, y hacerlas secar bien por medio de estufas ; en seguida molerlas en molinos , y separar por cedazo la parte mas sutil , que contiene la rubia inferior ; en repetir la misma operacion por segunda y tercera vez, separando en cada una de ellas el polvo sutil que pase , y guardando para el uso la que resiste mas á molerse , que es la que tiene mejores calidades. Aunque en el comercio únicamente suelen hallarse por lo comun estas tres calidades de la rubia separadas por el método que acabo de expresar , puede obtenerse de calidades superiores , multiplicando este número de operaciones , á cuyo fin bastará ponerse de acuerdo con dichos fabricantes.

Mr. Roard , director de las fábricas reales de tintes de Francia , que es el autor de estas observaciones , afirma que ha practicado un gran número de experimentos comparativos para determinar las respectivas ventajas de estas diversas calidades de rubia , y asegura que cuanto mayor ha sido el esmero con que se han preparado y escogido estas diversas calidades de rubia , tanta mayor cantidad tenian de materia colorante ; que las calidades superiores de rubia que le habian suministrado los Sres. Gadiot de Maëstricht y Revel de Strasbourg , las cuales pueden prepararse igualmente en otras fábricas de reputacion , no se hallan en el comercio , y por medio de dicha rubia de superior calidad se pueden obtener unos colores mas vivos , que los que logramos con la rubia , que comunmente se emplea en nuestras fábricas.

Observó tambien el mismo autor , que la rubia queda privada de la mayor parte de su materia colorante oscura , cuyo influjo ó accion es tan perjudicial para el tinte de la lana y de la seda , mediante la separacion de la epidermis en las partes mas sutiles ; y añade que está firmemente persuadido des-

pues de estas observaciones, que llegariamos á separarle enteramente dicha parte oscura, sujetando las raíces de la rubia á un mayor número de operaciones de las arriba expresadas.

Para estar bien seguro de todos estos resultados, dice Mr. Roard, es necesario poderlo verificar mediante experimentos practicados en grande, para ver si dichos resultados son positivos para toda especie de colores que pueden obtenerse con esta rubia de superior calidad, y observar que métodos debian adoptarse para obtener constantemente unos mismos resultados, y el mayor ó menor coste de tales operaciones. Habiendo sido encargado Mr. Roard por comision del Excmo. Sr. Ministro de la guerra en Francia, de practicar algunos ensayos acerca los paños destinados al servicio de la tropa, y habiendose propuesto para el servicio del año de 1809 reemplazar ó sustituir á los colores de la cochinilla en el tinte de paños, los que podian obtenerse por medio de la rubia, se le presentó á dicho químico una ocasion muy favorable para hacer dichas operaciones, respecto de la comision que tuvo de su Gobierno, el cual mandó que bajo la dirección y á presencia de dicho químico se debiesen teñir todas las piezas de paño de las que habian de remitirse muestras á los varios encargados de la empresa de dichos tintes. Los métodos que adoptó dicho químico para obtener con la rubia los cuatro colores conocidos con los nombres de rojo vivo, de capuchino, de aurora y de naranja, son los siguientes.

### COLOR ROJO.

#### Baño de alumbré.

Cinco piezas de paño de Lodeve de peso de 150  $\text{ft}^2$ .

k 2

Alumbre ; un cuarto de peso del paño.  
Tártaro blanco : una duodecima parte del peso del paño.

Rubia : debe tomarse un cuarto del peso del paño , y de dicho peso un decimo para este baño del alumbre.

**Tintura.**

Rubia : lo restante del cuarto del peso del paño.  
Disolucion de estaño : un treinta y dos avo del peso del paño.

**COLOR DE CAPUCHINO.**

**Baño.**

Cinco piezas de Lodeve de peso de 150 ft<sup>s</sup>.

Disolucion : un decimo del peso del paño.

Tártaro blanco : tambien un decimo.

Rubia : debe tomarse un cuarto del peso del paño , y de dicho peso un decimo para este baño.

**Tintura.**

Rubia : lo restante del cuarto del peso del paño.

Disolucion de estaño : un decimo del peso del paño.

**COLOR DE AURORA.**

**Baño.**

Cinco piezas de paño de Lodeve del peso de 150 ft<sup>s</sup>.

Disolucion de estaño : una duodecima parte del peso del paño.

**Tártaro blanco :** igual cantidad.

**Rubia :** debe tomarse un sexto del peso del paño, y de dicha cantidad se tomará un decimo para el baño.

**Cocimiento de palo amarillo :** una pequeña cantidad.

**Tintura.**

**Rubia :** lo restante del sexto del peso de paño.

**Disolucion de estaño :** una vegezima quinta parte del mismo.

**Cocimiento de palo amarillo :** una cantidad suficiente.

**COLOR DE NARANJA.**

**Baño.**

**Cinco piezas de paño de Lodeve del peso de 150 ft<sup>s</sup>.**

**Disolucion de estaño :** una decima octava parte del peso del paño.

**Tártaro blanco :** igual cantidad.

**Rubia :** debe tomarse una decima quinta parte del peso del paño ; y de dicha cantidad se tomará un decimo para el baño.

**Palo amarillo :** una cantidad suficiente.

**Tintura.**

**Rubia :** lo restante de la decima cuarta parte del peso del paño.

**Disolucion de estaño :** un sesenta y cinco avo del peso del paño.

**Palo amarillo :** una cantidad suficiente.

*De los baños expresados.*

El baño de alumbré para el tinte de color rojo, deberá practicarse por espacio de dos horas. Con el mismo baño se practicará el de color de capuchino, añadiéndole las sustancias que hemos prescrito para el baño de este color, el cual no ha de hacerse durar mas que una hora y media. Los baños del tinte de color de aurora y de naranja se harán con nuevos materiales, practicando el uno despues del otro, conforme hemos dicho se deberia hacer con los dos primeros tintes. El baño del tinte de color de aurora solamente debe prolongarse por espacio de una hora; y el del tinte de color de naranja solamente por treinta ó cuarenta minutos.

*De las tinturas dichas.*

Es necesario empezar la tintura de estos cuatro colores, haciendo tomar al líquido de dichos tintes un calor de 30 á 40 grados del termometro centígrado, y sacar el paño del tinte, cuando el líquido haya llegado al grado del agua hirviendo. El tinte de color de aurora se practicará con materiales nuevos, el cual podrá servir despues para el tinte de color de naranja. No se ha determinado la cantidad fija, que se necesita de palo amarillo para el baño y el tinte de estos dos colores, ya porque parece ser muy variable la cantidad de materia colorante que contiene, ya porque el tintorero solamente á fuerza de práctica puede determinar la cantidad que ha de emplear de dicha sustancia, para que pueda comunicar al paño el tinte mas subido.

*Disolucion de estaño.*

Es muy variable la preparacion con que se practica la disolucion del estaño. No obstante hay mucha ventaja en emplear siempre los mordientes , cuyas proporciones sean constantes y determinadas ; y este es el unico medio de averiguar las causas de las muchas anomalías que frecuentemente se observan en las operaciones de los tintes. Para preparar esta disolucion, aconseja Mr. Roard de servirse del método prescrito por Mr. Berthollet en la importante obra que ha publicado sobre la tintura , en el tomo 1º pág. 382. A este fin se prepara dicha disolucion del modo siguiente. Se toman diez y ocho partes de ácido nítrico á 30 grados , una parte de estaño fino , y una parte de sal amoníaco , y despues de haberse disuelto todo el estaño , el cual debe echarse en la solucion en pequeñas cantidades , se ha de mezclar con esta composicion un cuarto de su peso de agua.

*Del alumbré.*

Aunque el alumbré mas impuro del comercio generalmente puede servir para el tinte de la lana , conforme lo han hecho ver los Sres. Roard y Thenard, no obstante el primero de dichos químicos aconseja que para el tinte de los expresados colores practicados con la rubia es necesario emplear un alumbré, que no contenga sino muy corta cantidad de hierro, porque de lo contrario produciría un color violado en los tintes de color de capuchino y de aurora. Pero la perfeccion que se ha dado en estos últimos tiempos á la fabricacion del alumbré , de los ácidos &c.

ha hecho muy general y comun la calidad del alumbrido idonea para las operaciones de estos tintes.

*De la rubia.*

Las calidades de rubia, que empleó muy felizmente para dichos tintes Mr. Roard, fueron escogidas por él mismo con arreglo á los principios indicados. De estos cuatro colores practicados con la rubia, el rojo, aunque muy vivo, no obstante jamas puede llegar á igualar el lustre de la escarlata. Pero los expresados tintes de color de capuchino, de aurora y de naranja se diferencian tan poco de los que se obtienen por medio de la cochinilla, que siempre habrá mucha ventaja en emplear á este efecto los medios expresados, por razon de la grande economía que ofrecen sin perjudicar la bondad y hermosura del tinte, conforme se practica ya en varias partes de Francia. Mr. Roard se propone aun dar mayor perfeccion á este género de operaciones mediante una simple preparacion que da á la rubia; cuyos resultados ofrece publicar luego de haber adquirido sobre ellos un número suficiente de datos positivos.

**F. C. y B.**

# MECÁNICA.

## NUEVA ROSCA DE ARQUÍMEDES

PARA SACAR AGUA.

**LLAMADA DE DOBLE EFECTO, PROPIA**  
*para riegos y para desagües.*

Mr. Pattu ingeniero en jefe de puentes y calzadas, aplica la nueva rosca de Arquímedes, de doble efecto de su invencion, para los desagües, y para el riego. En ella se emplea por motor una caida de agua, su construccion no exige obras fijas de importancia, puede trasladarse y colocarse con prontitud en cualquiera parte. Las aguas que ha de elevar, y las que han de servirle de motor pueden correr sin temer los inconvenientes que suele ocasionar la arena ó el fango, finalmente no es nada dificil de mantener.

„ Dos rosas de las regulares concentricas, dice Mr. Pattu, cuando describe su invento, constituyen esta nueva máquina, la una es larga y delgada, y sirve de nucleo á la otra que es mucho mas corta. Los conductos conservan direcciones opuestas, de suerte que cuando el sistema está en movimiento, el agua se eleva en una rosca y baja por la otra. Pero si se necesitan dos hombres para hacer subir el agua en cualquiera de las rosas regulares, la nueva rosca proporcionará un motor igual á la fuerza de dos hombres (descontado el rozamiento) cuando quedando libre se mantendrá llena continuamente por medio de un salto ó corriente de agua: en este caso estará precisada á dar

vueltas en sentido contrario al del primer caso. De aquí resulta que si una de las roscas de la nueva máquina recibe el efecto de la caida del agua, comunicará el movimiento á la otra rosca que hará subir el agua que aquella le habrá proporcionado. Se dará aquí sucintamente el medio de determinar las dimensiones.

Cuando una rosca de Arquímedes está en movimiento, el agua sale de ella por intervalos, lo que manifiesta que estaba contenida á trechos ó como en casillas con discontinuacion dentro de la rosca, la capacidad de estos trozos donde está contenida el agua depende de la forma, de la posicion y aun de la capacidad de las espiras de la rosca: el aire atmosférico que se introduce formando intermedios, es la causa de que el agua no queda en continuidad sino á trechos, que puedan llamarse casillas. Supongase pues que el espacio ocupado por el agua en una de las casillas de la rosca de esta nueva máquina, sea semejante al espacio ocupado tambien por el agua en una de las casillas de la otra rosca; esta suposicion nos conducirá á descubrir mas facilmente lo que estamos buscando, y evitará el internarnos en calculos, cuya exposicion seria larga y casi inutil por lo que respecta al presente punto. Los sólidos semejantes están entre sí como los cubos de sus lados homólogos, el volumen, y el peso  $p$  del agua que entrará en una de las casillas de la rosca pequeña, será al volumen y al peso  $P$  del agua que entrará en una de las casillas de la rosca grande, como el cubo del radio  $g$  del núcleo de la primera rosca, es al cubo del radio  $G$  del núcleo de la segunda rosca: esto es.

$$p : P :: g^3 : G^3.$$

Si se hace pasar un plano vertical por el eje del sistema, siendo  $d$  la distancia del centro de gravedad del peso  $p$  á este plano, y  $D$  la distancia del centro de gravedad del peso  $P$  al mismo plano, las reglas de equilibrio

de las palancas darán  $\frac{p \cdot d}{P D}$  por la relacion entre el momento de la fuerza que tiende á hacer girar la rosca del medio, y el de la fuerza que tiende á hacer girar la otra rosca. Por otra parte siendo  $D$  y  $d$  líneas homólogas se tiene  $\frac{d}{D} = \frac{g}{G}$  de suerte que  $\frac{p \cdot d}{P D} = \frac{g^3}{G^3} \frac{d}{D} = \frac{g^4}{G^4}$

Sea  $l$  la longitud de la rosca del centro,

$n$  el paso de los helices de esta rosca,

$L$  la longitud de la rosca grande,

$N$  el paso de los helices de esta rosca.

el número de casillas de la rosca del centro será  $\frac{l}{n}$  y el de casillas de la rosca grande será  $\frac{L}{N}$

Pero el momento de todas las fuerzas, que tienden á hacer girar la primera rosca siendo proporcional á  $\frac{l}{n} p d = \frac{l}{n} g^3 d = \frac{l}{n} g^4$ , el de todas las fuerzas que tienden á hacer girar la otra rosca siendolo  $\frac{L}{N} P D = \frac{L}{N} G^3 D = \frac{L}{N} G^4$ , y debiendo ser iguales estos dos momentos se tendrá.  $\frac{l}{n} g^4 = \frac{L}{N} G^4$ .

Y luego, siendo los pasos de los helices cantidades homólogas,  $\frac{n}{N} = \frac{g}{G}$ ; de donde se sigue que

$$l g^3 = L G^3.$$

Puede llegarse al mismo resultado de otro modo.

Cuando un motor eleva con una máquina una cantidad de agua  $Q$  á otra altura  $H$  durante una unidad de tiempo, se dice que el efecto producido es  $H Q$ . Este efecto seria  $h q$ , por otra cantidad  $q$  elevada á una altura  $h$ . Siendo la accion igual á la reaccion, si  $H$  es la altura á que se habria elevado por la rosca grande que produciría  $t P$  en determinado tiempo  $t$ , y si  $h$  es la altura á que el agua es elevada por la pequeña rosca que produce  $t p$  en el mismo tiempo

$$t \text{ se tendrá } \frac{t P}{t p} = \frac{h}{H} \text{ ó } \frac{P}{p} = \frac{h}{H} \text{ ó } \frac{g^3}{G^3} = \frac{L}{L}$$

O finalmente como arriba.

$$1 g^3 = L G^3.$$

Estos calculos se han hecho prescindiendo del rozamiento y de los ligeros defectos que pueden haberse escapado á los operarios en la construccion de la máquina. Respecto de que los datos necesarios para la correccion deben resultar del experimento, se hizo construir el modelo cuyo dibujo acompaña esta exposicion. La pequeña rosca tiene 4 metros de longitud (1) y  $0^m 256$  de diametro la mayor tiene  $0^m 50$  de longitud, y  $0^m 776$  de diametro. El dibujo presenta la forma y la colocacion de las dos roscas. Esta máquina se coloco formando un ángulo de 35 grados con el horizonte. La rosca se llenó enteramente de agua; y á la grande se hicieron entrar 54 kilogramos de agua, y con esta carga se verificó la rotacion.

La rosca pequeña tiene 44 casillas; podia dar por cada media vuelta  $1^k 03$  de agua, y cada molécula de fluido corria en el mismo tiempo en cada casilla  $0^m 093$  en la direccion del eje en la cual se elevaba de  $0^m 5334$  perpendicularmente. La rosca mayor podia dar por cada media vuelta ó por casilla  $25^k 25$  de agua, y cada molécula de fluido corria en el mismo tiempo en cada casilla  $0^m 136$  siguiendo el eje, y se elevaba de  $0^m 078$  perpendicularmente.

Luego la rosca pequeña podia elevar por cada media vuelta .....  $44(1 \cdot 03)^k$  de agua á  $0^m 5334$ .

La mayor ....  $54^k$ . á  $0^m 7800$ .

La que da por efecto de la primera  $44(1 \cdot 03)$  ( $0^m 5334$ ) ó  $24 \cdot 17$ , de la segunda ....  $54$  ( $0^m 07800$ ) ó  $42 \cdot 12$ , y con respecto á los dos efectos  $2417/4212 = 54 \cdot 14/100$ .

(1) El metro equivale á 3 pies y poco mas de 7 pulgadas castellanas. El kilogramo pesa 1000 granos, que equivale á 2 libras, 2 onzas, 12 adarmes y 15 granos del peso de castilla.

Se observó que la máquina daba 32 vueltas por minuto, sujetada á una corriente que la hacia andar sin interrupcion. La rosca mayor que encerraba tres casillas debia sostener entonces una carga de 75<sup>k</sup>75 de agua; no es difícil conocer que la razon del efecto real á la fuerza del motor, era de 41/100.

Se puede pensar con algun fundamento que una fuerza menor habria producido el mismo efecto, porque el núcleo de la rosca larga era demasiado debil y se encorvaba visiblemente; y aun la rosca misma por falta de exactitud de los artistas habia contraido curvatura de un centimetro y medio; y la mayor por igual causa se habia complanado un poco debajo la otra, en las tres semanas que se pasaron sin hacer observaciones ni experimentos.

Por otra parte en esta máquina, que no es mas que un modelo de pequeñas dimensiones, y por este motivo el agua tenia que vencer mucho rozamiento; este fluido habia de correr por unas curvas, cuya curvatura respectivamente era muy considerable; sucedia lo mismo que en los pequeños alveos de algunos ríos en que á pesar de un buen declivio, por motivo de las direcciones curvas que ha de seguir el agua, se observa menor velocidad de la que corresponde. En una máquina de mayores dimensiones encontrará menos obstaculos y de consiguiente ocasionará menos perdida en los efectos que ha de producir el motor.

Tambien es menester observar, como en las ruedas de cajones en que el agua actua de un modo semejante por su peso que tiene tanta mas fuerza en la parte de la rosca por la cual baja, en cuanto la velocidad es menor, al paso que en la otra rosca la precision es la misma. Se necesitaria pues un motor de mayor fuerza en una velocidad mayor, que en una velocidad menor.

De lo dicho se trasluce, que este punto ofrece campo, á muchas investigaciones y experimentos para

descubrir la forma, las dimensiones y la posicion que se deberia dar á todas las partes de la nueva rosca á fin de que la fuerza motriz produjese el mayor efecto. Pero puede ya asegurarse que en esta máquina ejecutada con grandes dimensiones, la razon del efecto útil con la fuerza empleada será á lo menos  $60/100$ . Las máquinas mas productivas, como el ariete, rara vez dan una razon mayor. Será pues preciso que el miembro de la ecuacion  $L G^3 = 1 g^3$  relativo á la rosca que servirá de motor sea multiplicado por  $100/60$ , para que de esta ecuacion resulten las verdaderas dimensiones que se buscarán.

Aquí no se pondrán los por menores que necesitarán los artistas que se encarguen de la construccion de la nueva máquina; únicamente se harán algunas observaciones que se consideran necesarias.

Si se echase agua por un conducto en las casillas de la rosca que ha de servir de motor, se perdería inutilmente una caida mayor ó menor, y se tendría un gasto de agua que sería uniforme, al paso que las casillas rebosarian, ó no se llenarian, á no ser que se hubiese encontrado la velocidad conveniente ó proporcionada para gastar total y utilmente la cantidad de agua que llegaría; y este sería el caso identico de la rueda de cajones. Un dornajo escotado como el que sirvió para los experimentos precaverá los estorvos, y las perdidas, la rosca tomará por sí misma toda el agua necesaria para llenar sus casillas, cualquiera que sea su velocidad. No obstante siempre habrá un *maximum* en el producto real de la máquina; si gira con mucha lentitud este producto será débil por cierto tiempo, por ejemplo en un dia; pero, al contrario, si gira con mucha rapidez el mismo producto tambien será muy débil: será pues muy conveniente hacer observaciones exactas para saber cual es la velocidad con que la máquina produciría una cantidad de agua que pudiese decirse ser el *maximum*. Este caso es diferen-

te del otro en que es menester obtener el mayor efecto mediante una cahida determinada, y que segun lo que se ha dicho, exige que la rotacion sea muy pequeña, á no ser que se empleen muchas máquinas.

Tambien es conveniente que la rosca mayor tenga por núcleo un cilindro hueco formado de duelas, á cuyo traves pueda pasar la rosca pequeña: algunas cuñas serán suficientes despues para sostener estas dos roscas. La pequeña deberá estar atada debajo de la otra por medio de hilos de hierro muy resistentes, para evitar las prominencias que regularmente suelen presentar los aros de hierro.

Es observacion hecha ya por los autores que escribieron de la rosca de Arquímedes, que las duelas deberian estar un poco inclinadas á fin de aumentar la capacidad de las casillas destinadas para contener el agua. Esta inclinacion ha de ser proporcionada, y limitada por las formas que será preciso dar á las diferentes piezas de la máquina para que tenga la solidez necesaria. Por lo que respecta al paso de los helices será preciso disponerlos de modo que el aire sea libre, y que no impida la elevacion del agua por las casillas, esto es muy importante.

La rosca de Arquímedes movida á fuerza de hombres ha sido preferida hasta al presente, y con razon, en muchos establecimientos en que conviene hacer desagues; pero objetan algunos que es sensible que no pueda ser muy larga, por quedar expuesta á encurvarse, en cuyo caso se hace mas pesada. Si estos inconvenientes no existiesen, se tendria á la verdad una máquina de las mas perfectas: ¿pero que máquina hay que no tenga uno ú otro? No obstante una rosca de Arquímedes puede tener, y tiene efectivamente  $7^{\text{m}}30$  de largo en varios establecimientos importantes de las costas de Normandía. Eleva el agua á la altura de  $4^{\text{m}}$  cuando forma un angulo de 35 grados con el horizonte. Sin entrar en la pretencion de hacer un uso

universal de la rosca de Arquímedes debe tenerse presente que en muchos parages es muy posible valerse de una rosca de Arquímedes muy larga, sosteniéndola por medio de ruedas perpendiculares á su eje; y esta construccion facilita poderla formar en varios trozos, y unirlos despues por medio de tornillos.

De todos modos se pueden señalar tres casos principales en que convenga hacer uso en preferencia de la nueva máquina.

#### EXPLICACION DE LA LÁMINA 39.

*Figura 1.<sup>a</sup>* Si se tiene una pequeña caida de agua, ó una pequeña corriente, y se quisiesen regar tierras mas elevadas, llenar depositos para baños, para jardines ó para fábricas &c. La rosca mayor servirá de fuerza motriz colocada al pie de la otra, que subirá el agua á una altura determinada.

*Figura 2.<sup>a</sup>* Si se tiene un manantial ó un riachuelo elevado, cuyas aguas son dirigidas por un acueducto que puede considerarse como una grande canal de madera colocada sobre caballetes, y queriendo secar lugares pantanosos, la rosca pequeña servirá de motor, y la grande que estará colocada al pie, subirá el agua que ha de salir del pantano.

*Figura 3.<sup>a</sup>* Finalmente si se quiere secar una parte de terreno para poner fundamentos de edificios, ó construir puentes, reservándose un deposito, una pequeña corriente ó una ligera salida de agua, se podrá aplicar muy utilmente colocando la rosca mayor en la parte superior de la otra, y entonces hará el efecto de motor de la máquina. En las obras y trabajos de puertos marítimos, y en aquellas que se ejecutan en las embocaduras de los ríos sujetas á las mareas, podrá emplearse con ventaja esta tercera combinacion, como sea facil formar algunas presas á donde el agua entre en el tiempo de la subida.

En esta figura no se acompaña ni las dimensiones, ni la relacion que las roscas han de tener entre sí ; porque la máquina ha de variar de grandor y de forma , segun el uso y los lugares á que se destine , y los materiales de que se puede disponer , ni la misma rosca de Arquímedes antigua y simple se compone siempre de la misma materia , ni de un mismo modo. Su longitud , su diametro , el número y el peso de los helices varian de mil modos ; y por lo mismo conviene mucho que los artistas para precaver errores y perdidas , se aconsejen con personas inteligentes á quienes esta teoría les sea familiar.

## NAVEGACION INTERIOR.

### *DESCRIPCION DE UN BARCO MOVIDO POR una máquina de vapor , empleada en Inglaterra para la navegacion de ríos y canales.*

En una época feliz en que afortunadamente se fija la atención en Cataluña á proporcionarnos canales de riego y de navegación , época en que vamos á ver bañadas por el caudaloso Segre , las inmensas y aridas llanuras del Urgel , en una época en que se trata muy seriamente de conducir las aguas del Cardanér y del Llobregat desde Manresa hasta Barcelona , parece ser ya una obligación del Redactor de la parte de Mecánica de este periódico el proporcionar y difundir cuantas luces y cuantos descubrimientos se presenten en cualquiera parte del mundo , que puedan ser útiles á nuestra navegación interior. Esta máxima la irá siguiendo bien persuadido de su utilidad : y la realizará por medio de unas instrucciones , que dará sobre la peque-

90

ña navegacion interior, que empezarán ya en el primer cuaderno de estas memorias, que se publicará á principio de marzo.

Si se verifica como puede esperarse la abertura del canal de Manresa ¿ no será una de nuestras mayores satisfacciones el ver que aquellos géneros, que para bajar á la capital necesitaban ser trasportados á lomo por cincuenta mulos, conducidos por catorce ó quince hombres á lo menos; bajan cargados en un solo barco impelido por el vapor del agua, sin mas gasto que el consumo de una porcion de carbon de piedra muy abundante y contiguo á las mismas murallas de aquella heroica ciudad, y la manutencion de solo dos hombres, en el espacio de doce horas desde Manresa al borne de Barcelona? Con tan útiles miras de propagar conocimientos, que puedan servir en la abertura y construccion de canales navegables, ya se insertaron en este periódico algunas piezas relativas á esta idéa, pero muy interpoladas; las presentes circunstancias parece que exigen que se inserten con menos interrupcion.

### **BARCO DE RIO Ó CANAL MOVIDO por el vapor.**

La invencion de hacer andar los barcos por medio de la fuerza elástica del vapor del agua parece que tuvo su primer origen en Escocia; pero su aplicacion por mayor á la navegacion de los rios y canales no puede dudarse de que se debe á Mr. Roberto Fulton.

En el año 1791 Mr. Clarke hizo ver en Leyth un barco que hacia andar por medio de la accion del vapor. Luego despues otro barco movido por la fuerza del vapor excitó en Glasgow la admiracion de todo el pueblo. No solamente bogaba con mucha velocidad, sí que tambien remolcando un grande brik le obliga á subir con él contra la corriente del rio Clyda. Tam-

bien en el año 1801 se hizo navegar otro barco de vapor, y pasar el canal que reune los ríos Forth y Clyda.

Este invento fue considerado entonces como un objeto de pura curiosidad, ó á lo mas de experimento, hasta que en el año 1801, se construyó bajo la dirección de Mr. Roberto Fulton un barco de vapor, que navegó después en la ribera del norte, Nueva-Yorck y Albany, distancia de ciento y veinte millas, con los mejores resultados que se podían desechar.

El ejemplo de los americanos fue imitado en el Canadá, en el río de S. Lorenzo, y en varias partes de Inglaterra. En el año 1812 se estableció el primer barco de vapor sobre el Clyda para transportar viajeros desde Elasgow á Greenock: este tenía 40 pies de quilla, y 10 pies  $\frac{1}{2}$  de ancho; su máquina de vapor era de la fuerza de tres caballos. Despues de esta época el número de los barcos de vapor ha ido en grande aumento progresivo, y en la actualidad son seis los que navegan periodicamente por el Clyda: los cuales están empleados en transportar géneros y pasajeros. Uno de estos tiene cien pies de quilla y diez y siete pies y medio de ancho, su máquina de vapor tiene la fuerza de veinte y cuatro caballos: y otro construido sobre los mismos principios lleva una máquina de la fuerza de treinta caballos.

Los barcos destinados exclusivamente para llevar pasajeros están interiormente decorados y distribuidos con el mayor gusto y comodidad posible para semejante destino; hay en ellos dos grandes piezas, la una de precio inferior está en la parte de popa, y la otra que se paga mas cara está en la parte de proa: la máquina de vapor intermedia separa la una de la otra. Esta última pieza está adornada con mucha elegancia; hasta una biblioteca se encuentra en ella.

La distancia entre Elasgow y Geenock es de veinte y seis millas por agua, ó de veinte y cuatro mi-

llas por tierra ; por lo regular se hace esta travesía en tres ó cuatro horas comprendidas las paradas ; los barcos aprovechan las maréas en cuanto las circunstancias lo permiten ; no obstante como salen en diferentes horas del dia , muchas veces están obligados á andar contra la maréa. Algunos barcos hacen el viage en dos horas y media cuando la maréa les favorece , aunque tengan el viento contrario. Las diligencias por tierra emplean regularmente igual tiempo , pero esta velocidad extraordinaria se debe al buen estado del camino , á la perfección de los coches y á la bondad de los caballos.

El número de pasajeros en estos barcos de vapor era muy corto , apenas bastaba para cubrir los gastos ; pero el buen éxito de esta tentativa fue la mejor recomendacion para grangearse la confianza pública. No solamente se ha renunciado á aquellos viages por tierra , sino que las comunicaciones y las relaciones han aumentado considerablemente , lo que se debe á la baratura y á la facilidad de este modo de viajar comodamente. En la estacion favorable se ven de quinientas á seiscientas personas embarcarse por las mañanas en los barcos de vapor para el puerto de Grasgow , y Greenock , y volver el mismo dia. Se da por positivo que uno de estos barcos ha llegado á trasportar doscientas cuarenta y siete personas á la vez. Se podrá conocer el aumento de comunicaciones debidas á este nuevo sistema de navegar , comparando el número de pasajeros que viajan de este modo , con el de aquellos que empleaban los barquetes públicos , llamados coches de agua ; el número de viageros jamas excedia de cincuenta en verano , así de ida como de vuelta ; habia no mas que ocho coches , de los cuales cuatro subian y cuatro bajaban , cada uno no llevaba mas que seis pasajeros.

Actualmente se ve navegar por el Tamesis , entre otros , un barco de vapor construido en Glasgow , que

habia servido todo un año para trasportar viageros desde Glasglow á Greenock. Este barco fue comprado por una compañía de Londres, que le da el mismo destino, y el mismo uso de llevar pasajeros, y viajar desde dicha capital hasta Margate: este barco lleva dos ruedas de palas como todos los de esta especie construidos en Escocia, y las ruedas son movidas por una máquina de vapor.

Lo que da un grado mayor de interes en este barco, destinado para un río ó canal grande, es haber hecho el viage por mar desde Dublin á Londres habiendo tenido que doblar el cabo de Lands-End. Este viage de sietecientas sesenta millas, cargado de riesgos por motivo de las corrientes, que reinan en el canal de Irlanda, y de los vientos recios, que sorprenden con furia al entrar al oceano, fue hecho en ciento y veinte y una hora, y fue preciso alguna vez valerse de alguna vela.

Tambien se ha visto posteriormente en Paris un pequeño barco de vapor construido por Mr. Parrin, que se probó en el Sena, entre el puente de Luis XVI y el puente real. La máquina de vapor que lleva fue construida en Inglaterra; pero el barco es muy diferente de los que se emplean en Escocia, porque en lugar de dos ruedas de cajones, colocadas una en cada parte del barco, no lleva mas que una en medio del buque, que por motivo de esta colocacion ha de tener dos quillas. Este es á proposito para la pequeña navegacion interior.

Los resultados de este experimento fueron bastante satisfactorios para hacer concebir esperanzas de verse propagada en Francia esta preciosa invencion, que no fue tan protegida como merecia: no puede negarse que presenta grandes ventajas sobre el sistema actual, y que favorecerá mucho la navegacion interior y de consiguiente las relaciones comerciales internas.

El barco de Glasgow que navega por el Tamesis

está construido del modo siguiente en sus partes principales y necesarias. La máquina de vapor ocupa el centro del barco ; la caldera está colocada á estribor ; el cilindro y el volante hace contra peso á babor. La fuerza de la máquina es estimada equivalente á catorce caballos. El juego del émbolo pone en movimiento en uno y otro lado del barco , por medio de un brazo de palanca , á una rueda de palas vertical muy semejante á la de los molinos que el agua bate por debajo , con la diferencia por lo que mira al efecto , que en los molinos la corriente del agua hace girar la rueda , y pone en accion el mecanismo interior , al paso que en el barco , el vapor pone la rueda en movimiento , cuyas palas baten el agua como otros tantos remos verticales , afirman sobre el líquido su punto de apoyo , y hacen andar su centro , y de consiguiente el barco hacia delante. Estas ruedas tienen cerca de once pies de diametro ; y dentro del agua cerca una cuarta parte de su radio , mas ó menos segun las circunstancias. Su ancho es de cerca tres pies y seis pulgadas. Para evitar el ruido desagradable que ocasionarian las palas al tiempo de batir el agua por su plano , si fuese paralelo al eje de la rueda , ó perpendicular al plano de su movimiento , están dispuestas en direcccion oblicua , porque entrando por ángulo cortan el líquido sin golpearlo : con esta obliquidad tienen las palas el movimiento mas dulce y mas uniforme , resultando una accion media , que produce el mismo efecto , que si las palas estuviesen perpendiculares al eje de la rueda.

La velocidad de la circunferencia de la rueda es de 20 millas ( 6 leguas  $\frac{1}{3}$  ) por hora , y la del barco cuando el agua es poco agitada es de cerca una tercera parte de la de las ruedas.

Las ruedas no están colocadas precisamente en la parte media de la longitud del barco , sino entre la mitad , y los dos tercios de la parte anterior. Esta lon-

gitud total es de cerca noventa pies , y su anchura de catorce pies ; pero parece que es mucho mas ancho en la parte superior por motivo de una galería, que sale hacia fuera por un lado y otro , dispuesta por la parte inferior de modo , que parece que no forma mas que una superficie continua con el cuerpo del barco. Se puede pasear por toda esta galería , menos en la parte en que está interrumpida por el encajondo de las ruedas , que se eleva cuatro ó cinco pies sobre el nivel del plano de la galería. Las ventanas de las camaras se abren sobre la galería , y no inmediatas al agua. El barco es de porte de 75 toneladas.

El fuego violento , que se mantiene debajo de la caldera de la máquina de vapor , consume cerca de dos á tres toneles de hornaguera en veinte y cuatro horas ; el humo que despide se eleva por un grande tubo cilíndrico de plancha de hierro batido bastante grueso ; este canal hace en el mismo tiempo el oficio de mastil y lleva en su verga una grande vela cuadrada. La parte inferior de este *mastil-chimenea* es muy caliente ; pero la vela no peligra de incendiarse. El hornillo que contiene la caldera descansa sobre ladrillos fuertemente macizados , y sujetados con planchas de hierro , y las paredes interiores del barco contiguas al hornillo están revestidas del mismo metal. El calor es muy fuerte en las inmediaciones del hornillo ; el atizador está ocupado en atizar casi continuamente el fuego por mantener el acceso libre del aire , y para impedir que la hornaguera formandose en masas no prive la introduccion del aire. Esta manipulacion frecuente es esencial para mantener la actividad uniforme del fuego.

Con independencia de la vela cuadrada , se coloca otra de forma triangular en el palo de boprés en la proa , y otra tercera en el mastelero mayor , que se hace subir y bajar segun conviene.

## EXPLICACION DE LA LÁMINA 40.

*Figura 1.<sup>a</sup>* Vista del barco de vapor insiguiendo su longitud: en esta figura se puede observar la disposicion de una de las ruedas de palas, y el modo como esta obra en el agua para hacer andar el barco; se presenta tambien á la vista la elevacion del *mastil-chimenea*, sostenido por cuerdas fijas y constantes, en el boprés, en las cajas de las ruedas, y otra cerca de popa.

*Figura 2.<sup>a</sup>* Plano del barco tomado á nivel de la cubierta. A. Cámara situada en la parte anterior. B, B. Local que ocupa la máquina de vapor. C. Corte horizontal del mastil-chimenea. D. Caldera de la máquina de vapor. E. Tubo, que conduce el vapor de la caldera al cilindro. F, G. Piezas cuyo movimiento de subir y bajar, es determinado por el curso del émbolo. H. Ege que forma codo y atraviesa toda la latitud del barco; lleva un volante I, y en cada uno de los extremos dos piñones K, K, que engranan con las ruedas L, L, montadas en el árbol M, M. N, N. Palas de las ruedas, son de plancha de hierro, y están en una posicion inclinada respecto del ege. O, O. Cajas de las ruedas. P. Cámara mayor. Q. Gabinete del patron del barco. P. Pequeña cámara para señoritas. S, S. Escaleras para bajar á las cámaras. T, T. Lugar comun. V, V. Galería que da vuelta al barco. X, X. Banco para sentarse en la parte de popa. Y. Abertura cuadrada por donde pasa el brazo del timon. Z. Palo de boprés.

## Raua de c̄hiquimotor de doble giro

Corte sobre el eje

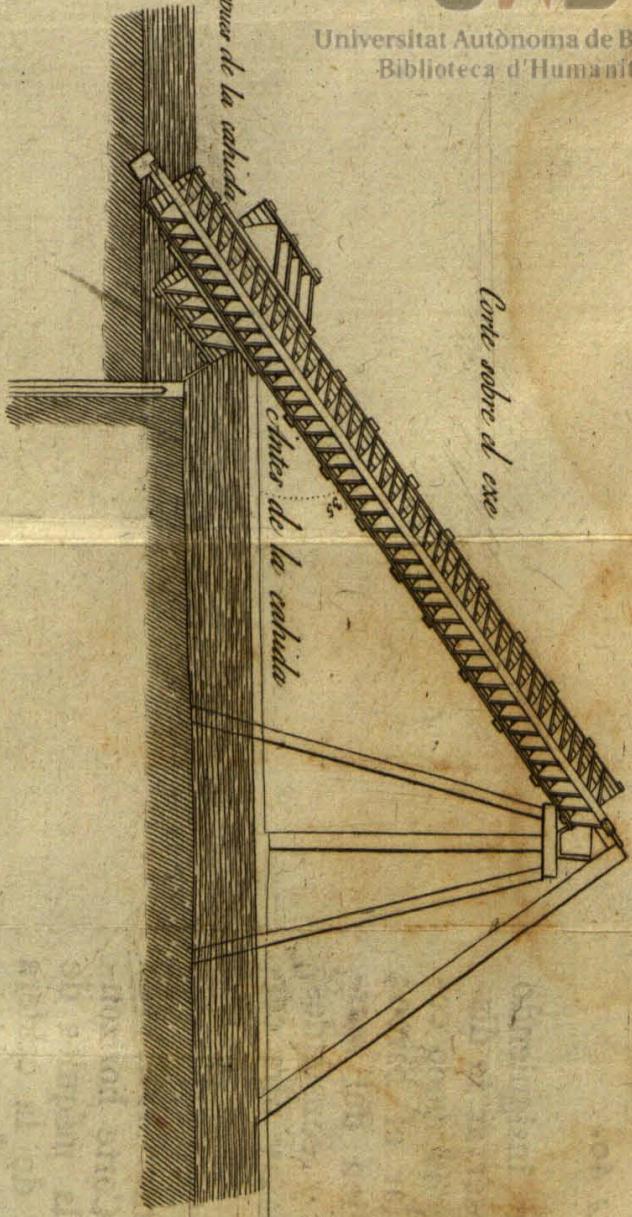


Fig. 1

Agua después  
de la raua  
agua antes de la raua

Fig. 2

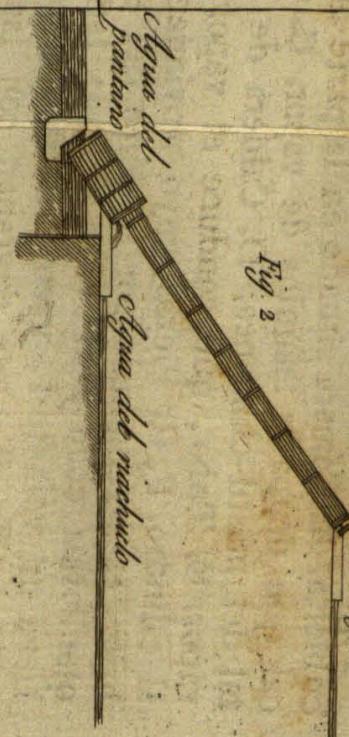
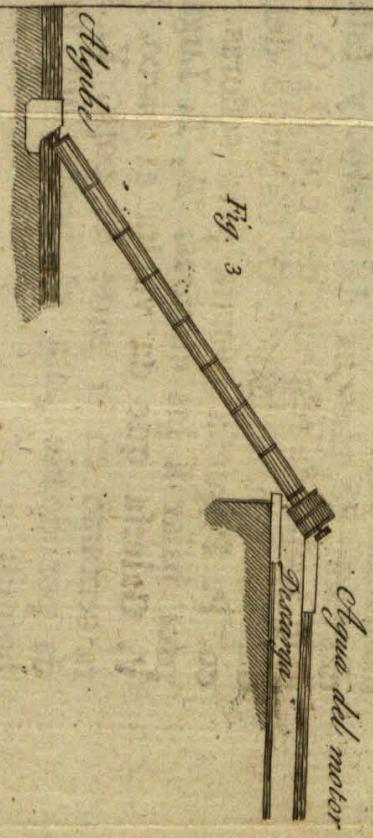


Fig. 3



Ann. 38 pag. 82

Barro mundo para el vapor

