

MEMORIAS

DE AGRICULTURA Y ARTES,

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

MES DE OCTUBRE DE 1819.

AGRICULTURA.

**NOTICIA DE LAS PRODUCCIONES QUE HAN
dado los distintos cultivos que se han practicado en el
decurso del último año escolar en el establecimien-
to de agricultura y botánica
de Barcelona (*).**

El estudio de las leyes de la naturaleza que rigen en las plantas, en el terreno, y en los metéoros, es el que puede hacer á un agrónomo razonado y distinguirle del rutinero.

Este estudio es el que debe emprender toda persona que quiera conocer (no mirar) las plantas, sembrarlas y cultivarlas por principios y sacar de toda

(*) *Por no haber podido entrar en el número de este mes la lámina de la planta espilanto, se ha diferido para el número próximo la conclusion de las reflexiones sobre su eminente virtud anti-odontálgica, ó contra los dolores de boca ó de muelas.*

especie de tierras recursos grandes, análogos siempre á las leyes y modificaciones de estas en los tres objetos naturales que he indicado. Para conocer las del primero, es decir de las plantas, es preciso el estudio filosófico de estas, que lo presta la botánica y fisiología vegetal.

Y en efecto: ¿ como un hacendado, un propietario, ó un labrador podrá conocer y dar la razon cierta del porque al buen cultivo de una planta, de cuyos productos él necesita en su hacienda, le conviene un terreno arcilloso, arenisco, ó calizo, si ni siquiera conoce la figura de las raices y tallos, cuanto ménos la estructura orgánica de la planta que ha de sembrar?

Aunque hasta ahora no se haya revelado el secreto de conocer por la sola organizacion íntima de los vegetales ó de sus semillas, el terreno, clima é influencia meteórica que convenga á cada especie de planta; sin embargo, hasta cierto punto el filósofo botánico ó el agrónomo ilustrado por las ciencias físicas decide por aproximacion, particularmente sujetando sus ideas teóricas á ensayos prácticos.

Estas mismas consideraciones, emanadas de la sabiduría del trono para la ereccion de varias cátedras de agricultura en distintas capitales de las provincias, deben inflamar los nobles pechos de los propietarios y labradores ricos para emprender tan importante estudio, pues que el Monarca reconociendo en ellos unos individuos verdaderamente productores del estado, les da una prueba nada equívoca de quererles elevar á un grado de ilustracion que les haga brillar entre las primeras clases, á fin de que reuniendo la ciencia del campo á la posesion de este, cada individuo ilustrado por tal estilo podrá equivaler á un genio creador en sus respectivas propiedades.

El hacendado, el propietario, el labrador espa-

ñol instruido en las ciencias físicas, particularmente en la agricultura y botánica, allá en medio de su patrimonio, de sus colonos, renteros y vecinos se distinguirá sobre ellos como un ser superior por sus luces adquiridas, mediante las cuales, despues de observada la situacion topográfica de sus campos, sabrá analizar las tierras que los componen, y las graduará ó calificará luego y con seguridad en ménos de una hora en escelentes, buenas ó malas.

Calculará luego los productos que mas cuenta le tiene que rinda su hacienda; y si ha estudiado con aprovechamiento la botánica, la fisiologia vegetal y la parte meteorológica aneja á la ciencia agraria, podrá con tamaños conocimientos tener en cultivo continuo, pero alternativo, todas sus tierras. Sabrá distribuir á cada una el cultivo de la planta que mas convenga: formará sus prados artificiales con alfalfa si abunda en riego, ó con esparceta y pimpinela si solo tuviese tierra de secano, aprovechando para este prado la mas esteril, que á los seis años hallará fertilizada por él mismo; ó bien formará su prado de trebol y carex, si el terreno fuese pantanoso; el cual por medio de estas y algunas otras plantas perderá su calidad mortífera, absumiendo ellas y convirtiendo en propia sustancia los vapores mefíticos que los pantanos exalan por la descomposicion de las aguas embalsadas y restos orgánicos. Asegurará el labrador con este medio sencillo de los prados artificiales un rebaño de reses para leche, manteca y lana para su consumo y sobrantes para vender, y todo el ganado de labranza para su hacienda y cria de mucho mas para enriquecerse luego, y para obtener con todo ello largos abonos para las tierras de pan llevar y de legumbres de toda especie, con que llenar sus trojes y á su tiempo para el mercado.

Con esta abundancia indefectible de frutos y car-

nes que fluyan de todos puntos, resultará la baratura de los comestibles de primera necesidad, y de ahí poderse mantener y casar mas jornaleros, que propaguen y aumenten de este modo la poblacion rústica, que á proporcion de su aumento tendrá precision de desmontar y descuajar mas tierras, formando todos los años nuevos poblados que destierren los yermos y páramos incultos.

El labrador ó propietario que examine atento su terreno, escogerá el peñascoso y con direccion al mediodia ó abrigado del norte para viñedo. Con decir que este punto de economía rural forma una gran parte de la riqueza nacional, porque la naturaleza nos ha prodigado el mejor terreno y clima para el cultivo de esta almibarada planta, bastará para que dedique el propietario para este objeto, cabalmente aquel mismo suelo que es ingrato ó poco productivo para el cultivo de granos.

El labrador propietario español no descuidará como hasta aquí el plantío de bosques ó árboles.

Estremece la sola idea de que la falta de arbolados y bosques en las mas de nuestras provincias es la causa de su esterilidad, de su sequía, de la falta de arroyos y fuentes, como de la benéfica influencia de la electricidad, alma de la vida vegetativa; pues los físicos saben muy bien que los árboles atraen las nubes, y que las cimas ó puntas de aquellos son otros tantos conductores del fluido eléctrico de la atmósfera hácia la superficie de la tierra, cuyos seres orgánicos vivifica. La falta de arbolados es causa de no haber ó escasear los prados naturales, los cuales son consecuencia de los bosques que los fomentan ó abrigan: la falta de arbolados es causa en gran parte de aquellos calores quemantes ó abrasadores de nuestras provincias meridionales é interiores, y causa en parte de sus grandes despoblados, y particularmente de

la falta de caseríos , que son el gran medio de tener las tierras de los llanos y montañas divididas y en continuo cultivo , segun se echa de ver en este principado , en las provincias vascongadas y en la Galicia.

Sin arboledas ¿donde se guarecerá el ganado en Andalucía y en otras provincias cálidas en el fuerte de los dias ardientes , y como se libertará de la insolacion el infeliz gañan?

Todo al revés si hay arbolados : el pastor fabricará al rededor de ellos su cabaña ; y con la yerba de la sombra de aquellos el ganado paca , y pasa una parte del dia y la noche al abrigo de los metéoros.

Los arbolados , los montes poblados , bosques y selvas modifican , templan y refrescan los países calientes , los hacen salubres y por tanto á propósito para poblar ; por fin rinden madera de construccion y de alumbrado : dos artículos tan precisos , y que á pesar de esto faltan en dilatados distritos de la España.

Yo diré pues que nuestra España meridional se templará poblándola de árboles , y que con la influencia de su humedad y de las lluvias , y del humus ó mantillo anual de las hojas caidas en el suelo y corrompidas en él , tambien del fluido eléctrico que acarrearán de la atmósfera los árboles , beneficiarán los campos é inmensos páramos , que ahora solo alimentan tomillo y esparto.

Todo propietario español forme un monte tallar y de arbolado , proporcionado á su hacienda , como lo ejecuta todo labrador ó *pagés* catalan , y aun este lo perfeccionará mucho si atiende á las reglas establecidas por los autores nacionales y extranjeros.

Si á lo dicho reúne en su casa de labrador cada propietario la cria de aves y de insectos mas útiles , como los de la seda y las abejas , á cuyas crias nos convida nuestro benigno suelo en cuasi todas nuestras provincias , ¿qué riqueza sobrante para ca-

da labrador! qué opulencia para los hacendados que reúnen ó pueden reunir varios de estos caseríos de labranza! y qué abundancia para la nación toda, y en consecuencia para el estado y real erario!

Todo se va demostrando practicamente en este jardin botánico, y se continuarán y aumentarán todos los años estos ensayos.

Aquí estan á la vista los aceites de las semillas de las plantas oleosas, colinabo, colsa, rábanos, el precioso maní, las tres primeras de un fácil cultivo y muy productivas en las provincias ó distritos frios de nuestra España, en los cuales no puede medrar el olivo. Aquí se enseña el método facilísimo y seguro para curar la negrura ó enfermedad epidémica que padece años hace este arbol, cuya fealdad quita al reino millones de cargas del mas fino aceite, solo por desidia y preocupaciones de nuestros labradores.

Permitáseme con este motivo una digresion sucinta para convencer á los incrédulos ó antagonistas de este método.

Se nos supone un sumo trabajo ó tiempo que han de consumir los labradores en la limpia de los olivos, insiguiendo mi método; diciéndonos ser poco ménos que imposible para los que tienen centenares ó millares de olivos; y aun para los que tienen pocos, se añade que deberian gastar la paciencia en el trabajo improbo de dicha limpia. Para que todos se convénzan de cuanta futilidad es esta objecion, y que solo la dejadez y preocupacion de nuestros labradores nos quitan la satisfaccion de ver destruida una epidemia de tanta trascendencia en árboles de tan rico rendimiento, haré la siguiente reflexion que cualquiera puede reducir á práctica con mucha facilidad.

Para podar el olivo mas infestado de negrura, creo que con una buena hacha no debe gastarse mas de un cuarto de hora; luego para limpiarle, segun yo

propongo, las pocas ramas que se dejan en el árbol, que siempre deben ser las ménos cargadas de cocos ó insectos, supongo que se gaste otro cuarto ó media hora, que seguramente será en pocos olivos; así tenemos que un hombre en solo ocho horas de jornal podará á este tenor diez, once ó doce olivos en un dia, y no dudo, que muchas veces podará veinte, unos con otros, sino son todos árboles mayores ó de los mas sucios. No dudo tampoco que por poco práctico ó diestro que sea en esta limpia, hará progresos: pero pongámonos de parte de los alucinados suponiendo que solo un hombre pode, y limpie segun mi método diez ú ocho olivos en un jornal y que este se halle al precio subido de ocho reales diarios, lo que no acaecerá en las mas de nuestras provincias; á este tenor y segun este supuesto costará la limpia de cada olivo un real de vellon, es decir que un olivar de cien pies enfermos costará cien r.^s, y un olivar de mil costará este número de r.^s por su curacion; yo entiendo que se limpiará al dia el doble número de ellos, es decir de doce á diez y seis, y que los jornales no pasarán en los mas distritos de España de á seis r.^s; en cuyo caso corresponde por pie de olivo curado un tercio ó medio real; pero aun en el caso del coste de un real por pie de olivo perfectamente curado segun mi método, calcule cualquiera si el producto del aceite de uno y consecutivos años, despues de curados los olivos, será equivalente á un real por cada olivo: á pesar de esto la preocupacion puede mas que la ciencia.

Los propietarios miran con frialdad la negrura de los olivos; pasan dos, cuatro y ocho años sin coger aceite, pierden en este decurso dos, tres ó mas cientos ó miles ducados al año, y prefieren esto al gastar dos, tres ó mas cientos ó miles r.^s de una vez para asegurar el alto rédito del aceite; por cuyo renglon salen miserablemente de la patria algunos millones al

año. Parece imposible que tal suceda, pero ello es así, y á escepcion de los ampurdaneses y murcianos, y algunos otros propietarios de Cataluña y otras provincias, restan los mas, espectadores ominosos de la ruina de sus olivares.

En el Ampurdan se aprecian y cuidan con tanto esmero los olivos, que tienen sus instrumentos especiales para la limpia de sus troncos y ramas mayores, tales son la gubia, en catalan *magall*, y el rascador, que estan ambos aquí espuestos á nuestra presencia, y á veces gastan con estos un jornal para curar un olivo. En Aragon, la Mancha, Estremadura, Andalucía, &c., donde permanecen ociosos millares de jornaleros en los meses de enero, febrero y marzo, podrian destinarse con utilidad suya propia, de los propietarios y pública, en la limpia de esos olivos segun mi método, es decir podarlos y fregar las ramas que tienen los insectos con sus huevos pegados.

Pero tales son los obstáculos que encuentra la ilustracion en la clase labradora: así nos ha de costar muchos afanes á los profesores públicos el hacer progresar la ciencia del campo; solo una constancia suma y una serie de años con que vayan, aunque lentamente, conociendo los propietarios sus verdaderos intereses, podrán decidir de la mejor suerte que se les prepara con estas escuelas y jardines botánicos, que la munificencia del Soberano se ha servido erigir.

Continuaré, pues, indicando los resultados de nuestros ensayos.

Los aceites del maní, de colinabo, de colsa, de rábanos y adormideras, que estan aquí de manifiesto, son una prueba irrefragable de las ventajas del cultivo de las plantas oleosas. A pesar de no tener aun este establecimiento los molinos ó máquinas competentes para la mas exacta extraccion de estos aceites, me

han rendido las semillas de dichas plantas la cuarta parte de su peso de aceite, pudiendo aun después su residuo servir para excelente abono de las tierras, ó de comida á las aves y otros animales domésticos.

El labrador que plante espeso el colinabo, lo aclarará para comer sus hojas como berza, y sus raíces como nabos, y cultivará después los restantes pies para con su simiente tener un buen aceite; de esto se deduce la ventaja del cultivo de esta planta, mayormente en países frios donde no viene el olivo; lo mismo debe entenderse por lo respectivo al rendimiento de aceite de la colsa, rábanos y adormideras, según lo hemos practicado en este jardín.

Los ensayos de prados artificiales en este real jardín botánico solo tienen de malo el ser en pequeño; no es mía la culpa, ojala la estension del terreno me permitiese presentarlos en grande para causar mayor contraste á la vista.

Por lo demás, los de esparceta y pimpinela, y el de verano de la yerba de Guinea ó panizo altísimo, me han correspondido tan exactamente á las ideas propuestas, que creo haber demostrado completísimamente, que todos los campos de secano en España pueden dar todo el año un continuo pasto ó forrage sin riego artificial, ni otra ulterior labor que la sola siembra de dichas plantas perennes.

Esto por sí solo debería animar á los propietarios españoles á poner en ejecución tan vasto como sencillo proyecto, á fin de presentar en uno ó dos años todo el suelo patrio verde, inundado de numerosísimos ganados de toda especie, que proporcionasen comida, y al mismo tiempo caudales para la construcción de caseríos y poblados, que trasformasen la España inculta en una península pobladísima y opulenta, para sostener el decoro nacional y formar una de las primeras naciones del orbe, á cuyo destino la

llama su situación geográfica, bañada de ambos mares, suelo feraz y cielo despejado y benigno, con posesiones ultramarinas riquísimas, que con el aumento de fuerza peninsular naval y terrestre podríamos sostener contra cualquier evento.

Tengamos por sabido los españoles que los metales de nuestras Américas en los años mas prósperos no han poblado nuestras provincias ni enriquecieron la nación: el solo lujo los llevó á reinos extranjeros. Pero el regar los campos de la Iberia con el oro y plata de nuestra América, es decir, con estos metales descuajar las tierras, minar los montes, sangrar los rios, abrir caminos y edificar poblados; esto sí, seria una obra completa, y es lo que debe ser.

No se debe dudar un momento que el primer bien estar de una nacion se debe á la agricultura, sin la cual no hay industria, ni hay comercio; porque no habiendo materias que labrar, ni productos que transportar, se paralizan aquellos dos agentes de la poblacion. El agente, pues, primario es la agricultura, mas bien dicho, es esta la basa de un estado, sobre cuyo eje gira todo lo demas.

Si recorremos la historia de las causas de la decadencia de las artes y del comercio en España, hallarémos la principal en los atrasos y abandono de la agricultura.

¿Como ha de volver Sevilla á ser el emporio de los tejidos de seda para los grandes mercados del mundo, si en sus amenos campos apenas se cultivan las moreras?

Ninguna nacion europea podria competir con la nuestra en este ramo de industria, porque el clima y el suelo de nuestras provincias meridionales son para ello mas adecuados, que otros mas distantes del ecuador.

Sin embargo que la cria de los gusanos de seda

es tenida por una cosa trivial entre las mugeres de alguna práctica, espero en el verano próximo verificar en este establecimiento algun ensayo, arreglado al método del Conde Dándolo para instruccion de los discípulos y de los aficionados á este ramo de economía rural, que deberiamos llamar casera, y tan rica como sencilla y deliciosa.

La industria de las abejas encanta á los naturalistas. En este jardin botánico plantifiqué algunas colmenas: una se ha construido segun las prevenciones del abate Rozier, á fin de que las mismas abejas pasen á la casa vecina y vacía, cuando se hallen en estado de dar nuevo enjambre, sin necesidad de que el hombre haya de atisbar el tiempo preciso en que ellas hayan de salir; perdiéndose en este caso el tiempo y muchos enjambres que se escapan cuando menos se advierte. El modo de abrir las colmenas, cerradas con clavijas movibles para sacar los panales y para la limpia, se manifestará mejor á la vista de las mismas colmenas que con la esplicacion en papel.

Solo advertiré que á fin de abril se sacó un enjambre de una colmena antigua, el cual con la rapidez de un mes cabal pobló de panales cuasi del todo la nueva colmena, que es la de corcho que está derecha en su sitio de este jardin, y la misma que se castró ayer y ha dado ricos panales que tengo el placer de presentar aquí. La finura de la miel y la escelencia de la cera nos ofrecen el ejemplo de nuestro descuido, pues que tenemos que traer de los pestíferos sitios del África los productos que nuestro pais rinde riquísimos, y que, si nos aplicásemos, los daría abundantísimos.

Esta industria en rigor no exige ninguna labor ni faena especial, antes bien ofrece al labrador una diversion.

Los periódicos de Paris nos anuncian el aguar-

diente del fruto de madroño, en catalan *cireras de arbos*, *Arbutus unedo*, L., hecho en Córcega, como una preciosidad. La crónica científica de Madrid nos lo indica fabricado por un particular en España hace algunos años.

En esta escuela presento el vino de madroño hecho en este jardin por mis discípulos, entre ellos el caballero oficial Belza, de cuyo licor se ha estraído aguardiente comun, á prueba de Holanda y á prueba de yesca, que se hallan aquí en botellas. Tales son los resultados de los desvelos de los que se dedican con aficion á la amena ciencia de la botánica. En nuestros montes, donde por el frio no se puede cultivar la vid, hallarán los aldeanos el licor fermentado en el zumo esprimido del madroño, fruto silvestre, muy comun en los montes tallares y en las malezas de territorios habidos por estériles.

Igualmente tengo la satisfaccion de presentar el pan fabricado con la semilla del cencro espigado de Cavanilles, *Holcus spicatus*, L., pan que segun V.^o pueden ver y gustar, es preferible al moreno ó negro y poco sabroso que de varios granos y legumbres hay precision de fabricar en las mas de las comarcas montuosas de este principado por falta de trigo, siendo así que el cencro está en la tierra solo dos meses de verano, y rinde muchísimo.

El cultivo de patatas en zanjas continúa dando los mejores resultados; y en las cimas de los caballones que entre ellas se formaron con la tierra estraída de las mismas, se obtuvieron en secano las mejores habas, con unas vainas larguísimas y semillas muy grandes, mientras que las de los campos de este llano de Barcelona se secaron y tuvieron que arrancarse en los años pasados por sequía.

He fundado de resultas mi opinion de que las habas sembradas sobre los caballones vegetan seguras y

con ventaja á las del cultivo ordinario , porque se elevan en la atmósfera disfrutando de mas humedad y renovacion del aire atmosférico que las rodea y bate mejor , que á las sembradas al raso , las cuales reciben el calor de toda la influencia de los rayos de luz reflejados en la superficie plana de la tierra ; todo al revés de las habas de las cimas de los caballos , porque los rayos de luz en estos se escurren por los lados inclinados ; haciendo otro bien con caer en el fondo de las zanjias , calentando así y beneficiando la tierra de estas y las patatas que se hallan plantadas en ellas.

Repitan los labradores en grande esto que yo les doy por esperimentos reiterados en pequeño , y si el resultado es conforme á los míos , tendrán para siempre en adelante asegurada la cosecha de aquella legumbre preciosa , con la prodigiosa recoleccion de patatas en las zanjias ; cultivo este que debe entrar en toda hacienda y campo particular , porque por sí solo y en poquísimo terreno puede mantener á una familia , y dar sobrante para vender y para alimentar el ganado doméstico.

El trigo tremesino de Malta cultivado con feliz éxito en este jardín botánico , será otra conquista para nuestra agricultura ; como espuse largamente sus por menores en una de las memorias anteriores , no debo repetirlos aquí.

Sin embargo se halla aquí de manifiesto el grano con las raras espigas de aristas negras , cuya variedad ha producido.

Mientras este establecimiento botánico en Cataluña va levantando su altar , rodeado de los productos que forman la abundancia ; dos genios , individuos del clero secular y regular , prestan inventos para que con mas facilidad la mano pesada del fatigado labrador pueda ver sus campos produciendo.

El Sr. cura Montius de Valls ha inventado una interesante reja, y el P. Fr. Mauro Ametller, religioso benedictino, una sembradera, que estan depositadas y de manifiesto aquí, para que estendiéndose su uso formen época en la agricultura española.

Es tiempo ya que nos acerquemos al ramo de economía y botánica que interesa mas de cerca á los facultativos del arte de curar. Para que estos señores no crean que solo son de su resorte las plantas llamadas medicinales, no puedo prescindir de inculcarles, que el estudio de las plantas que sirven á nuestro alimento y al de los animales domésticos, al ganado y á las aves que nos sirven de pábulo en nuestras mesas, es del primer resorte para el facultativo.

Todo médico ilustrado debe saber y conocer las plantas y granos de que se alimentan los habitantes confiados á su cuidado, pues mal sabrá curar las enfermedades que provengan de aquellas causas que él no entienda ni sepa remover.

Hace muchos años que yo observaba, y otros hacian lo mismo, que el carnero que comiamos en esta ciudad en ciertas épocas olia al fuerte olor de almizcle: la botánica me hizo conocer que aquello era causado por el *Geranio con olor de almizcle*, L., que se hallaba comun en los fosos, glaxis, murallas y alrededores de esta plaza, cuyas hojas pacian con las demas yerbas los carneros conducidos á este punto para el consumo de estos vecinos. Si, pues, el médico ignora la botánica, se hallará fuera de lugar para poder dictar providencias de policia médica sobre este y otros puntos análogos. Seria proceder al infinito el repetir cuanto han dicho los autores médicos sobre este punto.

Me contentaré con decir segun el gran Plenck, que nada mas feo para el médico práctico, que el no conocer las armas de que se ha de valer para combatir las enfermedades.

La aplicacion á la botánica me ha hecho reconocer en este jardin y escuela la eminente virtud anti-odontálgica de las hojas del espilanto, *spilanthus ole-raceus*, L., *Bidens færvida*, Lam., sobre cuyas numerosas observaciones felicísimas continuaré á publicar algunas reflexiones en el próximo número de este periódico.

La prontitud con que la sola masticacion de las hojas de esta planta cura los dolores de la boca, admira; si los ulteriores ensayos se estienden como es de esperar en las afecciones escorbúticas, tanto tópicas como generales, tendrémos la satisfaccion de añadir á la materia médica una planta de virtud decidida contra los dolores de boca y el escorbuto.

Calcúlese por de pronto el bien que hará á la humanidad el descubrimiento de la virtud calmante del espilanto en los dolores de boca, dichos de muelas, planta que se halla aquí de manifiesto.

El cultivo del te de España, *Chenopodium ambrosioides*, L., no ha podido resultar mejor en este jardin botánico. Pienso publicar un discurso sobre sus virtudes medicinales y económicas, pues que siendo planta indigena, es una verdadera lástima que sea tan descuidada.

El fino olor de ambrosía de nuestro te, aunque fuerte cuando la planta es verde, se templa con el tiempo, y queda muy agradable echándole el azucar, como y tambien con la leche, dando una escelente bebida; siendo en el concepto de cuantos le han gustado en este jardin muy superior al te extranjero.

Tenemos aquí por consiguiente una planta medicinal y económica al mismo tiempo; con cuyo cultivo y comercio desterrarémos de nuestra España el te extranjero, que ignoramos si nos viene genuino, si añejo y con virtudes muy dudosas. Impedirémos de este modo que se estraiga del reino un caudal para el Asia, y haré-

mos con nuestro te tributario al comercio extranjero (*).

Procuremos á penetrar los arcanos de la naturaleza: ella rica, ella pródiga y abundante en todo, se nos presenta generosa para que extraigamos de su seno el nectar de la vida, de la salud y de las comodidades; tres objetos á que dirige el hombre todos sus conatos y afanes.

En este establecimiento que se debe á la bondad del Monarca y á la ilustracion de una junta filantrópica, se descubren todos los dias nuevos manantiales de prosperidad pública. Todo cuanto se presenta hoy aquí por menor, lo podrá tener por mayor cualquiera en sus haciendas y formar la *casa rústica*, aumentando sus productos ó su renta.

Los facultativos del arte salutífero han visto en este año ponerse en sus manos desde este jardin botánico una planta con que se alivian los ayes y quejidos de los dolientes de boca, cuyos dolores se hacian rebeldes á cuantos remedios se aplicaban y eran el oprobio de la facultad; pero ya el espilanto hace triunfar al profesor.

Loor eterno á la agricultura y botánica que tantos bienes hacen, y sea su estudio en toda su estension la gloria del médico y la riqueza del agricultor.

J. F. Bahí.

(*) El Escmo. Señor capitan general de este ejército y principado, D. Francisco Xavier de Castaños se sirvió honrar con su presencia la esposicion pública de las interesantes producciones de este jardin botánico. Entre ellas examinó particularmente y gustó el te de España, y tanto S. E. como los señores de su comitiva hicieron especial elogio de nuestro te, preferible al extranjero, anelando que se estienda en el reino tan interesante cultivo.

QUÍMICA

APLICADA Á LA AGRICULTURA

Y ARTES.

CONCLUYEN LAS INVESTIGACIONES *geopónicas acerca la análisis mas sencilla de las tierras labrantías.*

Las tierras presentan muchas variedades, pero hemos indicado ya las principales en los ejemplos y experimentos citados; y respecto de que los agrónomos no necesitan una precisión ó exactitud muy rigurosa, podrá tenerse por exacto el juicio que formen de los resultados obtenidos con arreglo á la antecedente tabla. Un químico podrá objetar sin duda al método que llevo espuesto, que por este medio obtenemos solamente una probabilidad acerca la naturaleza de las tierras mezcladas; pero para el agrónomo es suficiente conocer la afinidad que su terreno tiene con el agua, porque todo terreno, lo vuelvo á repetir, separado de su abono, debe considerarse únicamente como un sustentáculo, que no suministra á los vegetales materia alguna sólida, y que este sustentáculo es ventajoso ó perjudicial segun que él retiene ó deja escapar mas ó ménos fácilmente el agua necesaria á la vegetacion. Para conocer y valuar esta

absorcion, ¿ puede haber un método mas sencillo que aquel por el cual el agrónomo no necesita mas instrumento que una balanza, un embudo y un filtro, ni mas conocimientos matemáticos que las simples reglas de restar y de partir?

Habia proyectado y empezado un trabajo cuyos resultados habrian sido mas exactos, y las indicaciones mas claras; pero entonces era preciso que los agrónomos practicasen unos experimentos mas delicados, mas largos y mas complicados, y unos cálculos difíciles; todo lo que sin duda les habria retraido de este género de trabajos. En lugar de un solo agente, en aquel caso empleaba tres, á saber, el agua, el aire y el fuego; cuyo método se reduce á lo siguiente. Despues de haber hecho secar, tamizar y empapar la tierra en agua y de haber averiguado su absorcion, se hace secar nuevamente, y se hace calentar hasta volverse candente por espacio de tres horas. Debe apuntarse lo que haya disminuido de peso: se ha de examinar el color que haya adquirido; en seguida se deja espuesta al aire por espacio de muchos dias, y luego debe apuntarse lo que haya aumentado de peso: despues vuelve á empaparse en agua, y se ha de comparar esta nueva absorcion á la que ha sufrido primeramente. La alteracion que sufre la tierra por la accion del fuego da á conocer la cantidad de arcilla que contenga, sobre la cual despues de estar bien cocida, el agua ejerce una accion igual á la de la arena; y respecto de que el carbonato de cal por la misma accion del fuego se convierte en cal viva, esta cal apagándose al aire, aumenta de peso, y en este caso por regla de proporcion, y con una tabla de comparacion, podia muy bien calcularse sobre poco mas ó ménos la respectiva cantidad de la tierra caliza contenida en la tierra que se quiere examinar. Me resolví abandonar este

género de trabajo unicamente porque lo considero fuera del alcance de la mayor parte de los agrónomos, y me pareció que formaba ya parte de una análisis química.

¿ El método analítico que he propuesto es mas exacto y mas espedito que los que se han practicado hasta ahora ? Esto es lo que falta averiguar. Los físicos y los químicos que han hecho aplicaciones de estas ciencias á la agricultura, despues de haber establecido como yo por principio ó fundamento, que las tierras simples no son fértiles, y que la fertilidad puede provenir solamente de las mezclas de las mismas en determinadas proporciones, se han dedicado á encontrar los medios de separar las tierras simples de las mezclas naturales de ellas ; cuyos medios analíticos los han tomado de la física, de la química, y de la historia natural.

Clasificacion establecida sobre los caractéres físicos.

Se han dividido los terrenos en *ligeros y pesados*.

Los primeros eran *areniscos ó calcáreos* : los segundos *arcillosos*.

Tambien se han dividido los terrenos en *livianos y pingues*, en *compactos y desmenuzables*, en *secos y húmedos*. Se ve claramente que estas denominaciones no nos dan á conocer la naturaleza de las tierras ; porque un suelo arenoso y un suelo calcáreo pueden igualmente ser livianos, desmenuzables y secos ; un terreno con marga puede presentarse tan pingue, tan compacto y tan húmedo, como un terreno arcilloso.

Se han dividido los terrenos en *blancos, negros, amarillos, pardos y rojos*. Estas indicaciones tomadas del color de las tierras no pueden hacernos juz-

gar ó prever la fertilidad de las mismas ; porque hay tierras areniscas blancas ; hay tierras calizas blancas ; hay tierras negras silíceas y otras compuestas de arcilla y de mantillo , que lo son igualmente ; hay tierras amarillas y rojas muy fértiles ; y hay tierras de igual color que apenas lo son. El color es pues insuficiente para poder juzgar de la calidad de un terreno ; pero con todo no es inutil el observarlo.

Clasificacion establecida sobre los caractéres químicos.

Si se intenta practicar una análisis metódica y completa para averiguar todas las partes componentes de un terreno y la proporcion de sus principios constitutivos , era preciso hacer de él una análisis como se practica para los minerales ; pero es bien conocida la necesidad que hay de no valerse sino de operaciones y de reactivos que puedan darnos á conocer por aproximacion las respectivas cantidades de sílice de alúmina , y de cal contenidas en las tierras labrantías.

El método descrito en el curso completo de agricultura del abate Rozier publicado en 1809 , y redactado por sus compañeros y continuadores , es como sigue :

” Se pesa una libra de tierra , se deslia en el
” agua , y se agita la mezcla : la sílice como mas
” pesada se precipita al fondo ; despues se separa y
” se pesa. La alúmina y la tierra caliza , regularmen-
” te muy atenuadas ó divididas quedan mezcladas en
” el sedimento en que sobrenada la sílice ; entonces se
” echá en ellas un ácido *cualquiera* ; este disuelve
” la tierra calcárea y deja la alúmina , la que tam-
” bien se pesa : lo que falta para el peso total es la
” tierra calcárea que el ácido ha disuelto.”

„ Practicada esta análisis en un suelo de primera
 „ calidad, como la tierra de pan llevar, practicada
 „ igualmente en una tierra de centeno, y en fin en
 „ un terreno de mediana calidad, y conocidos bien
 „ sus diversos resultados, podrá saber el propietario
 „ hasta que punto el suelo de su heredad se acerca
 „ ó se aparta de los terrenos que ha tomado por ob-
 „ jeto de comparacion.”

Con arreglo á este método el autor determina cual es la tierra dominante del terreno, y conforme al mayor exceso de una ó de otra, clasificar los terrenos denominandolos así:

Terreno.

de sílice aluminoso.

de sílice calcáreo.

de sílice alúmino-calcáreo.

de sílice calcáreo-aluminoso.

de alúmina silícea.

de alúmina calcárea.

de alúmina silíceo-calcárea.

de alúmina calcáreo-silícea.

calcáreo silíceo.

calcáreo aluminoso.

calcáreo silíceo-aluminoso.

calcáreo aluminoso-silíceo.

No hay duda que seria muy conveniente poder averiguar por medio de un método tan espedito como el que acabamos de esponer, si el terreno que se analiza es análogo á una de las doce especies de terrenos designados, que son efectivamente las mezclas ordinarias que nos presenta la naturaleza; pero por desgracia, este *modus faciendi* no nos da unos resultados tan exactos como ofrece el autor. No puede separarse toda la sílice por una simple locion y por decantacion; siempre queda un poco de alúmina con la síli-

ce, y algo de arena con la arcilla. Para lograr esta separacion por un medio mecánico, era necesario valerse del método que se practica en las fábricas de esmalte en Alemania para obtener los diversos grados de azul; pero este método no está al alcance de los agrónomos.

En seguida previene el autor que debe echarse en el segundo poso ó sedimento un ácido cualquiera; pero no tuvo presente que no todos los ácidos obran del mismo modo. Los ácidos sulfúrico, fosfórico, oxálico, por ejemplo, combinándose con la cal, formarían unas sales insolubles, las cuales quedarán mezcladas con la alúmina: seria pues necesario emplear un ácido que formase con la cal una sal delicuecente, por ejemplo, el ácido muriático ó el ácido acético; pero el agrónomo con dificultad obtendrá el primero. ¿Y que cantidad se habrá de menester del segundo? Por otra parte, no conociendo de antemano la proporcion de cal que habia de disolverse; como sabria el agrónomo el punto á que habria de fijarse, para que despues de haber disuelto con el ácido toda la cal, no echará un exceso de él, el cual obraria sobre la alúmina?

De lo dicho se deduce que solamente un químico experimentado podrá obtener unos resultados exactos de una análisis practicada por el método que acabamos de espresar. Sin duda por este motivo los agrónomos mas instruidos han solicitado que se procurase indagar un medio de analizar las tierras labrantías, sin que hubiese necesidad de emplear los reactivos químicos.

Consideraciones tomadas de la historia natural de los terrenos.

El solo aspecto de un terreno es suficiente á un agrónomo para poder juzgar de la calidad del mismo. Cuando despues de una ligera lluvia, apretando la tierra con la mano se adhiere algo y se vuelve compacta, pero puede dividirse fácilmente; cuando despues de haberse empapado bien en agua, deja escurrir toda el agua escedente, y solamente retiene la humedad necesaria para poderse trabajar con el árado, con la azada, y para mantener las raices de las plantas frescas y húmedas por largo tiempo; cuando se presenta de un color oscuro y propio para absorber los rayos del sol, entonces el agrónomo contempla esta tierra como idonea para sembrar en ella el trigo, y si es honda podrá muy bien plantarse en ella árboles frutales. Otras inducciones son las que saca el agrónomo de las tierras blancas y llenas de guijarros ó de peladillas, de las tierras negras, desmenuzables y lustrosas, de las tierras compactas, blancas, rojas ó verdosas.

El naturalista juzga de la naturaleza de un suelo por la posicion de este y por los vegetales que se crian en él espontaneamente ó sin cultivo, prescindiendo de su particular aspecto. Este terreno, ó bien se halla sobre una llanura estendida en lo alto de una loma ó montaña, ó sobre las laderas de esta; ó bien se halla en un valle, ó bien en un terreno que formaba antes el suelo de un rio, ó en un sitio pantanoso. Si el terreno forma parte de una montaña, ó si se halla al pie de esta, el naturalista examinará si esta montaña es granítica ó calcárea. Cuando el suelo está cerca de un rio, conoce el in-

flujo que este rio ha podido tener sobre las tierras vecinas, examinando la naturaleza de sus arenas, observando la rapidez del curso de sus aguas, y la profundidad y la situacion del mismo. Cuando el terreno forma una llanura, examina los árboles que han probado en él, y las plantas que naturalmente crecen en él mismo. Por el aspecto de los árboles y por las especies de ellos gradua la profundidad de la capa vegetal; y por las plantas que vegetan en él sin cultivar, conoce la calidad de la tierra que predomina en aquel terreno. Así es que se considera un terreno apto para el cultivo de los granos cuando se observa que se crian en él la *alsine media* (alsine media); el *amarantus blitum* (amaranto bleado); la *antemis arvensis* (antemis arvense); el *antirrhinum minus* (antirrhino menor); el *atriplex hortensis* (atriplice hortense ó atriplex); la *fumaria officinalis* (fumaria oficial); la *mercurialis annua* (mercurial anua); la *veronica arvensis* (verónica arvense); la *menta arvensis* (menta arvense); &c.

Al contrario se reputa por seco y árido un terreno en que se hallan la *herniaria hirsuta* (herniaria con pelo áspero); el *filago arvensis* (filago arvense); la *gentiana cruciata* (genciana cruzada); el *leontodon hastile* (leontodon de hastil); el *ononis antiquorum* (ononis de los antiguos); el *sedum acre* (sedo acre ó menor); el *vervascum thapsus* (vervasco tapso ó gordolobo); el *plantago cornopifolia* (llanten con hojas de coronopo ó estrellar) &c.

Por lo mismo se juzga ser de naturaleza muy calcárea un terreno en que nacen la *ruta grave olens* (ruda de olor pesado); la *vervena officinalis* (vervena oficial); *chelidonium majus* (celidonia mayor); la *saxifera tradactilites* (saxifragia tradactilite ó sea de tres dedos); la *parietaria officinalis* (parietaria oficial); el *hordeum murinum* (cebada de ratones) &c.;

al paso que debe considerarse como terreno húmedo y arcilloso aquel en que vegetan el *erissimum barbarea* (erisimo barbárea ó yerba de santa barbara); la *portulaca* (verdulaga); la *potentilla* (potentila) &c.

De todo lo espuesto se puede deducir que el tratado del conocimiento de las tierras se funda en unos conocimientos muy varios y muy estraños; que la física, la química y la historia natural ofrecen recursos para distinguir los terrenos y conocer sus propiedades; y que los medios que á este fin presta una de estas ciencias, no pueden suplir en todas ocasiones á los que nos facilita la otra: pero en la elección de estos medios, el que hemos propuesto en esta memoria es el que para los casos que pueden ofrecerse parece el mas sencillo y el que está mas al alcance de los que son simplemente agrónomos. Este método á la verdad no es suficiente para llenar las ideas de un sabio que busca la mayor precision; pero debe bastar para un agrónomo, cuyo objeto se limita al cultivo de un corto número de plantas. A favor del solo medio de la absorcion del agua, observada con arreglo al método presente, podrá conocer los terrenos que son aptos para los cereales, para las plantas de huerta, para los prados artificiales, y para el cultivo de la viña. Esto es lo que principalmente le interesa saber, conocer y apreciar. Este método servirá para ilustrarle acerca las especies de mejorar que son mas ventajosas al terreno que haya analizado, y acerca la naturaleza de los abonos que sean mas favorables á los vegetales que haya de cultivar.

El propietario que despues de haber examinado de este modo la superficie del terreno, se asegura bien de la profundidad de la capa de tierra vegetal del mismo por medio de una escavacion, podrá determinar con acierto las especies de árboles frutales ó

de otra clase que mas le convienen. Finalmente el que se dedique con esmero al estudio de la economía rural, si apetece la precision y exactitud, podrá continuar ó aumentar las observaciones y experimentos indicados en estas investigaciones geopónicas; por cuyo medio podrá lograr unos resultados mas exactos y podrá formar unas tablas mas estensas acerca la variedad de las mezclas de las tierras: entonces podremos decir que tendremos dos métodos geopónicos; el uno sencillo para los simples agrónomos, y otro mas completo para los botánicos.

F. C. y B.

APÉNDICE.

ANÁLISIS QUÍMICA DE UN TERRENO
compuesto de sílice, cal magnesia, alúmina y mantillo. Por el Dr. D. Francisco Carbonell y Bravo redactor de este periódico.

Las tierras silíceas, calizas y aluminosas son las que componen ó constituyen comunmente todos los terrenos de labrantío; por cuyo motivo el sabio Cadet de Gassicourt ha presentado solamente la mezcla de estas tres tierras como objeto de su análisis física. Pero respecto de que algunas veces la tierra magnesia se halla también en algunos terrenos (aunque raramente en cantidad apreciable, para poder confundir sencillamente los resultados de dicha análisis) he creído oportuno después de haber presentado la análisis química de la mezcla de las tres expresadas tierras sílice, cal y alúmina, manifestar la análisis de dicha mezcla cuando tiene una porción de magnesia, que podría alterar los resultados. Tanto en uno como en otro caso he procurado valerme del método mas sencillo que me ha sido posible entresacado de los varios y complicados métodos analíticos que ofrece la ciencia para mayor facilidad de los químicos que emprenden este trabajo ó que á este fin fueren consultados por los agrónomos: y he hecho, en cuanto me ha sido posible, que fuera al alcance de estos, singularmente por lo que toca á la

mezcla de las tierras silíceas, calcáreas y aluminosas que es lo que mas interesa y lo que se presenta comunmente por objeto de discucion.

Respecto de que se ofrece muchas veces tener que analizar tierras que estan cargadas de mayor ó menor cantidad de mantillo ó tierra vegetal en razon de los abonos naturales y artificiales que han tenido, he creido oportuno hacer entrar en cuenta en esta análisis el mantillo ó tierra vegetal, para que se obtuviesen unos resultados mas exactos. Este inconveniente se presentó á Mr. Cadet en el decurso de su análisis física é hizo ver la variedad de los resultados de su análisis por razon del mantillo, á causa de la mayor cantidad de agua que absorve esta sustancia en comparacion de las tierras; por cuyo motivo tomó por objeto de comparacion de su análisis de los terrenos, la tierra vírgen compuesta simplemente de las tres espresadas tierras. En caso pues que la tierra que se ha de analizar tenga mantillo ó tierra vegetal se procederá del modo que espresaré en la análisis química que presento; y si la tierra es vírgen ó carece de mantillo podrá suprimirse aquella operacion, procediendo en lo demas como voy á manifestar.

1º Se hará calcinar fuertemente al aire libre la tierra que se quiere analizar, pesándola antes con exactitud; por medio de cuya operacion se descompondrá el mantillo ó tierra vegetal, se quemarán todas sus partes combustibles dejando un pequeño residuo de cenizas cuya cantidad no puede influir sensiblemente en los resultados; entonces se volverá á pesar la tierra calcinada, despues de haberla dejado bien enfriar esponiéndola al contacto del aire; y la disminucion de peso que experimentará aquella tierra nos dará por aproximacion la cantidad de mantillo ó tierra vegetal que contenia.

2º En seguida se echará en dicha tierra doble cantidad de su peso de ácido hidro-clórico (ácido muriático ó espíritu de sal del comercio) puesto en un matras al fuego, aplicándole 80 grados de calor, á fin de que se haga una exacta disolucion en dicho ácido de las tierras que se han de disolver; despues se le añadirán 8 ó 10 veces su peso de agua pura para diluir la materia, y entonces se filtrará en un embudo con papel de estraza; en cuyo caso la cal y la alúmina pasarán con el líquido filtrado disueltas por el ácido hidro-clórico, y quedará solamente la sílice sobre el filtro: bastará despues lavar á esta, hacerla secar bien y pesarla para saber la cantidad de esta tierra como parte constitutiva de la mezcla.

3º En el líquido filtrado se le echará una porcion de amoniaco líquido (alcali-volatil), hasta que no forme mas precipitado; se procederá de nuevo á la filtracion: el líquido filtrado contendrá la cal disuelta por el ácido hidro-clórico, y quedará solamente la alúmina sobre el filtro: bastará despues secar y pesar á esta para saber la cantidad de alúmina que forma la parte constitutiva de la mezcla.

4º. Podria ya darse por concluida la análisis, pues lo que faltase para el peso total de la mezcla, sacado el de la sílice, el de la alúmina y el del mantillo (en caso que lo tuviese) formaria el peso de la cal que es la otra parte que falta encontrar de la tierra analizada. Pero para mayor exactitud y conocimiento se practicará lo siguiente; se toma el licor filtrado y se le echará una solucion de sub-carbonate de potasa en agua hasta que no dé mas precipitado; por cuyo medio se precipitará la cal en estado de sub-carbonate de cal, el cual recogido sobre un filtro y secado, por su peso nos dará la cantidad de cal ó de sub-carbonate de cal que contenia la mezcla.

He dicho mas arriba que para los casos en que pueda convenir presentaria el método de analizar las tierras, que á mas de la sílice, la cal y la alúmina tuviesen magnesia; para cuyo objeto son varios y mas ó ménos complicados los métodos que traen los químicos de mayor nota, y entre ellos he preferido el que voy á esponer, que he entresacado y reducido á la mayor sencillez posible.

Si la mezcla de las tierras contiene magnesia, despues de haber precedido la calcinacion (en caso de tener mantillo) y de haber practicado la disolucion por el ácido hidro-clórico y la filtracion para separar la tierra sílicea con el método espresado, en lugar de echar en la disolucion filtrada el amoniaco (como digo en el número 3^o) se echará en ella una porcion de hidro-sulfate de amoniaco; por cuyo medio se formará un precipitado que contendrá la alúmina: se separa por medio del filtro este precipitado, y despues de calcinado nos dará la cantidad de alúmina contenida en la mezcla. En el líquido filtrado se le echará una solucion de sub-carbonate de potasa hasta que no dé mas precipitado, y este contendrá toda la cal y la magnesia en estado de sub-carbonate. Este precipitado despues de seco se pesará y se le echará ácido sulfúrico muy diluido; de lo que resultarán un sulfate de cal insoluble, el cual se separa por el filtro dándonos por su peso la cantidad de cal contenida en la mezcla, y un sulfate de magnesia soluble, el cual se descompondrá por el sub-carbonate de potasa; y entonces por el peso del sub-carbonate de magnesia resultante, se sabrá la cantidad de magnesia que formaba la parte constitutiva de la tierra que se intenta analizar.

Seria en vano para el objeto de que hablo detenerme en esponer el método de separar las demas tierras conocidas de las mezclas que suelen formar

parte de los terrenos de labrantío respecto de que no son parte constitutiva de ellos, como dice muy bien el sabio Cadet de Gassicourt. Si yo hubiese creído de algun fundamento la opinion de los que aseguran que la barita forma parte de algunas de dichas tierras de labrantío, hubiera manifestado el método de encontrarla en ellas con toda escrupulosidad y de poder separarla de las demas; pero yo no soy de esta opinion. Los que han creído que la tierra barita formaba parte de los terrenos en que crece el trigo de Monjuich lo han afirmado solo por induccion, sabiendo que se hallan en dicha montaña algunos pedazos de espato pesado ó sulfate de barita: pero la existencia de dicha sustancia en pedazos sueltos y en cantos rodados, que se hallan en aquella montaña, nada prueban á favor de dicha opinion. Aun parece mas incongruente atribuir á esta supuesta existencia de la barita en las tierras de labrantío de Monjuich, el mayor peso respectivo del trigo que vegeta en ellas, pues á mas de que el tránsito de las tierras ó cuerpos sólidos del suelo en los vegetales para formar parte constitutiva de ellos está contrariado por la opinion de los sabios, los cuales, conforme lo hace el célebre Cadet de Gassicourt, contemplan las tierras como un sustentáculo de las plantas por donde se transmite el jugo nutritivo de las mismas, es bien sabido que se hallan trigos mas pesados en el Valles y en otras partes de Cataluña segun opinion de agrónomos ilustrados, sin que se haya jamas soñado atribuir á dicha causa el mayor peso respectivo de aquel trigo. La preferencia que dan los agrónomos á dicho trigo de Monjuich y de otras partes para la siembra, debe atribuirse, prescindiendo de la buena calidad del trigo al menor volumen respectivo del mismo; cuya circunstancia puede ser favorable para la siembra, logrando sembrar por su medio un mayor nú-

mero 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.

ERRATA DEL NÚMERO ANTERIOR.

En la pág. 123, línea 25, borrese *de onza de agua*.

MECÁNICA.

CONCLUYE LA MEMORIA SOBRE EL *movimiento de los carros para recoger las cosechas por el abogado Capriata.*

Todo cilindro ó cuerpo redondo A y B (figura 1 lámina 103) lleno de una materia igualmente pesante en todas sus partes, apoya su totalidad sobre una línea tangente D del plano con el cual se halla en contacto.

Las partes laterales A y B se equilibran mutuamente por sí mismas, y en cualquier parte de la circunferencia que se coloque el cilindro halla siempre el mismo contrapeso. La sola dirección de la línea vertical C D (que es perpendicular á la línea tangente y pasa por el punto de apoyo) es la que no ha de sufrir contrapeso, y si esta dirección ó línea vertical es mas ó ménos ancha conforme el punto de apoyo ocupa mas ó ménos espacio: esto depende de la mayor ó menor regularidad de la figura del cilindro, y de la menor ó mayor igualdad ó solidez del plano.

Si se le hace dar vueltas al cilindro la línea C D en cada instante mudará de lugar, y siempre será aquella sola la que dará el punto de contacto y de resistencia proporcionada al peso total del cilindro: las demas partes se equilibran mutuamente conforme queda dicho.

Pero todo el rozamiento, y la fuerza de inercia son proporcionales, no solamente al peso de la dirección vertical, si que tambien al de todo el cilindro.

Cualquier peso que se lleve sobre un carro pesará sobre este su totalidad; y á mas de esto se necesitará llevar tambien el peso del carro, que no deja de ser considerable.

Procurando igualar el contrapeso de que se trata, se distribuye la mayor parte de este sobre la máquina que sirve para trasportar el género, se hace que toda la carga se mueva, y la resistencia quede concentrada en un solo punto.

Para este efecto se hace un cilindro vacío (figura 2 y 3) cuyo diámetro sea de 18 pulgadas A B, y alto de 20 pulgadas C D. Se habrán dispuesto de antemano dos tablas redondas en forma de ruedas (figura 4), cuyo diámetro sea de 2 pies, y colóquese dicho cilindro entre las dos, de modo que la circunferencia (figura 4) del cilindro vacío á la circunferencia de las ruedas C C, resulte en todo el contrario la distancia de 3 pulgadas hácia fuera. Al mismo tiempo se deja en el cilindro una abertura C O (figura 2 y 3), se llena de arena del peso de 22 rubbs, (el rubb equivale á 18 libras) se forma luego esta abertura.

Si se coloca este instrumento (figura 5) sobre una tabla á nivel y se le empuja con las manos, menor fuerza será suficiente para hacerlo rodar.

En el centro exterior de las ruedas se fijan dos pernos de hierro O O (figura 5), á los cuales se añaden dos manubrios A (figura 6) con las cuerdas tiradas por las pesas C C, El instrumento da vueltas sobre la tabla con un peso de 30 libras.

Si luego despues se aplican dos manubrios mas largos B B (figura 7 y 8) un hombre solo le hará rodar, lo llevará á donde quiera, y vencerá todos los obstáculos que se puedan encontrar.

Los carros regulares tirados por un caballo, para llevar ladrillos, arena, tierra ó cosas semejantes llevan por lo comun 40 rubbs ó un poco mas; de don-

de resulta que dos hombres pueden suplir por el tiro de un caballo conducido por un hombre.

Suponiendo aun , que por no fatigar á los hombres, se emplean tres en vez de dos , si se hace la caja mas pequeña , de modo que no contenga mas que 15 rubbs de arena , resultará que tres hombres suplen sin fatiga por la accion de un caballo.

La carga regular de nuestros carros tirados por dos caballos es de 60 rubbs. Es pues evidente que por medio de este instrumento tres ó cuatro hombres suplen el trabajo de dos caballos , pues que pasa por un axioma , que la fuerza de un caballo equivale á la de seis hombres.

Un hombre solo no pondria en movimiento un carro cargado de 22 rubbs : ó lo ejecutaria con mucha dificultad , y dos hombres no pueden sino por poco tiempo y con mucha pena arrastrar un carro cargado de 22 rubbs. Para hacer andar un carro vacío ya casi se necesita la fuerza de un caballo , al paso que un hombre solo puede hacer andar juntas varias máquinas vacías , de las que se proponen. Por lo que respecta al precio de un carro no se puede dudar de que resulta cuatro veces mayor que el de una de dichas máquinas : y á mas de esto para aquel se necesita madera escogida , mucho tiempo y un constructor de oficio : pero el instrumento de que se trata se puede construir de toda especie de madera , en poco tiempo y sin necesidad de maestro constructor.

Para disminuir el roce que resulta del movimiento del instrumento entre la parte exterior de las ruedas y los manubrios se añaden á las ruedas los tornillos O O O (figura 9) porque de este modo tocando solos á los mismos manubrios , resulte menor el rozamiento.

Con este instrumento se puede llevar tierra , sal y otras materias pesadas : á veces otras mas ligeras , como trigo , heno , cebada , judías &c. , y segun el

peso de las materias que se han de trasportar se pueden tener cilindros de diferente capacidad. No dudo en asegurar que este instrumento puesto en practica hará conocer muchas ventajas, y la utilidad de fundarse en el principio del equilibrio, y del contrapeso, principio á que no se ha atendido bastante en el uso de los carros.

CONTINUAN LAS INSTRUCCIONES

SOBRE LA PEQUEÑA

NAVEGACION INTERIOR.

*PROSIGUE EL DISCURSO SOBRE LA
economía de agua en los canales
navegables.*

ESPLICACION DE LA LÁMINA 104.

Sea A A (figura 1) el nivel superior, y B B el nivel inferior.

Sea treinta pies la diferencia de un nivel á otro.

Sea X la parte de arriba que está abierta para dejar entrar el barco Y, que cerrada la puerta de abajo en O por el espacio contenido entre Z y Z (figura 1) y X, B, A, V (figura 2), que representa la longitud desde la puerta de arriba X hasta la puerta de abajo C, ó la pieza que reemplace esta puerta.

Pero el barco bajando á O consumió toda el agua que habia en el espacio: esta agua pasó al nivel inferior por una abertura, y esto es lo que se necesita evitar.

Para conseguirlo tengase un depósito ó cisterna *a* (figura 1) construida en la parte lateral del espacio de tal modo que pueda contener 3 pies y 7 pulgadas de altura de agua, y que el nivel *x x* de esta agua sea tambien á 3 pies y 7 pulgadas debajo del nivel *A* de la parte superior.

Se supone aquí que el espacio está lleno, y que el barco en vez de haber bajado á *O* subsiste aun en el nivel superior, con las puertas de arriba y de abajo bien cerradas.

Si por medio de una barra de hierro dentada *x* (figura 2) ó por cualquier otro medio se abre la compuerta *y* de la cisterna vacía *a* que estaba muy bien cerrada, y si la cisterna puede contener justa la cantidad de agua de 3 pies y 7 pulgadas de altura; la cantidad de agua contenida en el espacio *I, I, I*, tambien de igual altura; es evidente que bajada la compuerta *y* y bien cerrada, el agua se hallará depositada en la cisterna hasta nueva disposicion.

El barco *Y* habrá bajado 3 pies y 7 pulgadas en el espacio, pues, que el agua que le sostiene bajó igual cantidad.

Si entonces se abre la cisterna *b* (figura 1) el agua contenida en el espacio *2, 2*, resultará igualmente depositada, y el barco descenderá tambien de igual cantidad.

Repitiendo esta operacion por lo que respecta á las demas cisternas el agua contenida en el espacio *3* quedará depositada en la cisterna *c*; *4* en *d*; *5* en *e*; *6* en *f*; y *7* en *g*; *8* se colocaria tambien en *h*, pero seria inutil para volver á subir, y por esto se suprime: entonces el barco se halla aun á tres pies sobre del punto á que ha de descender; pero abriéndose una puerta que deja pasar al nivel inferior el agua contenida en los espacios *8* y *9, 9*, el barco llega á *O*, y abriéndose la puerta de abajo sin dificultad el barco sale y prosigue su curso.

Supóngase ahora que un barco que sube se presenta y es admitido en la parte baja del espacio, se cierra la puerta, el agua depositada en la cisterna *g* pasará á llenar el espacio *9*, *9*, *f* llenará el espacio *8*, *e* llenará el espacio *7*, *d* llenará el *6*, *c* el *5*, *b* el *4*, y *a* el *3*: entonces abriéndose una pequeña puerta en la puerta grande del nivel superior, el agua de este pasará á llenar los espacios *2*, *2* y *1*, *1*, y puesta el agua á nivel en la puerta de arriba se abrirá esta, y el barco continuará su marcha por el canal superior.

Lo mismo ha de verificarse si en lugar del barco que sube se presenta un barco para bajar, las cisternas en este caso llenarán el espacio antes de abrir la puerta de arriba.

De aquí resulta evidente que en estas dos operaciones se ahorran las siete novenas partes del gasto de agua, y que las dos restantes sirven para el paso de cada barco que sube ó que baja.

De este modo no será necesario construir mas que una esclusa en lugar de tres, y el tiempo empleado en trasvasar el agua del espacio á las cisternas, y de las cisternas al espacio, será evidentemente ménos largo de lo que seria el paso de tres esclusas.

Se podria tambien abreviar multiplicando las compuertas de cada depósito ó cisterna para procurar la salida mas pronta, conforme se puede ver en las compuertas señaladas con puntos a^2 , a^3 , (figura 2).

Ya no falta pues sino explicar la barrera destinada para resistir á una columna de agua de $34\frac{1}{2}$ pies de altura.

Por punto general el declivio de un terreno presenta la necesidad de establecer esclusas; se puede conforme llevo dicho practicar en contra de este declivio la escavacion del espacio, y la escarpa propuesta, él ha de formar el dique destinado á sostener el empuje de las aguas dejando paso libre á la navegacion.

Este dique se presenta de perfil en la (figura 2). A, C, D, E, V, F, manifiesta el terraplen sostenido por la parte de la esclusa por el revestimiento A, F, V, y del lado de abajo formando la escarpa D, E E representa la boveda practicada debajo del dique.

Por debajo de esta boveda pasan los barcos bajando el mastil.

C. Presenta lo que ha de reemplazar la puerta de abajo, visto en escala mayor en la figura 6.

Esta figura representa un conjunto de vigas mas elevado, que lo ancho, y lo alto de la entrada de la boveda contra la cual se aplica sin otro medio que la presion del agua.

La figura 3 manifiesta con claridad el plano de este conjunto que sirve de puerta C, y el lugar que ocupa.

En la posicion en que se ve, siendo igual el agua en cada lado, se puede suponer que nada pasa absolutamente, y por consiguiente que flotan libremente entre las piezas y y fijas en la boveda, y las piezas z z que estan fijas en el fondo del agua, cuyo objeto es tenerla en posicion vertical, para oponerse á la propension que podria tener á volcar: se le deja no obstante toda la posible libertad de movimiento, debe llevar unos rodillos en los puntos de roce contra las piezas y y y z z.

Otros rodillos estan colocados debajo la jangada, y facilitan la maniobra, lo que es muy sencillo y espedito si conforme ya se ha dicho está en equilibrio y flotante, lo que no puede verificarse sino en el caso en que las veinte y cuatro vigas inmergidas contrabalanceen por su fuerza de ascension con el peso contrario de trece vigas que se ven fuera del agua. Aquí se suprime el cálculo, que sirve para demostrar la razon en que han de estar las treinta y siete vigas que forman la jangada, á fin de que su peso no

sea demasiado grande, en el estado en que las manifiestan las figuras 2 y 3, ni que tampoco lo sea su fuerza de ascension cuando está enteramente sumergido. Las piezas *y y*, y el principio de la boveda se oponen al efecto de esta ascension.

La maniobra de la union de vigas que sirven de puerta ha de consistir en arreglarla bien en D en un espacio formado dentro del espesor de la masonería, entonces el paso queda abierto, y por un movimiento contrario se le coloca de modo que cierre enteramente el paso, adheriendo en fuerza del peso del agua en el cuadro que forma la entrada de la boveda, cuyo cuadro le impide que pueda separarse y subir aunque esté del todo sumergido. Unas cadenas que pasan sobre las poleas de envio son suficientes para tirar esta jangada desde lo alto del dique, y para hacerla mover horizontalmente sobre los rodillos *x x*, ya sea para abrir el paso, ya para cerrarlo. Esta maniobra es tan sencilla que no es necesario estenderse mas en explicarla.

Los que han visto el grande depósito de agua de S. Ferriol, que sirve para la distribucion de las aguas en el canal del mediodia de la Francia, no ignoran que un dique puede suportar una masa de agua mucho mas elevada que la esclusa de que aquí se trata, y los gastos seguramente mucho menores que los que ocasionaria el establecimiento de tres esclusas, con todos los accesorios que ellas necesitan.

Seccion segunda.

De los zambullidores.

El medio que se ha visto en la seccion precedente ahorrará sin duda un grande consumo de agua; pero para esto se necesita que el terreno sea propio para su construccion, siempre ha de consumir mucha

cantidad de agua, y el objeto del arte ha de ser el de reducir el gasto del fluido á la sola pérdida ocasionada por la evaporacion diaria.

A llenar este objeto se llega muy fácilmente por medio de los planos inclinados, de los zambullidores, y de las esclusas que se hacen movibles, por diferentes medios.

A últimos del año 1800 Mr. Lawson Hudleston obtuvo en Londres una patente de inventor por un zambullidor que ideó y publicó: su descripcion está en el número 88 del periódico titulado *Repertory of arts and manufactures*, en el mes de junio de 1801; aunque no iba acompañada de ninguna figura, se podia comprender muy bien la idea del autor.

Don Agustin de Bettancourt habia concebido en España la misma idea: la comunicó al instituto nacional por medio de una memoria acompañada de los correspondientes planos y perfiles. Los académicos comisionados los señores Bossut, Monge y Prony dieron su dictamen favorable en la cesion de 14 de setiembre de 1807.

Consiste en construir cerca del espacio de la esclusa un recipiente de una capacidad que pueda contener toda el agua que se necesita para llenar dicho espacio hasta al nivel superior: y en introducir en este recipiente un cuerpo que desaloja la masa de agua que contiene, y la obliga á elevarse dentro de la esclusa: esta operacion muy ingeniosa consiste en lo siguiente, y para comprenderla debe ponerse la atencion en la figura 4.

B. Es el nivel superior.

C. La puerta de arriba de la esclusa Z, en la cual se ve el barco que se dispone para subir, y que se supone haber entrado ya en el espacio por la puerta de abajo, que no se ve en la figura.

Y. Es el recipiente mas bajo que aquel espacio, con el cual tiene comunicacion por medio de un cor-

redor muy ancho a que siempre está abierto, lo que hace que el agua del recipiente esté siempre á nivel con la del espacio.

X. Es el zambullidor, el cual en el estado en que se ve, está enteramente fuera del agua á cuya superficie inferior unicamente toca.

Si este zambullidor que se supone mantenido en equilibrio por el peso V , que no está allí sino por la forma, es separado de este peso y abandonado á sí mismo, vendrá á ocupar en Y el lugar que el agua está ocupando; y esta agua pasando por el conducto a se elevará dentro de la esclusa, y con ella el barco que sostiene.

Entonces el zambullidor X quedará totalmente inmerso en el agua que se habrá puesto al nivel B en el estrecho espacio que queda entre él y las paredes del recipiente; espacio que unicamente ha de ser tal que deje al zambullidor la libertad necesaria para el movimiento de bajar y subir.

Y se supone que el peso del zambullidor ha de ser igual al del volumen de agua que desaloja: y tambien que siendo el barco elevado con B , y estando abierta la puerta de arriba continuará su curso por el nivel superior.

Si entonces baja otro barco entrará en la esclusa estando cerrada la puerta de arriba: si por un medio cualquiera se hace subir el zambullidor al lugar que ocupa en la figura, es evidente que el agua que llena la esclusa volverá al recipiente, y el barco bajará al nivel inferior, desde el cual continuará su curso luego que se le abra la puerta de abajo.

Este medio ingenioso es por otra parte seductivo, y lo resulta mucho mas por la exacta y clara esplicacion de Mr. Bettancourt. Este sabio adapta á los zambullidores un contrapeso cuyo centro de gravedad variando en todos los períodos de la inmersion, y de la emersion, establece un equilibrio gradual y cons-

tante entre las potencias y las resistencias, de modo que no deja á cargo del esclusero mas cuidado que el de regularizar los movimientos.

Aunque no se continúe aquí ni el cálculo, ni el modo como lo aplica el contrapeso, ni tampoco la forma de este contrapeso; pueden manifestarse ciertas dudas que se ofrecen en orden á las ventajas de la ejecucion de este sistema. La práctica puede muchas veces debilitar las mas robustas teorías.

El sistema del Sr. de Bettancourt, no se estiende mas allá de las pequeñas navegaciones, pretende que los barcos no pasen del porte de ocho á diez toneles, por consiguiente de diez y nueve á veinte y tres millas incluso el peso del barco.

¿Cuales han de ser la mole y el peso del zambullidor destinado á elevar tamaño peso á la altura de ocho pies solamente?

Del mismo escrito de Bettancourt se pueden sacar estas proposiciones.

Dice de este modo:

„ Las principales dimensiones de esta construcción son.

„ Caída de la esclusa, 2 metros y 60 centímetros (8 pies).

„ Longitud de la esclusa, 6 metros y 98 centímetros (21 pies).

„ Latitud de la esclusa, 2 metros y 17 centímetros (6 pies 6 pulgadas).

„ Longitud del zambullidor, 4 metros y 87 centímetros (15 pies).

„ Latitud del zambullidor, 3 metros y 57 centímetros (10 pies 9 pulgadas).

„ Altura del zambullidor, 5 metros y 28 centímetros (16 pies).

„ El autor supone que los barcos han de ser de ocho á diez toneles solamente.

” Estos tirarán 0 metros 87 centímetros de agua (2 pies 4 pulgadas), y la profundidad del espacio será un metro y 30 centímetros (4 pies).

” Por otra parte el Sr. de Bettancourt dice que la operacion consiste en sumergir y retirar sucesivamente un cuerpo , *cuya pesantez específica sea igual á la del fluido.*”

Estos son en resumen los datos establecidos , de los cuales resulta que sacado el cálculo de sus dimensiones el zambullidor ha de tener un peso cuyo *minimum* será representado por la unidad , y aun por cero en el momento de la inmersion total , y el *maximum* 181,600 libras en el momento de la emersion total , en el modo que se manifiesta en la figura 4.

Suponiendo que la ventaja mecánica del cálculo de Mr. Bettancourt considerando en el contrapeso , y en el aparato vecino , quede reducido á la tercera parte del peso del zambullidor , el peso total de la máquina será de 240 millares en el momento de reposo.

¿ Que oficio hace esta masa enorme ? Elevar á 8 pies de altura un barco que pesa 24 millares : pero si no se hubiesen de elevar mas que pesos semejantes , y se quisiese limitar la navegacion á semejante tonelage , nada seria mas fácil que elevar ó hacer bajar los barcos por medios mecánicos : en el Elba entre Harburgo y Hamburgo , los carros de cuatro ruedas muy cargados , son elevados por medio de una grua , cuyo tambor de un grande diámetro era movido por algunos hombres ; y en Londres es muy comun ver fardos de 10 millares de peso pendientes de una cadena , que suben por una fuerza mecánica á almacenes muy elevados.

En la *especificacion de Mr. Hudleston* se halla por el cálculo aplicado á la idea del zambullidor ó zambullidores , que para elevar unicamente á 10 pies los barcos que navegan por los canales de Inglaterra , se necesitaria en los zambullidores un peso equivalente á 2,800,000 libras.

El caballero Bettancourt adapta el zambullidor á los planos inclinados para elevar los barcos hasta al vértice del plano, pero para esto necesita multiplicar las operaciones y los instrumentos.

Seccion tercera.

De las esclusas movibles puestas en accion por medios hidráulicos.

Se pueden usar diferentes medios para elevar las esclusas movibles, pero aquí unicamente se hablará de aquellos que son puramente hidráulicos: consisten en practicar una escavacion debajo de la caída, cuya profundidad mas baja que el nivel inferior, ha de ser igual á la altura de la misma caída: en tener allí sumergidos uno ó muchos cuerpos vacíos, cuya fuerza de ascension en el agua ha de ser igual al peso que puede tener en el aire la esclusa movable, todos sus accesorios y el barco que contiene flotante, y en conservar de este modo un paralelismo constante de fuerza entre el cuerpo que tiende á subir por su conato de ascension resultante de su exceso de ligereza respecto del agua que desaloja; y en que estándole sobrepuesto y fuertemente unido, tiende á descender por el solo efecto de la pesantez del aire.

La figura 5 bastará para dar una idea de este medio.

Aquellos sujetos que saben en que consisten los conos de Cherburgo, y que los han visto conducir en rada mantenidos flotantes por medio de toneles vacíos, pueden tener una idea por mayor de la facilidad con que se puede manejar una esclusa movable: sin exagerar se puede valorar á tres ó cuatro cientos millares el peso de un cono, al paso que un bar-

co con su esclusa movable, nunca ha de pasar de un peso de cien millares.

En vez de construir una esclusa de piedra, como parece regular, se construirá en el punto indicado por la disposicion del suelo una pared de resistencia para sostener las tierras: si esta pared tiene doce pies de alto de nivel á nivel, se habrá de continuar hasta una profundidad de quince pies á lo ménos bajo del nivel inferior, sin contar los fundamentos.

X X (figura 5), hace ver la elevacion de esta pared y V V hace ver la parte baja.

a a, puerta que sostiene las aguas del nivel superior.

Y Y, es el nivel superior de la esclusa, y Z Z el inferior.

Desde Z hasta V está la escavacion, que será tanto mas profunda en cuanto la caida será mas elevada; aquí queda reducida á 12 pies.

De aquí resulta que la altura de la pared habrá de ser á lo ménos de 27 pies.

Esta especie de pozo tendrá de ser bastante ancho, y bastante largo, porque el aparato que se describirá luego, pueda moverse libremente en su accion vertical de ascenso y de descenso.

La esclusa movable dentro de la cual se ve el barco O, es una caja cuyos bordes bien unidos pueden contener tres pies y medio ó mas de altura de agua.

En cada uno de sus extremos hay una puerta para dejar entrar y subir los barcos: estas puertas no se ven en la figura, pero la esclusa movable está cortada para que pueda verse su interior.

A² hace ver la parte baja de esta caja. sujeta fuertemente por los pilares d d d d, estos tambien estan sujetos por su parte inferior en las vigas e e, de las cuales unicamente la última se presenta á la

vista, y allí se ve lo ancho de la armazon, compuesta del número de vigas, y de pilares que requiere la longitud de la esclusa.

Esta armazon forma una especie de almadía trabada fuertemente, de modo que se pueda hundir en el agua, pero que no pueda subir mas arriba que la superficie de este fluido.

Debajo de esta almadía están sujetos con fuertes cables, ó de otro modo los toneles $P^2 P^2$ mantenidos en su lugar por los llamadores $g g$.

El número de estos toneles y su volumen se determina por el peso que han de sostener, pero que ha de estar en equilibrio con su fuerza de ascension.

Supóngase que la esclusa, el barco que ella contiene, y el agua que lo mantiene flotante pesan juntos 100,000 libras, si cada tonel desaloja un volumen de agua igual á 5000 libras, y que hay diez toneles por cada lado: es evidente que siendo la fuerza de ascension igual á cien millares, y la fuerza de descenso tambien igual á cien millares resultará equilibrio en cualquiera profundidad en que se halle la almadía con escepcion, no obstante, del volumen de agua que desalojen los pilares, que será del caso construirlos de hierro, á fin de que la diferencia del peso en el aire y en el agua sea ménos sensible, diferencia que se ha de compensar por los medios conocidos.

Queda demostrado que habrá un equilibrio perfecto entre las dos potencias, de las cuales la una actúa de arriba abajo en el aire, y la otra de abajo arriba en el agua.

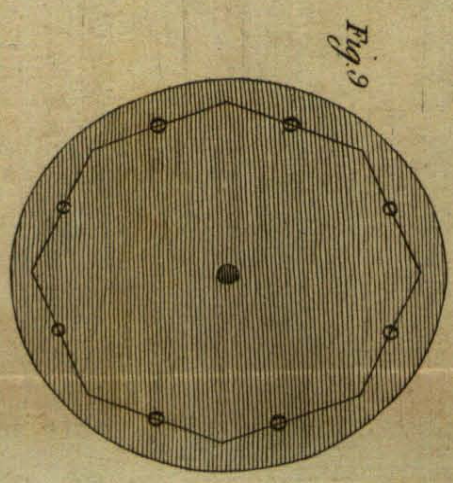
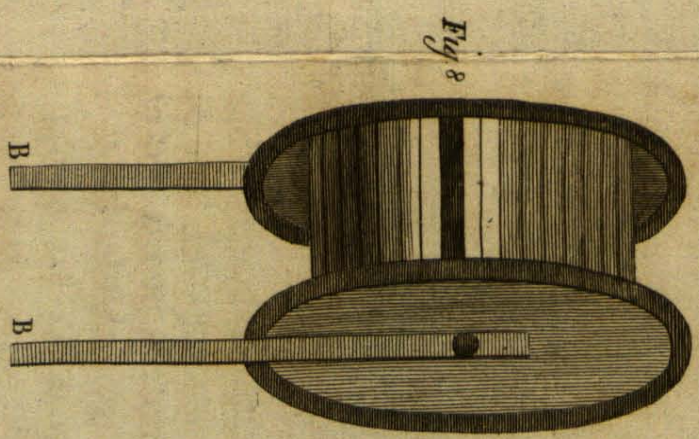
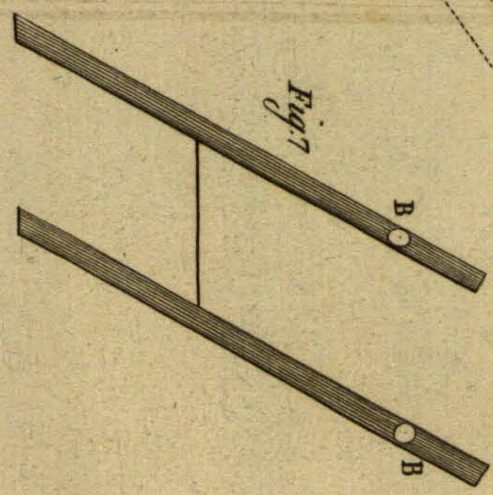
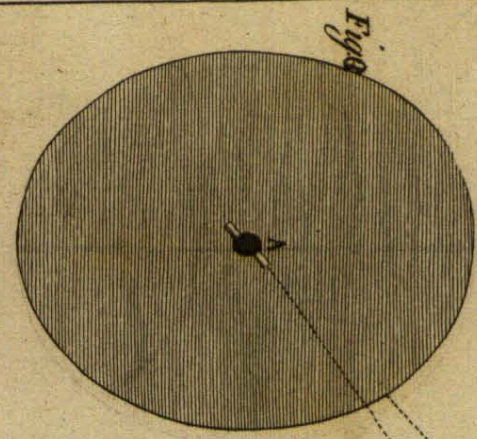
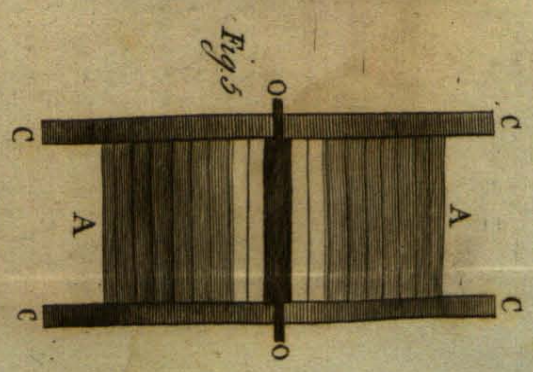
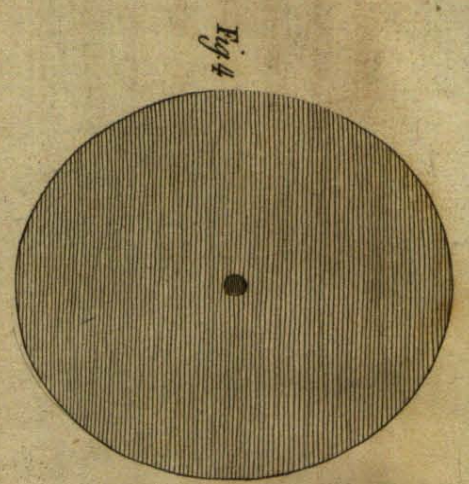
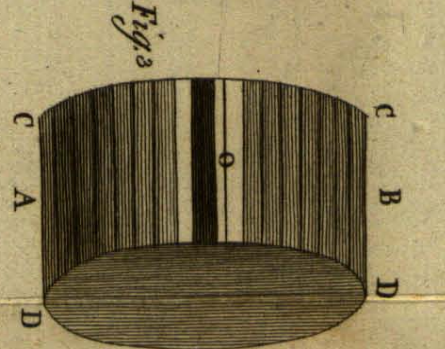
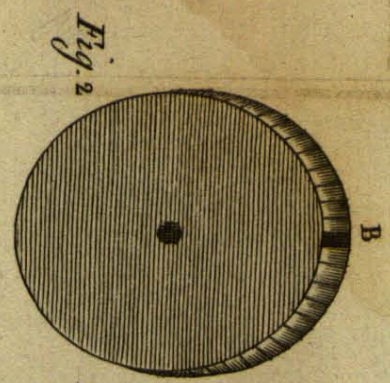
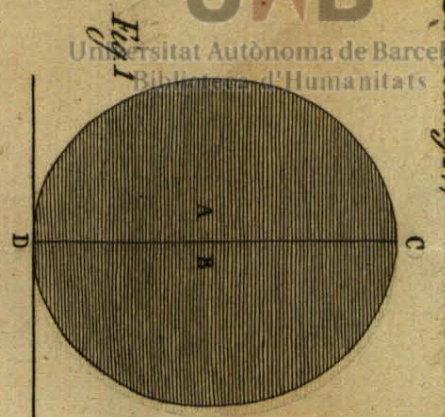
La consecuencia de esta demostracion es que el menor esfuerzo hará subir todo el sistema hasta que el sobre de la almadía $e e$ haya llegado al nivel del agua en $Z Z$, ó que le hará bajar hasta que la parte baja A^2 de la esclusa haya bajado á este mismo nivel; la figura lo manifiesta en esta última posicion.

Aquí se suspende la virtud de este aparato, y ya se ve que no puede bajar mas sin que se emplee una potencia suplementaria, porque subsistiendo siempre la misma fuerza de ascension de los toneles, y disminuyendo gradualmente el peso de la esclusa desde 100,000 libras hasta cero, por su inmersion gradual en el agua; será preciso tambien emplear una potencia que vaya creciendo gradualmente desde cero hasta 100,000, para comprimir la fuerza de la ascension de los toneles, y obligar la inmersion de la esclusa, que para que el barco pueda salir, ha de bajar hasta que el nivel del agua $c c$ en la esclusa sea el mismo que el de $Z Z$, del nivel inferior, lo que no se puede verificar sino cuando la parte baja de la esclusa A^2 habrá llegado á A^3 , la almudía $e e$ á Q , y los toneles P^2 á P^3 .

Se ha pensado tambien en detener el efecto de la ascension de los toneles al punto en que la manifiesta la figura 5, y desde este emplear un plano inclinado para que el barco acabe de bajar hasta su inmersion total.

En la figura 7 se manifiesta la puerta vista de perfil entre dos montantes de madera, el uno se ve en a , una viga b forma el suelo: la puerta sin charnela se abre inclinándose al agua siguiendo el arco a, a^2, a^3 , y en esta última posicion los barks pasan por sobre ella: x es una alza para impedir que el agua salte por sobre la puerta.

(Se concluirá.)



Escala de 5 pies.

ona
L'Année 180.

