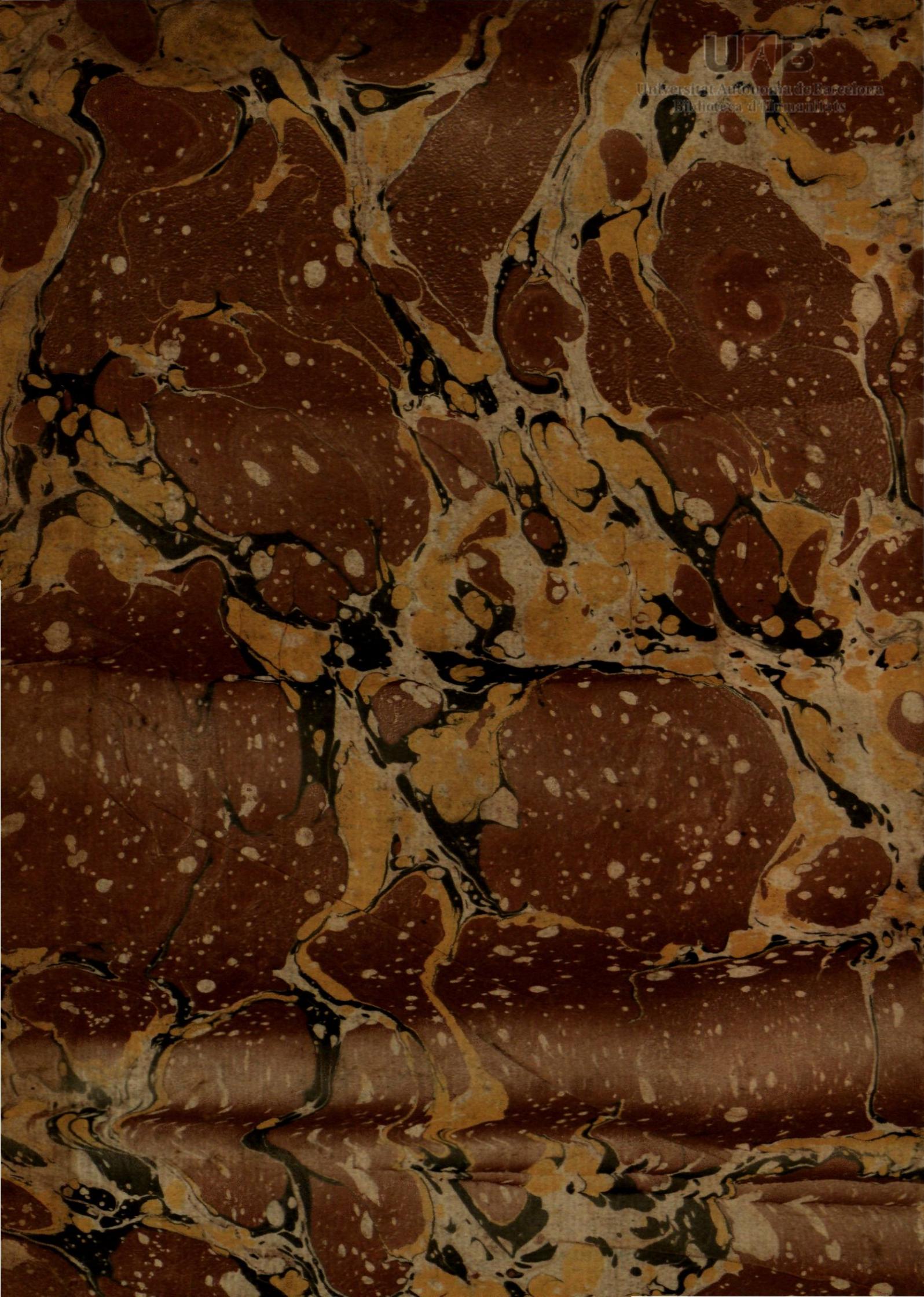


UAB

Universitat Autònoma de Barcelona
Biblioteca d'Humanitats



UAB

Universitat Autònoma de Barcelona
Biblioteca d'Humanitats



MEMORIAS
DE AGRICULTURA Y ARTES,

QUE SE PUBLICAN

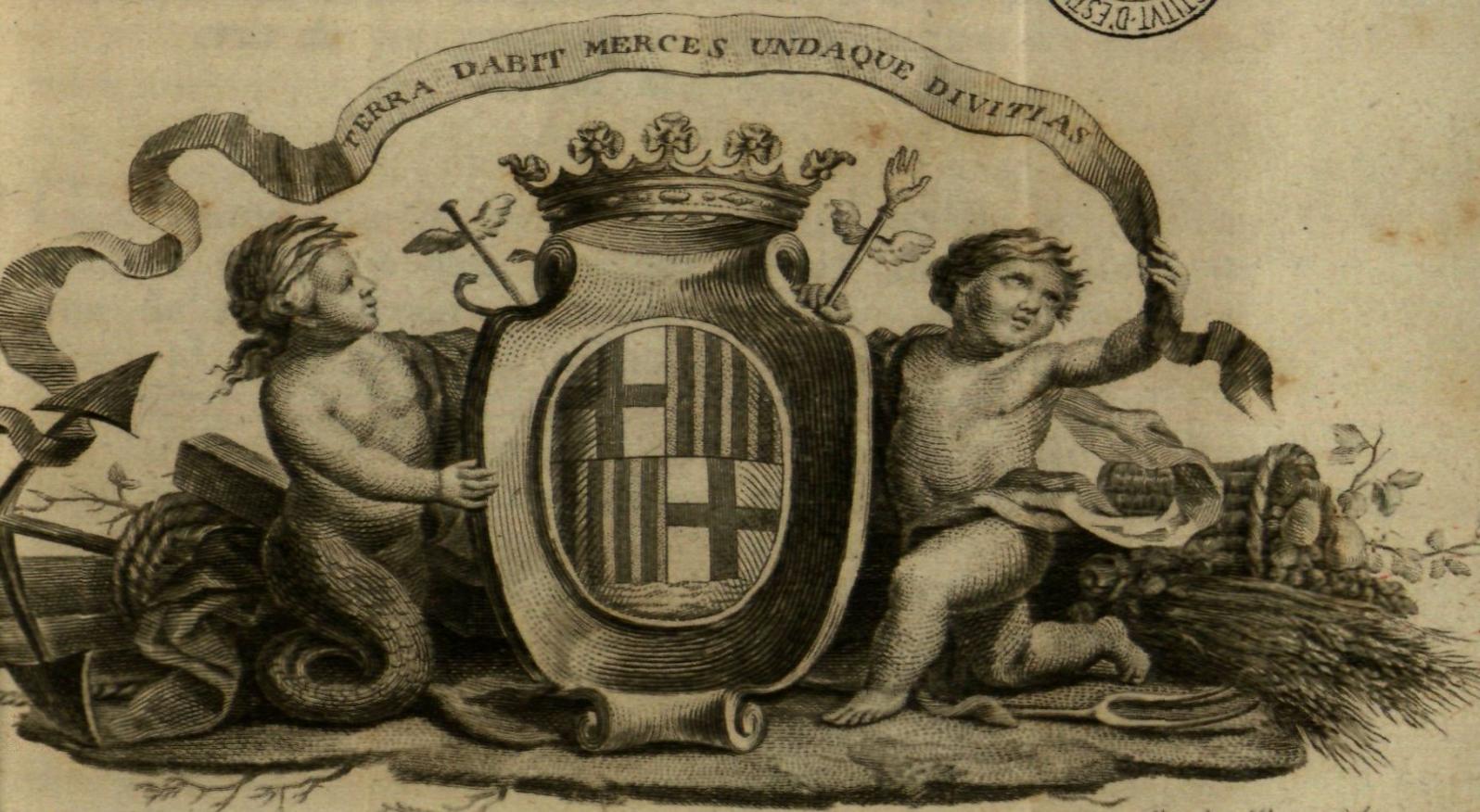
DE ÓRDEN

DE LA REAL JUNTA DE GOBIERNO

DEL COMERCIO DE CATALUÑA.

TOMO VII.

MES DE JULIO DE 1818.



P. Montauit. inv.

H. Schmittler. sculp.

BARCELONA:

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

Multa ferunt anni venientes commoda secum.

HORATIUS EPISTOLA AD PISONES.

MEMORIAS

DE AGRICULTURA Y ARTES,

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

MES DE JULIO DE 1818.

AGRICULTURA.

CONCLUYE EL INFORME PUBLICADO SOBRE
*la obra del conde Dandolo, relativa á la historia y
cria de los gusanos de la seda segun los
nuevos métodos.*

Con motivo de la alteracion de la semilla un señor milanés no tuvo mas que 27 libras de capullos en una de sus sederías, dirigida por los buenos principios, al paso que sus colonos sacaron por los procedimientos antiguos hasta 48; pero la superioridad de los nuevos fue confirmada por un producto de 53 libras en otro de sus obradores, en el cual los huevos no habian sufrido ninguna alteracion.

En Olegio pareció maravillosa una cosecha de 35 libras, fruto del nuevo sistema.

En los contornos del lago de Cómó un propietario se felicitó de haber seguido un método, por medio del cual desde el primer ensayo, á pesar de su ines-

2
perencia, obtuvo 53 libras de capullos; producto mayor de un quinto que los mas ventajosos del pais, sin contar un menor consumo de hoja.

Todavía el trabajo de una señora fue mas bien recompensado, pues obtuvo 65 libras de escelentes capullos; y uno de sus vecinos, todavía mas feliz, logró sacar 70: los dos habian tomado por regla las instrucciones del conde *Dandolo*.

Un arrendador que se encargaba ordinariamente del trabajo de la cria, y partia el producto con el propietario, amedrentado de ver á este resuelto á cambiar el método comun, no quiso consentir en ello á menos de una garantía: esta se arregló sobre los productos medios á un precio bastante moderado: el propietario, dueño absoluto de la cuadra por el convenio, la dirigió por sí mismo á gusto suyo segun los nuevos principios, y tuvo la satisfaccion de recoger mas de 83 libras de capullos.

Otro escribe que, siguiendo el mismo sistema, obtuvo un producto extraordinario.

En Lecia la cosecha de las cuadras gobernadas por las mismas reglas, fue cerca de dos quintos mas ventajosa, que siguiendo el método ordinario en los años mas prósperos.

Sin embargo de algunos errores muy graves cometidos en el modo de emplear los nuevos medios, una cria dió 52 libras de capullos de una calidad infinitamente superior á la que sale comunmente de los obradores comunes.

Un estado detallado del resultado de diez cuadras de esta clase, presenta un producto medio de 17 libras, y en el mismo parage una cria perfeccionada dió 40 libras.

En el Bresano un imitador del conde *Dandolo* sacó de sus obradores 50 libras de capullos, cuando antes jamas persona alguna en aquel pais habia ob-

tenido mas de 36, y la cosecha de 1816 no dió mas de 10 libras.

De unos gusanos metidos en una misma estufa, y criados juntos hasta fin de la segunda edad, se dió una parte á los sederos ordinarios para que los cuidasen, y la otra igual porcion quedó bajo el cuidado inmediato del propietario que seguia las nuevas maximas; la cosecha de este fue de 58 libras, cuando la de aquellos fue solo de 50.

Una señora cogió 73 libras de capullos siguiendo el método nuevo, al paso que antes con el antiguo solo sacaba el tercio de aquella cantidad.

En unas tierras de un caballero de Monferrato, partidario de los nuevos procedimientos, se obtuvo, insiguiendo estos, un resultado de 63 libras, al paso que en otras tierras del mismo, cerca de Alejandría, por no haberlos seguido los sederos, estando él ausente, el producto se redujo á ocho libras; asimismo otros labradores de aquellos contornos practicando el método antiguo, aunque mejor cuidadas las sederías, solo obtuvieron 26 libras de capullos.

En las montañas de Brianzo, el pais de mas fama para la cria de gusanos de seda, ningun cosechero, siguiendo el método antiguo, ha obtenido nunca mas de 36 libras: un solo particular, sustituyendo las reglas prescritas por el conde *Dandolo* á las antiguas, ha reportado un producto de mas de 53 libras, á pesar de que él mismo confiesa haber cometido muchas irregularidades y descuidos, inevitables en un primer ensayo.

En otra parte, otro propietario introduciendo los nuevos principios en un parage en el cual no pasaban las cosechas de 12 libras, hizo llegar la suya á 47.

En Alejandría, otro sedero, fiel á estos principios, obtuvo 60 libras; producto á el cual no se ha-

4
bia llegado nunca ni de mucho en aquel país.

Dos propietarios de Bresano en lugar de 12 libras que recogian antes en sus sederías, obtuvieron, cambiando de método, el uno 58, y el otro 60 libras.

Finalmente la cosecha del mismo conde *Dandolo* llegó hasta 70 libras.

Esta larga serie de hechos positivos depone altamente á favor del nuevo sistema, y el aumento asegurado de los productos no es la sola ventaja que este presenta; pues resulta á mas de esto una economía considerable en el consumo de la hoja. En lugar de las 23 á 24 libras de hoja que se necesita para obtener segun el antiguo método una libra de capullos, el del conde *Dandolo*, segun lo atestigua la esperiencia de cuasi todas las crias conducidas segun sus reglas, no exige mas que de 13 á 15 libras; y la diferencia sobre este renglon es en su opinion el punto mas importante de su reforma.

Como hay siempre semilla que aborta, y que puede haberla en gran cantidad, es un mal medio de apreciar el producto de una cuadra por la comparacion del producto en capullos con la cantidad de huevos puestos á empollar. El conde *Dandolo* juzga esencialmente el mérito de los resultados por la relacion del consumo de la hoja con la cantidad obtenida de capullos, y él cree segun esto que, siendo todas las circunstancias favorables, bastarán 1,000 libras peso de hoja, para tener 100 libras de capullos.

El nuevo método mejora asimismo muy sencillamente las cualidades de los productos: 360 hasta 380 capullos pesan una libra; y en el mismo peso entran de 400 á 500 capullos obtenidos por el método ordinario. Generalmente de los primeros se saca un octavo mas de seda, que de los ordinarios; y aun en ciertos parages ha habido una diferencia gran-

de en el peso ; pues se dan por la misma cantidad de los unos 45 hasta 47 pesetas , y solo de 37 á 39 por los otros.

Si por la correspondencia de que se acaba de hacer el extracto, se forma el juicio de los resultados tan brillantes y uniformes obtenidos en todas partes donde el nuevo método se ha introducido , hemos de esperar una revolucion completa en el arte de la sedería. No podia ocurrir un año mas propio para hacer apreciar por sus mismos desastres la ventaja de este sistema. Ensayado en puntos tan distintos y multiplicados, y en todos con el mismo feliz suceso en comparacion con el de las crias rutineras , ha debido ser visto bajo todos respetos , y asi no deja duda alguna en el ánimo , aun de los mas incredulos , acerca su superioridad sobre las costumbres antiguas.

Siendo nuestra península sin duda alguna el pais mas adecuado de la Europa para la cria de los gusanos de la seda , he creido que nada podia dar mayor impulso á nuestros cosecheros de seda para que siguiesen los consejos del conde *Dandolo* , que él publicar todos los datos antecedentes. Los hechos hablan mejor , son mas bien entendidos , y persuaden mucho mas que las teorías mas claras é incontestables. Es verdad que los que se acaban de dar no son fruto de nuestro suelo , pero poniendo en práctica aquel método , los obtendremos y nos pondremos en disposicion de juzgar por nosotros mismos.

Desde que entré en la enseñanza de la botánica , aun con solo el instituto de aplicarla al arte de curar , en el real Colegio de Burgos , y á pesar de ser aquel pais de los mas frios de España , como que no se puede criar allí la vid , ni la higuera , ni el precioso olivo , ni tampoco las moreras para la cria de los gusanos de seda ; en la primera disertacion que tuve el honor de leer en la junta pública de

6
profesores de aquel establecimiento, no pude dejar de manifestar la importancia del estudio de la botánica para el estado, no olvidando el grande interés que tenemos los españoles en el cultivo de las moreras.

Animado, pues, de los principios que manifesté diez y ocho años atrás, y en corroboración de cuanto indiqué en los números anteriores de este año, relativo á las riquezas que podíamos sacar del cultivo de este precioso árbol en los alrededores ó llano de esta capital, y consecutiva cria de gusanos de la seda por nuestras curiosas labradoras; aprovecharé la ocasión de concluir este informe de la obra del conde *Dandolo* sobre tan interesante objeto, inculcando á los propietarios de la ribera del Llobregat, que han tenido el honor y gloria de emprender una de las obras mas grandiosas de nuestros dias; á saber, el canal ó acequia de riego de su comarca, el interés que les tiene el fomentar el cultivo de las moreras y consecuente cria de los gusanos de la seda en sus casas de campo por sus mismos colonos, y aun por ellos mismos, por sus propias esposas y bellas hijas, que en la temporada de verano pasan á sus quintas á disfrutar las delicias y encantos del pais de Flora para recrear y fortificar sus cuerpos, un tanto enervados en la atmósfera menos elástica de esta gran capital.

El canal del Llobregat va á dar un nuevo impulso á la agricultura, ya floreciente, en la hermosa ribera de este rio que baja á bañar el llano de Barcelona; y si los propietarios y colonos saben aprovechar las laderas de los caminos, que todas serán regables, con el cultivo de moreras para la subsiguiente cria de los gusanos y preciosa cosecha de la seda, me parece que van á reportar de la empresa del riego unos productos ó rentas exorbitantes. Sin embar-

go, antes de darse á un plantío y cultivo nuevo, entiendo bien que es menester calcular mucho y oír con detención á los labradores mas ancianos y mas espertos, tomando de ellos consejo, pero no la determinacion absoluta; pues, bien sabido está que ellos solo calculan por lo que han visto ó por lo que les dictan ciertos racionios é inducciones, faltadas de los principios científicos que fundan un cálculo cierto ó de aproximacion en las ciencias físico-prácticas, como es la agricultura. Asi es, que á mi proposicion de que los labradores del llano del Llobregat deben darse ahora con calor al cultivo de las moreras y consecutivo establecimiento de sederías, que les resultarian muy ventajosas y económicas, cuidadas por sus esposas é hijas, por esas labradoras laboriosas y aseadísimas, que se dedican á las primorosas labores de encages y blondas, me tendrán aprontado por respuesta que mas cuenta les tendrá el estender mas el cultivo de árboles frutales, porque se vende muy bien la fruta en esta capital; ó bien porque en tierras de riego no conviene darse mucho al plantío de árboles, que con sus raices y sombra perjudican mucho á la siembra y vegetacion de las plantas.

Yo, á pesar de esto, animado de las ideas que tengo concebidas á favor del plantío de las moreras y cria de los gusanos de la seda; y á fin de que acabemos de ser tributarios al extranjero por un artículo que podemos tener en casa con profusion y sobrante para vendérselo á él, pues que para ello ningun pais mejor que el nuestro; y sin despreciar las reflexiones de oposicion referidas, voy á proponer las mias que me parece convencerán hasta cierto punto, para que luego de verificado el riego de este llano del Llobregat, que será muy pronto, se den los propietarios y colonos al plantío de moreras para el lucrativo é interesante producto de la seda, para el cual clama al-

tamente la industria nacional y la economía del estado ó pública, á fin de que por él no salga tanto millon de nuestra casa.

Por lo que respecta á la primera parte de la objecion, se me ha dicho ya por algun propietario de dicho llano que mas cuenta les tendrá el estender el plantío y cultivo de los frutales que de las moreras, porque venden á buen precio la fruta en esta plaza, y no necesitan para sacar el producto mas que el cultivo del árbol, y que para obtener la seda es menester cultivar la morera, y luego el engorroso trabajo de la sedería, con el dispendio de cuadras ó baracas, enseres, &c., &c.

Realmente son reflexiones que debe hacer todo economista rural; pero para dar sobre esto una contestacion categórica y terminante, seria menester saber de fijo, ó á lo menos por una razon de aproximacion por el producto quinquenal, lo que rinde en valor cada árbol frutal y cada morera, deducidos todos gastos. Esto lo irá aclarando con el tiempo el interes individual; pero entretanto no puedo menos de hacer la notoria reflexion que si se dan todavía mas al cultivo de frutales, abundará tanto, ó mas bien sobraré la fruta; que asi el precio será bajísimo y no podrá seguramente compararse su redito con el del precio subido y venta segura de la seda. Mas: tenemos una esperiencia constante de que la fruta de regadío dista mucho de ser tan sabrosa y conservable como la de secano, y asi deberá en aquel caso de regadío envilecerse mucho el precio de ella. Además, ni en el camino carretero ni en los comunes entre las tierras ó fincas de los distintos propietarios, y ni en las laderas de estos mismos caminos nadie tendrá el gusto de plantar frutales para el público, que por virtuoso que sea en general, seria menester que lo fuese en grado heroico para no disfrutar del regalo que se le presentaria á la mano y á la boca.

á todas horas. Por de contado, aprovechándose dichas laderas para el cultivo de las moreras, tendremos muchos millares de estos preciosos árboles para verificar la cosecha de la seda; y yo espero que á lo menos en esta parte cederán los labradores de buena fe á favor de las moreras, debiendo esperar verlas cultivadas en la risueña campaña del Llobregat. Todavía en S. Feliu, pueblo como céntrico de esta parte del rio, hay algunas moreras muy viejas; recuerdo de la época en que aquellos vecinos criaban gusanos de seda. ¿Con cuanta mas ventaja lo harán, pues, ahora con el canal de riego que, con admiracion de cuantos le visitan, estan construyendo?

Deben con razon temer los propietarios y colonos que su fruta bajará de precio por su enorme abundancia y por su inferior calidad á la de secano; que al contrario, la seda tendrá siempre mucha estimacion para el pais y para el extranjero, si, dándonos á sus grandes cosechas, podemos hacer con ella un comercio activo. Persuadido de estas seguras ventajas, me animo á inculcar á nuestros paisanos, y amigos propietarios del llano del Llobregat, estas ideas de economía rural, pues que habiendo hecho sus nombres memorables con la bizarra empresa de un canal ó acequia de riego, que sospecho será la mejor de su clase en Europa, no dudo que como verdaderos amantes de los progresos de nuestra agricultura, y de cuantos ramos interesen al bien del público y aumento de sus intereses propios, se darán prisa á hacer el ensayo del plantío y cultivo de las moreras, para entrar en la industria popular agrícola de las sederías en las muchas quintas que amenizan esta hermosa campiña.

El canal de riego del Llobregat va á formar época en los fastos de la agricultura catalana, y aun de la interesante arquitectura de esta especie: los muchos

y bellos puentes ; una boveda de sólidos ladrillos y de una media hora de longitud, que sostiene veinte, treinta, y á trechos sesenta pies de tierra ó de montaña, y hasta varios edificios ó casas de la poblacion de S. Feliu ; adornada de sus correspondientes claraboyas, ó mas bien dicho, pozos de iluminacion y de limpia al propio tiempo, y de las alturas arriba indicadas, construidos con la propia solidez que la bóveda y los puentes, ofrecen las ideas mas sublimes al curioso que recorre aquel canal subterráneo, obrado en el corto espacio de diez meses, empezado con el fondo de solos cincuenta pesos fuertes, interrumpido su trabajo ó disminuidos los operarios con frecuencia por intermision de los caudales señalados, hecho todo por los solos esfuerzos y buena voluntad de los mismos propietarios ; bien que protegidos por el ilustrado gefe de la provincia, que con el mas vivo interes fomenta y activa cuantas obras le propone el industrioso genio de los catalanes.

Baste esta indicacion por ahora de la grande obra del llano del Llobregat, mientras que la pluma de algun arquitecto nos ponga una relacion facultativa, que nos haga ver sus pormenores y todo su mérito, para gloria duradera de cuantos han tenido parte en empresa tan grandiosa, que hace esperar otras de esta especie en este principado laborioso para felicidad de sus habitantes y bien de la monarquía, cuyo augusto Soberano contará sin duda por una época feliz de su reinado la de los canales de Cataluña.

Juan Francisco Bahá.

RECUERDO Á LOS LABRADORES,
particularmente á los catalanes , para que se den á la siembra del alpiste , vulgo escayola , cuyo grano pagamos escandalosamente la mitad mas caro que el mejor trigo candeal.

En los periódicos del segundo tomo de estas memorias se hizo ver á los fabricantes de tejidos y pintados , que el alpiste servia en las fábricas inglesas y de Alemania para con su harina ó fécula preparar mejor las telas , y que no era exclusivo su uso para el alimento de los pájaros , como en este principado. Sin embargo , debe por esto mismo causarnos mas sorpresa que esta semilla se venda en esta capital al exorbitante precio de cuarenta y ocho pesetas la cuartera , mientras que el trigo se vende á quince , á veinte , y el mejor candeal á veinte y cuatro.

Es cosa muy rara que tengamos á la vista los resultados de nuestra indolencia , por no decir insensatez , á beneficio de la cual hasta los mismos africanos , que es decirlo todo , estraen el dinero de nuestra casa por un artículo que podemos tener en abundancia como ellos mismos , y que á pesar de esto no escaermentemos.

En vano se les está demostrando á nuestros labradores y propietarios por medio de este periódico , y con felices ensayos practicados en el real Jardin botánico de esta ciudad , que el alpiste , *phalaris canariensis* , L. , en catalan escayola , se siembra , cultiva y recoge como el trigo , y que va tan bien como este en nuestros campos ó tierras de pan llevar. ¿ Y no es menester descuidar sus intereses , ó no que-

erse absolutamente salir de la rutina de los abuelos, no sembrar alpiste en Cataluña?

Deberia por especulacion á lo menos algun labrador de este llano de Barcelona calcular, que un campo que le dé veinte cuarteras, por ejemplo, de trigo, le rinde como unos dos mil reales vellon, y que si le hubiese sembrado de alpiste le hubiera dado á lo menos el doble de valor. Á pesar de esto no he sabido que ningun propietario ni labrador lo haya hecho; y solo tengo entendido que el Sr. Baron de Castellet, vocal decano de esta real Junta de Comercio, ha hecho el ensayo en su quinta á media legua de esta ciudad y que le ha salido muy bien (1). En el Jardin botánico de mi cargo este año se sembró el alpiste á mediados de marzo, y está ya en grano y muy bueno, segun lo han visto mis discípulos, y

(1) *Mientras se estaba imprimiendo el presente escrito se me ha presentado D. Josef Cerdá, propietario de Reus, participandome que en vista de mis anteriores reflexiones sobre el cultivo del alpiste, en catalan escayola, lo sembró para hacer el ensayo, y que el resultado ha sido felicísimo; una taza, en catalan escudella, de semilla sembrada en una estension de terreno de quince pasos de largo y cuatro de ancho le ha dado medio saco ó sea media cuartera de grano: producto asombroso y de un valor duplo, ó mas, que el del trigo. Este zeloso propietario para el año próximo tiene resuelto sembrar un gran campo de alpiste, y sabe que otros harán lo mismo.*

Me ha referido tambien que en la comarca de Reus se ha puesto en práctica el método que tengo descrito para la limpia de los olivos; pero que seria de desear para que no fuesen los limpios otra vez víctima de la negrura, que el gobierno mandase hacer general la ejecucion, pues los vecinos morosos serán causa de que pase otra vez el insecto á los olivares sanos; resolucion sobre la cual he dicho lo suficiente en las memorias anteriores.

lo verá cualquiera que guste ; con lo que tenemos ahora alpiste tremesino.

Los fabricantes , comerciantes , y labradores deben acercarse á ver , á estudiar , á practicar estos ensayos y á coger y palpar por sí mismos los resultados de los establecimientos científicos. Este es el modo para que recojan el fruto de la munificencia de la real Junta de Comercio , y de los desvelos del profesor : asi se desengañarán , y algunos tal vez se ruborarán de no haber visitado siquiera las escuelas y establecimientos erigidos para aumento de sus propias riquezas que tal vez censuran groseramente.

Los fabricantes ingleses estraen de Rusia muchos cargamentos de alpiste todos los años para con su harina dar consistencia y al mismo tiempo mayor flexibilidad á sus telas , y para dejarlas muy bien dispuestas para recibir el mordiente y consecutivos colores. Hasta ahora no sabemos que tal hagan nuestros fabricantes. Se les ha demostrado que el alpiste se siembra á sulcos y á intervalos como el trigo , que se cultiva y recoge del mismo modo , y por fin se les ha puesto de manifiesto que viene muy bien esta semilla en este pais ; á pesar de esto nuestros labradores y propietarios miran con indiferencia que venga de afuera el alpiste , y que hasta los africanos se lleven el doble de dinero por él , que por el trigo. ¿ Acaso se puede dar mayor indiferencia ? En vano se esmerarán los profesores , si tan sordos al aumento de sus propios intereses se manifiestan los inmediatos interesados.

Juan Francisco Bahí.

NOTICIA DE UNA AVENA Y DE OTRAS plantas gramineas , muy interesantes para pasto de los ganados , que se cultivan en el Jardin botánico de Barcelona.

La avena , en catalan *cibada* , es una planta que se cultiva en terrenos flacos regularmente , porque ella de por sí rinde poco alimento , y asi teniendo poco valor , tampoco saldria económica su cosecha si se empleasen para su cultivo las tierras de mejor calidad. Se mira , pues , la avena como un grano muy secundario , á lo menos en este principado , y se reputa generalmente entre nuestros labradores por un alimento muy pobre tanto para el hombre como para el ganado. Sin embargo , como todos los dias los botánicos enriquecen el reino vegetal con felices hallazgos y descripciones de plantas muy interesantes á la agricultura , de ahí siempre la esperanza de que los sabios en todos tiempos adelanten para el bien de la sociedad. Esto sucede con las muchas nuevas gramineas que se presentan para reunirse al gran catálogo que ofrece la cereologia. Vista por un amante de los progresos de nuestra agricultura la rica coleccion de plantas de aquella familia natural , que actualmente ofrece este Jardin botánico de mi cargo , y mereciéndole particular atencion una *avena* que sin nombre trivial ó específico se nos remitió , me ha incitado á que yo publicase alguna circunstancia de este vegetal , mientras no sale á luz la cereologia española , que con tanta impaciencia esperan los botánicos y agrónomos nacionales y extranjeros.

La avena que se ha criado frondosa en este Jar-

din botánico es de la altura de vara y media, su raiz fibrosa como cuasi todas las gramineas, su caña ó tallo nodoso y del grosor del dedo pequeño, con sus hojas que envainan, planas, largas, lanceoladas y anchas, como que ofrecen un buen follage; estas circunstancias del tallo y de las hojas son las que mas interesan para el uso económico; á saber, para forrage del ganado mayor, pues que escede á la misma cebada en catalan *ordi*: esto es precisamente lo que mas choca á primera vista á todo agricultor, y por lo mismo interesa que se propague. Para el año próximo me he propuesto sembrar cuanta semilla se ha recogido, á fin de que el público forme juicio de su utilidad, á cuyo fin daré despues la semilla que me sobre, como lo verifico con cuantas se me piden de varios puntos del reino.

No aseguraré ahora la especie á que pertenece, pues para ello es menester esperar la noticia de todas las avenas publicadas, pero á su tiempo se dará el nombre trivial ó específico.

La misma impresion han causado á mis discípulos dos especies distintas del género *bromus*, por ser perenes, en lugar de ser anual la avena predicha, y ambas aquellas de la altura de un hombre, con sus cañas tambien del grosor del dedo pequeño y las hojas muy frondosas, circunstancias por las que dando mucho jugo nutricio cuando tiernas estas plantas, las hacen de la mayor importancia para el pasto del ganado mayor, cuyo cultivo estenderé en el año próximo con la semilla cogida. No puedo menos aqui de recordar sobre estas plantas el vivo interes de mis discípulos, los mas de clases distinguidas, y en particular de la militar, que sin duda queriendo honrar su profesion como los antiguos romanos trocando la espada con la esteva, se retirarán á sus casas haciendo progresos en nuestra agricultura, tan atrasada, pero que por hallar-

nos en un terreno que admite toda mejora, promete mucho, mayormente cuando el gobierno está absolutamente decidido á protegerla, apartando las trabas que hasta ahora la han entorpecido.

Como en los números anteriores hice mencion de un trigo tremesino de Egipto, quise hacer ensayos en marzo último con algunos trigos de levante que nos traen á este puerto; y mis sospechas de poderse hallar algunos trigos precoces, sembrados en nuestro suelo han salido tan bien, que en dos meses y medio el trigo llamado aqui *tangaroth*, se sembró, nació luego y ha dado el fruto muy sazonado. Espero en el próximo número dar un detalle mas extenso.

Juan Francisco Bahí.

QUÍMICA

APLICADA Á LA AGRICULTURA Y ARTES.

CONTINUA EL ARTE DE HACER Y CONSERVAR EL VINO.

Continuacion del §. II acerca los medios de disponer el zumo de las uvas para la fermentacion.

El método de estrujar las uvas es casi igual en todas partes ; cuya operacion se practica comunmente dentro de una caja cuadrada , abierta por arriba que tiene cuatro pies de ancho : sus lados estan contruidos con listones de madera entre los cuales se deja un pequeño intervalo , de modo que el grano de la uva no pueda pasar por ellos. Esta caja se coloca sobre el lagar , sobre el cual se sostiene por medio de unos maderos largos y gruesos que descansan sobre los bordes de este. A proporcion que va llegando la vendimia se echa en la caja , y de seguida un trabajador la estruja fuertemente y con igualdad por medio de unos grandes zuecos ó de unos zapatos fuertes puestos en los pies , ó simplemente con estos. Esta operacion se ejecuta apoyandose con las dos manos sobre los bordes de la caja , y pisoteando rápidamente la vendimia. El zumo que cuela cae en el la-

gar por los intersticios de los listones de la caja, quedando solamente en ella el orujo; y luego que el trabajador conoce que está esprimido el zumo de los granos, levanta una tabla que forma una parte de uno de los lados ó del fondo de la caja, y con los pies hace caer el orujo en el lagar ó fuera de él, segun el intento que se tiene de hacer fermentar el mosto juntamente con el orujo, ó bien sin este. Desembarazada la caja de este primer producto, se echa en ella nueva cantidad de uvas para estrujarlas del mismo modo, y se va continuando asi hasta que se ha llenado suficientemente el lagar, ó hasta que se ha concluido la vendimia (*).

Hay partes en que estrujan las uvas dentro de cubetas. Este método quizá es mejor que el primero en cuanto al efecto; pero es mas lento, y no puede emplearse para los viñedos muy grandes ó de mucha estension.

Tambien hay paises en que se echa la vendimia en el lagar á proporcion que va llegando de la viña; y luego de haber empezado á escitarse la fer-

(*) *No obstante seria mas ventajoso recoger toda la vendimia para llenar un lagar, y no estrujarla hasta que pudiese dar bastante mosto, para completar la operacion de una tina. Por este medio en poco tiempo se llenaria la tina, y la fermentacion se verificaria simultaneamente, empezando y concluyendo á un mismo tiempo en toda la masa; lo que es muy ventajoso para el resultado. El método de estrujar las uvas á proporcion que van llegando de la viña, no puede ser indiferente sino en los climas meridionales, en donde por ser la uva muy azucarada se deja en la tina por espacio de diez ó doce dias; pero este método seria muy perjudicial en los paises en que la uva por ser poco azucarada no puede sufrir una fermentacion larga. Por esta razon en los viñedos de estos paises últimos se destinan muchos trabajadores para estrujar las uvas destinadas á un lagar luego de recogida la vendimia, y recoger á esta con la mayor prontitud.*

mentacion , se separa con cuidado el mosto que sobrenada para echarlo en toneles donde se hace la fermentacion. Inmediatamente se exprime el residuo con la prensa , para obtener con él un vino que generalmente es mas colorado y menos aromático que el primero.

En Borgoña luego de haber echado en el lagar toda la vendimia que se quiere hacer fermentar , bajan en él dos ó tres hombres , los cuales estrujan con los pies , y exprimen con las manos todas las uvas que hay en el fondo ó que sobrenadan en el líquido ; cuya operacion continuan hasta que les parece que han estrujado ya todas las uvas.

En general cualquiera método que se adapte para estrujar las uvas , todo lo perteneciente á esta operacion importante puede reducirse al siguiente principio.

Las uvas no podrian sufrir la fermentacion espirituosa , si mediante una presion proporcionada no se estrajere de ellas el zumo , para sujetarlo á la accion de las causas que determinan el movimiento de la fermentacion.

De este principio fundamental se sigue que no solamente deben emplearse los medios necesarios para estrujar las uvas , sino que esta operacion no saldria perfecta sino en cuanto los granos de las uvas sean estrujados con igualdad : sin esto la fermentacion no podria continuar de un modo uniforme ; el zumo exprimido acabaria el período de su descomposicion antes que los granos que no hubieren sido estrujados la hubiesen empezado ; lo cual desde luego presentaria un todo cuyos elementos no guardarian entre sí relacion. No obstante si examinamos el resultado de las uvas estrujadas que se ha aposado en la tina , nos convencerémos facilmente que la operacion ha sido siempre desigual é imperfecta : pa-

ra esto basta reflexionar un instante acerca los métodos groseros ó toscos que se han empleado para estrujar las uvas, y no nos admirarémos de la imperfeccion de los resultados.

Parece pues que para dar á esta parte tan interesante del trabajo de la vendimia un grado de perfeccion conveniente, seria necesario sujetar á la presion ó estrujar todas la uvas que se han de emplear para una tina; entonces todo el zumo recibido en esta sufriria á un mismo tiempo la fermentacion espontanea. Por este solo medio el movimiento de descomposicion se verificaria en toda la masa de un modo igual; la fermentacion seria uniforme y simultanea en todas las partes de aquella, y las señales que la anuncian, que la acompañan, y la subsiguen no serian turbadas ni confundidas por movimientos parciales.

Sin duda el mosto separado por este medio del racimo y del orujo formaria un vino menos colorado, que quizá seria mas dificil de conservarse; pero este inconveniente podria remediarse mezclando el orujo exprimido con el mosto á fin de hacerles fermentar juntamente. De este modo se lograrían todas las ventajas del antiguo método de estrujar, reuniéndole las del método nuevamente propuesto que son muy ciertas, pues que por este medio se obtiene una fermentacion tan igual como puede ser, y se evitan las fermentaciones parciales é imperfectas, las cuales no pueden dar sino un resultado defectuoso.

Por una consecuencia de este principio que acabamos de manifestar debe procurarse llenar la tina dentro de veinte y cuatro horas. En todos los viñedos de Borgoña se terminan las vendimias dentro de dos ó tres dias. Los numerosos trabajadores que allí se reunen para hacer la vendimia recorren sucesivamente todos sus puntos, y prestan suficientes brazos para que la vendimia pueda concluirse dentro de pocos dias

en todo aquel pais. Un tiempo muy dilatado trae consigo el grave inconveniente de una serie de fermentaciones sucesivas, las cuales solamente por esto son todas imperfectas: una porcion de la masa ha fermentado ya, cuando la fermentacion apenas empieza en la restante. El vino que resulta es pues una verdadera mezcla de muchos vinos mas ó menos fermentados. En Italia y en España donde el clima y el suelo son mas favorables á la cultura de las viñas, y en donde los vinos no pueden dejar de ser excelentes si se cultivan segun los buenos principios, y se practican las vendimias por los métodos mas ventajosos, se suelen emplear muchos dias para recoger las uvas destinadas á la misma tina; se va echando sucesivamente en ella la vendimia recogida cada dia, y por este medio no se logra sino una fermentacion menos perfecta y siempre perturbada; de modo que es mas dificil de obtener un vino bueno con este método á igualdad de circunstancias: algunas veces se emplean de quince á veinte dias para llenar una tina, en la cual se echa vendimia cada dia.

El labrador inteligente y cuidadoso debe determinar el número de vendimiadores segun la capacidad conocida de la tina; y cuando por una lluvia inesperada se han de suspender los trabajos de su cosecha, necesariamente ha de dejar fermentar con separacion lo que se halla ya recogido y puesto en la tina, antes de esponerse dentro de pocos dias á que se perturbe el movimiento de la fermentacion, y á que se altere la naturaleza del producto, con la adiccion de un mosto acuoso y fresco.

Aunque las vendimias se practiquen generalmente del modo que hemos indicado, no obstante no puede mirarse como absoluto y esclusivo este método de estrujar las uvas, y de hacerlas fermentar en el lagar: para hacer los vinos blancos, se obra de otra

manera. En Champaña, por ejemplo, se hacen fermentar los vinos tintos en el lagar, y se estrujan las uvas en la caja arriba espresada; pero en los puntos en que se fabrican vinos blancos espumosos, siguen un método diverso.

Se recogen las uvas mas maduras y mas sanas, se separan de ellas los granos secos, podridos y majados, y se ponen en cestos grandes, los cuales se llevan á la prensa sobre caballerías, teniendo la precaucion de cubrirlos con un lienzo largo para preservarlos del ardor del sol, y evitar toda fermentacion.

Los cestos que llegan durante el dia, por la noche se ponen á la prensa, á la cual suelen cargar con veinte hasta cuarenta cestos, segun su fuerza y sus dimensiones (*).

Concluida esta primera operacion, habiendo lavado, limpiado y untado la prensa, se comprime la vendimia dándole tres prensaduras sucesivas y rápidas, ó bien dos, y el primer chorro de la tercera. Esta operacion se hace en menos de una hora cuando los operarios son prácticos en ella. El vino se recoge en una cubeta colocada debajo de la prensa. El mosto exprimido se echa despues en un tonel en donde se deja aposar toda la noche: por la mañana los trabajadores lo envasan en pipotes ó cubetos preparados, azufrados, y bien lavados.

Para sacar el mosto que todavía tiene el orujo, se le da otra prensadura, cuyo líquido suele mezclarse con el primero. Se deja bien escurrir la prensa por espacio de una hora poco mas ó menos. Se le da todavía una segunda prensadura, y aun una tercera, pero el vino que sale de esta es muy inferior.

(*). Cuarenta de estos cestos darán líquido para llenar de nueve á doce barriles de cabida de cien azumbres cada uno á poca diferencia.

Enfin sacan el residuo, lo desmenuzan y le dan dos ó tres prensaduras, hasta que el orujo está completamente seco, y se van llenando sucesivamente y envasándose en pipotes ó cubetos los mostos de las primeras, segundas y terceras prensaduras á proporcion que van saliendo.

Cuando se quiere fabricar *vino rojo*, se estrujan y se descobajan las uvas ligeramente, se cubren y se dejan entrar en fermentacion: entonces se llevan á la prensa, y se les dan las mismas prensaduras que para el vino blanco, esceptuando las últimas, pues que el mosto de estas se hace cocer en la tina con las uvas que le dan color.

El vino blanco, que se ha dejado aposar en los pipotes ó cubetos, experimenta luego una fermentacion tumultuosa; y pasa prontamente á una fermentacion imperceptible.

Cuando á fines de diciembre el vino está ya bien elaborado, se pone claro; en un tiempo seco, ó en una helada fuerte se trasiega, y se acaba de aclarar con cola de pescado, la cual se emplea á este fin en la proporcion de media onza para cada cien azumbres poco mas ó menos.

El vino experimenta una ligera fermentacion; al cabo de cuatro ó seis semanas se trasiega otra vez, y se aclara con la mitad de la cola de pescado empleada anteriormente. Se guarda el vino en este estado hasta el mes de marzo, en cuya época se coloca en botellas.

Como la fermentacion no ha concluido del todo al tiempo de colocarle en botellas, en diferentes tiempos se observa de que saltan ó se rompen algunas de estas, lo que sucede desde mitad de agosto hasta al mes de marzo inmediato. Hasta pasados quince, ó diez y ocho meses despues de estar este vino en botellas, parece que no se ha concluido enteramen-

te su fermentacion ; en cuya época se trasegan ó se sacan los vinos blancos de las botellas en que estaban , para separar el poso que se ha formado en ellas. Cuando los vinos blancos de Champaña han sido fabricados con las debidas precauciones , pueden conservarse sin alteracion por espacio de quince ó veinte años.

Todo lo dicho hasta aqui acerca el modo de estrujar las uvas ha sido con la accion de los pies y de las manos ; pero no faltan algunos que prefieren á este fin la accion de alguna máquina , considerándola algo mas ventajosa al intento. He creido conveniente insertar en este capítulo la descripcion de dos de ellas que han llegado á mi noticia ; la una de Mr. Lavoipierre inserta en el tomo II de la Biblioteca físico-económica en el año 1786 ; y otra que acaba de inventar nuestro benemerito paisano el P. Fr. Mauro Amatller religioso benedictino en el monasterio de S. Benito de Bages en este principado.

Máquina simple y poco costosa para estrujar las uvas á fin de poner al vendimiador al abrigo de los vapores mefíticos que se elevan del lagar ; publicada por Mr. Lavoipierre americano.

Este medio consiste en dos cilindros de madera, acanalados , cuyas estrías estan dispuestas oblicuamente y tienen dos pulgadas y dos líneas de profundidad : están sostenidos por dos montantes que se hacen firmes en un cuadro sólido. Sobre de estos cilindros colocados horizontal y paralelamente hay una tolva dispuesta para echar en ella las uvas : dos manubrios colocados en sentido opuesto hacen mover los dos cilindros. Por medio de este mecanismo no que-

da grano alguno sin estrujarse, mientras que con el método ordinario de estrujar las uvas, el trabajador pasa el pie veinte veces sobre las uvas ya estrujadas, y otras tantas se libran muchos granos de aquella presión. A esto debe añadirse que el trabajador comprime poco el fondo de la tina, porque pierde mucho de su peso á proporción que está mas sumergido en la vendimia (*).

En esta máquina no se pierde movimiento alguno, y el trabajador se halla libre de la acción de los vapores mefíticos. Además todos los granos resultan bien estrujados, y la homogeneidad de la masa producirá una fermentación mas uniforme, y de consiguiente resultará un vino de mejor calidad. También se sirvió el autor de esta máquina con feliz suceso para estrujar las grosellas y las guindas, rompiendo los huesos de estos frutos acercando los cilindros por medio de unos tornillos de presión.

Descripcion de la máquina de Mr. Lavoipierre.

Figura 1, 2 y 3.

A, A. Dos cilindros de madera acanalados oblicuamente que dan vueltas el uno hácia el otro; cuyas canales están abiertas de tres en tres pulgas.

(*) Aunque las ventajas que ofrece esta máquina son mayores en comparación de este medio de estrujar las uvas en el que los hombres trabajan dentro de los lagares mismos, en razón de la atmósfera de gas ácido carbónico que se forma en ellos, no dejan de serlo también con respecto al método comun de estrujar las uvas en la caja puesta sobre el lagar, conforme se deduce de la explicación de este mecanismo, y de sus resultados.

das, y tienen dos líneas de profundidad. Se debe suponer que la abertura de las canales está dispuesta de manera que las uvas pasen entre los dos cilindros de modo que estos formen un ángulo en su encuentro, como se puede ver en la *figura 3*.

B, B. Manubrios para dar movimiento á los cilindros. Ellos están sostenidos por un montante que tiene un diámetro de tres pulgadas. El montante en su parte opuesta no tiene necesidad de estar tan asegurado. Para mayor solidez se hace travesar al montante con un tornillo de hierro asegurado por medio de una tuerca.

C, C. Cuadro solidamente ensamblado para recibir los dos cilindros: en cada uno de sus lados se practica una abertura para recibir los montantes del cilindro.

D, D. Piezas movibles colocadas en las aberturas, á las cuales pasan los montantes de los cilindros, y se cubren con una plancha de hierro para resistir á la presión de los tornillos.

E, E. Cuatro tornillos de presión que atraviesan al grueso del cuadro, apoyándose sobre las piezas movibles, para apartar ó acercar los cilindros, conforme sea menester.

Una distancia de dos líneas entre los dos cilindros por lo regular es suficiente para que la uva pase entre ellos: si estuviesen mas inmediatos se chafaría el escobajo, y si estuviesen mas apartados dejarían pasar algunos granos enteros; pero en esta, como en todas las demas maniobras, el uso auxiliado de la razón es el mejor maestro.

Figuras 1, y 2.

F. Tolva en la que se echan las uvas. Esta tolva por sus extremos descansa sobre los costados del

cuadro, asegurándose en estos por medio de unos tornillos, disponiéndolo de modo que no se impida el juego de los cilindros.

G. Tabla que tenga la figura de media caña, asegurada por dos tornillos sobre un travesaño de madera. Esta plancha paralela á los dos lados de la tolva, por sus lados deja una distancia de tres pulgadas á poca diferencia, que sea suficiente para dejar pasar las uvas, las que van cayendo en los cilindros.

H. Clavija colocada en la estremidad del travesaño cerca del manubrio: otra clavija está colocada á la estremidad opuesta, formando con la primera un ángulo de cuarenta grados.

I. Una tercera clavija que se aplica al movimiento del manubrio, y encontrando la clavija H, le hace retroceder algunas pulgadas, volviendo despues á adelantarse. Este movimiento hace que se mueva tambien la tabla de dentro la tolva apartándose cuatro ó cinco pulgadas; y repitiendo esto de continuo da lugar á que las uvas vayan cayendo sin interrupcion.

Un peso suspendido en el extremo de la segunda clavija hace que la tabla vuelva á su situacion anterior; dejando otra abertura por el otro lado. A cada vuelta del manubrio la tercera clavija encuentra la primera, y causa el mismo efecto. Con este movimiento las uvas van cayendo sucesivamente, y no todas de golpe sobre los cilindros, los cuales en este caso podrian dar vueltas sin dejarlas caer; todo lo que se evita mediante el espresado juego de la tabla.

K. Armazon construido con solidez que sostiene, y con que puede trasportarse toda la máquina.

A fin de no perder tiempo en esta operacion se ha de colocar la máquina sobre dos tablas gruesas ó dos vigas puestas sobre el lagar, para que las uvas estrujadas caigan á proporcion que vayan saliendo de los cilindros.

Puede suceder que por las circunstancias de la localidad ó si el techo es muy bajo no pueda colocarse la máquina perpendicularmente como se ha dicho sobre la tina. En este caso se coloca en el suelo ó sobre de una cuba, y debajo de los cilindros se practica un hoyo con declive para hacer caer la vendimia en una cubeta colocada á este efecto.

Los cilindros deben tener doce ó quince pulgadas de diámetro sobre treinta ó treinta y seis de largo para que puedan estrujarse bien las uvas, lo que se verifica con la mayor prontitud. Con esta máquina se pueden estrujar cerca de tres ó cuatro mil libras de uvas en cada hora, segun ha observado su autor.

No debemos admirarnos de esto, pues que las uvas para chafarse necesitan de poca presion. Una superficie de tres pulgadas de ancho sobre veinte y cuatro de largo, que es lo que presentan los cilindros para obrar en esta operacion, no sufre mas que de quince á veinte libras de resistencia, segun el estado de madurez de las uvas. Teniendo el manubrio diez y ocho pulgadas, y siendo el radio de los cilindros de seis á siete pulgadas, las veinte libras de resistencia se reducen á la tercera parte: ademas el rozamiento es mucho menos á proporcion que los ejes estan bien trabajados,

Con un molino de esta clase, cuyos cilindros tenían veinte pulgadas de diámetro, y otro tanto de longitud, se hizo la operacion de chafar las patatas,

y surtió buen efecto ; bien que hacia mucha resistencia. Podrá darse á este molino mas perfeccion sustituyendo á los manubrios una rueda de un diámetro de siete pies. Se presenta á primera vista , que las patatas siendo mas gruesas y mucho mas duras que las uvas , necesitan al efecto de unos cilindros de mayor diámetro , pues que si fuesen pequeños darian vueltas sin lograr el resultado.

Máquina para estrujar las uvas, inventada por el P. Fr. Mauro Amatller, socio de la real Academia de ciencias naturales y artes de esta ciudad.

Descripcion de la máquina vista exteriormente.

- A. Caja en la cuál se colocan las uvas. *Vease la figura 4.*
- B. Cilindro estriado que gravita y da vueltas sobre las uvas. *Veanse las figuras 4 y 5.*
- C. Cuerda clavada ó hecha firme en el cilindro de la potencia , y en uno de los tres anillos que juegan en el cilindro B. *Veanse las figuras 4 y 5.*
- D. Los manubrios de la potencia clavados á los dos cilindros E E.
- E, E. Cilindros que recogen la cuerda C.
- F. Un contrapeso proporcionado para chafar las uvas, el cual gravita sobre el eje del cilindro B.
- G. Anillo clavado á la tabla agujereada que entra y sale á manera de un cajon en la caja A ; cuya tabla cuando está puesta deja salir el mosto , y quitada se hace pasar por su abertura el orujo

que cae al lagar ó tonel que hay debajo. *Veanse las figuras 4 y 6.*

H. Pies con sus ruedas para trasportar la máquina desde un sitio á otro conforme sea menester.

Observaciones.

El principal movil que ha dado lugar á esta invencion del P. Amatller, ha sido la limpieza, segun espresa él mismo; respecto de haber observado que muchas gentes despues de haber visto el modo de estrujar las uvas, les ha fastidiado tanto el vino, que no han querido probarlo mas. En efecto no puede dudarse de la asquerosidad ó fastidio que causa el contacto de los pies, singularmente no cuidando de limpiarlos, y ademas con la mala costumbre de entrar y salir de la caja en que se estrujan las uvas, arrastrando las impuridades del suelo; habiéndose observado en algunos parages que las mugeres practican esta operacion.

Esta máquina ademas ofrece otras ventajas; tales son que la operacion es mas pronta; esto es, que en un tiempo dado se estruja mayor cantidad de uvas que con la accion de los pies. La operacion es mas facil y se egecuta con menos fatiga, pues se limita á la accion de los brazos, y el trabajo es mas conforme á nuestros trabajos ordinarios: y sobretodo ha de resultar alguna mejora en la calidad del vino. En efecto es muy dificil de que dejen de librarse algunos granos de la accion de los pies, al paso que con la máquina todos quedan estrujados; y siendo la piel de los granos bastante consistente, se endurecen en el lagar, el zumo contenido en ellos se cuaja y se agria; y este zumo alterado y esprimido por medio de la

prensa no puede dejar de perjudicar á la bondad del licor resultante.

Por medio de la tabla ó compuerta que hace seguir el anillo G se deja caer el orujo en el lagar, ó bien se puede obtener separado, segun que se intenta hacerlo fermentar con el mosto, ó sujetarlo antes á la prensa, conforme se quiera ó convenga proceder en esta operacion en razon de las circunstancias, de cuya ventaja, y de la opinion que debe establecerse sobre este punto hemos hablado anteriormente.

El modo de proceder en esta operacion ó de hacer obrar esta máquina, es como sigue.

Puesta ó colocada la máquina sobre de un lagar, bien asegurada sobre unas tablas fuertes, se van echando las uvas en la caja ó amasadera, estendiéndolas bien, y poniéndolas de modo que ocupen un palmo y cuarto de alto poco mas ó menos. A este fin se ha de levantar el cilindro estriado ó acanalado, sujetándolo por medio del manubrio de la potencia con una clavija ó con una cuerda. Dispuestas ya y estendidas las uvas en la caja, se deja caer sobre ellas el cilindro, y por medio del otro cilindro del manubrio se hace correr hácia á él el cilindro acanalado, pasando por encima de las uvas: desde aquel lado se hace pasar al otro, haciendo rodar con el manubrio el otro cilindro de la potencia; cuya operacion se repite, hasta que las uvas queden bien estrujadas. Entonces se levanta el cilindro estriado, y se tira la tabla del anillo G, por la que se hace caer la materia, facilitándolo por medio de una pala ó de otro instrumento apropiado, del cual podemos servirnos tambien para revolver la vendimia al tiempo de estrujarla, para que la operacion salga mejor.

Vuelta despues la tabla á su sitio, se continúa la operacion.

Puede ofrecerse alguna vez tener que practicar es-

ta operacion fuera de la tina, por no permitirlo la situacion del lugar ó por otra causa, en cuyo caso se colocará debajo de la tabla un recipiente ó una cuba, y cuando haya suficiente materia, se trasporta esta á la tina, en la cual se hace fermentar. Dicha tabla del anillo G, puede formar tambien parte del lado de la caja conforme mejor acomode.

Finalmente esta máquina por su sencillez y los buenos resultados que ofrece es digna de aprecio. Su autor ha acompañado á este diseño y á su descripción un modelito de esta máquina que se facilitará á quien le interese (*).

(Se continuará.)

(*) *El gobierno frances ha concedido ultimamente un privilegio exclusivo á un artista de Montpellier para el uso de una máquina que este ha inventado para estrujar las uvas. Segun la noticia que tengo de ella, es muy semejante á la de Mr. Lavoipierre que hemos descrito, y solo tiene ventaja á esta en el mecanismo de su movimiento que es mas simple.*

Nota del redactor.

MECÁNICA.

CONTINUAN LAS INSTRUCCIONES

SOBRE LA PEQUEÑA

NAVEGACION INTERIOR.

HIDRAULICA.

*Memoria sobre los rios: por Don Gerónimo Tavern,
capitan de navío retirado residente
en esta ciudad.*

Las naciones que conocieron su verdadero interes procuraron fomentar con preferencia á los demas ramos la agricultura, convencidas de que era la primera y fundamental riqueza de un estado; y que sin ella la industria y el comercio no podrian prosperar. Observaron muy á menudo en los rios que bañaban sus campiñas unos destructores de sus haciendas, mieses, casas y molinos. Vieron la necesidad de sujetarlos en sus alveos. Consultaron á los sabios en la física de los flúidos; se propuso el problema, se resolvió felizmente, y la práctica ayudada de la teórica realizó unos proyectos, que hasta entonces se habian mirado como quiméricos é imposibles.

Nuestra península atravesada en todos sentidos por muchos rios caudalosos se ve expuesta con frecuencia al cruel azote de las avenidas; no obstante estos bien dirigidos pueden hacer parte de su felicidad.

Los egipcios desean con ansia y celebran con fiestas las avenidas del Nilo, nuestros pueblos riberaños las temen: los primeros sacan de ellas unas abundantísimas cosechas, los segundos ven en ellas sus campiñas assoladas y cubiertas de arena en lugar de tierra vegetal.

La Prusia bajo el auspicio de Federico el grande domó en sus estados algunos rios los mas caudalosos, y los contuvo en sus límites: los nuestros mudan de madre á su alvedrío, y siembran la desolacion, la miseria y la muerte en sus salidas. Si algunos propietarios intentan salvar sus tierras de las avenidas con algunas obras, se ven prontamente arruinadas por el mismo rio que las mina por el pie, ó las ataca por la espalda en perjuicio de las tierras de sus vecinos.

Otros para hacer molinos ó máquinas movidas por el agua, abren un cause, atraviesan con una presa toda la madre del rio, toman tres veces mas agua de la que necesitan, é imposibilitan con la presa la navegacion: la corriente que la choca verticalmente ó oblicuamente, la destruye, ó sino el agua que refluye á derecha é izquierda se lleva tras sí los terrenos inmediatos, los litorales y los molinos.

Otros con el pretexto de la pesca interrumpen toda ó gran parte del rio con sus artefactos: otros estrechan su alveo para aumentar sus posesiones; y otros por fin se hacen dueños de las isletas que resultan de las avenidas en la misma madre, las fortifican y las rodean de arboles acuáticos con el fin de cultivarlas.

Nos quejamos con razon de los estragos que hacen las avenidas, pero no reflexionamos, que debemos la mayor parte de estos daños á nuestra impericia, á nuestra insaciable codicia, y al abandono y omision de los que deberian velar, á que no se hiciesen obras en las madres de los rios, ni en sus orillas, sin haber maduramente examinado antes los be-

neficios ó perjuicios que podian resultar de ellas. Nos contentamos con creer, y decir que ningun poder humano es capaz de contrarrestar la fuerza de este enemigo.

Los rios sacan su origen de los montes. Estos se cubren de nieve en invierno, la que permanece en su cumbre hasta que el sol calentando la atmósfera la derrite. La mayor parte penetra en el seno de las montañas, y se deposita en unas cuevas naturales, desde donde por unos conductos subterráneos que abre la misma agua sale esta á la luz con el nombre de fuente ó arroyo. Tal es el origen de los rios. Esta agua en corta cantidad en su principio se ve precisada en razon de la altura de donde sale, á bajar por un plano inclinado en los valles, y entre las peñas que le facilitan paso, respecto al desnivel del punto de su salida, recibe de camino todas las aguas procedentes de las mismas vertientes, se forma con ellas y los rios que se le incorporan, una madre. Fiero y soberbio con el aumento de sus aguas pasea con magestad las llanuras, rodea los montes que encuentra sin poder ofenderlos, fertiliza algunas veces los campos y prados que baña, otras los destruye; muda de madre en fuerza de los obstáculos que se oponen á su curso, y finalmente va á perderse en el mar.

Los rios atraviesan en su curso bancos de distintas materias que por su porosidad facilitan al agua su paso en el interior de la tierra, en mucha mayor cantidad de la que corre en sus madres; de suerte que se puede decir que los verdaderos rios son los que corren bajo de tierra, y los á quienes damos este nombre no son mas que sus desagües. Los pozos confirman esta verdad, pues crecen y menguan como los rios los mas cercanos.

Estos rios subterráneos encontrando en su camino bancos de arcilla ó de peña forman unos lagos, unos

que se esconden á nuestra vista, otros que salen sobre la superficie de la tierra. Se han visto efectos prodigiosos de los primeros; unas montañas cuyos cimientos descansaban sobre estos lagos se han undido, vomitando el agua á una altura igual á la de la masa que desapareció. Se ven aun en varias partes de la Europa bosques de una inmensa extension enterrados hasta las puntas de los árboles.

Hay rios que desde su origen se esconden bajo de tierra, otros que vuelven á salir sobre su superficie, como el Guadiana que nace en la Mancha.

Un rio que en su curso no encontrase tropiezo alguno correria en línea recta hasta su embocadura en el mar (principio de mecánica). Esto no se verifica por motivo de los obstáculos que le obligan á mudar de direccion.

Si la corriente de un rio choca contra una de sus orillas la derribará, si no le opone una resistencia competente, en el caso contrario el ángulo de reflexion obrará con la misma fuerza contra la orilla opuesta (principio de física: un cuerpo que choca contra otro oblicuamente forma un ángulo de incidencia igual al ángulo de reflexion).

El pavimento ó suelo de la madre de un rio se compone en general de grijo, arena fina ó gorda, guijarros y peñas.

Este pavimento forma en su longitud un plano inclinado, unas veces con saltos, otras sin ellos. (Las cataratas se ven en las montañas; en los llanos unos saltos con distintas alturas ocasionados por unos bancos de peña que atraviesan el rio).

Este pavimento no está de nivel de orilla á orilla; cuando la corriente sigue la línea del medio sin desviarse, el pavimento se halla allí mas hondo que en las orillas; pero si la corriente se dirige contra una peña ó edificio sólido, se forma en su pie un pozo, y en la banda opuesta un *lleron* ó banco de arena.

En la mayor parte de los rios el desnivel de su pavimento no sigue exactamente la hipotenusa de un triángulo rectangulo. Este se divide en dos partes, una que tiene un declive ó pendiente muy sensible, otra que es casi horizontal: la primera se llama *rabion*, la segunda *tablada*; á esta sigue otro rabion, luego otra tablada, y asi sucesivamente. Se observa que á medida que el rio se aleja de su origen los rabiones son mas escasos, y las tablas mucho mas largas; de lo dicho se infiere que la velocidad es mayor en los rabiones, y menor en las tablas.

Las orillas de un rio se componen en partes de peña, en otras de arcilla ó grijo ó arena con capas de tierra apta para el cultivo.

Las verdaderas orillas no son las que vemos bañadas en las avenidas, en las aguas medianas, si se observa un rio con cuidado se verán unas puntas ó cabos salientes hácia su madre. Estos cabos son sus verdaderos límites, y si se tira una línea de punta á punta, todo lo que es exterior á esta línea no pertenece á su alveo.

La velocidad V de los cuerpos en movimiento, está en razon directa del espacio corrido E , y en razon inversa del tiempo T que emplea; esto es,

$$V = \frac{E}{T},$$

de donde se sacará el valor de V conociendo E y T .

Por ejemplo: si la corriente de un rabion emplea 15 minutos en hacer 990 pies, su velocidad $V = \frac{990}{15} = 66$. si la extension de la tablada inmediata es de 504 pies, y que la corriente la haga en 12 minutos $V = \frac{504}{12} = 42$; y asi la velocidad del rabion será á la de su tablada, como 66 á 42.

(*Se continuará.*)

NAVEGACION SUBTERRANEA.

Descripcion de un plano inclinado subterraneo del duque Bridgewater presentado á la sociedad de fomento de Londres.

La sociedad de fomento de artes, comercio y fábricas de Londres acordó dar las gracias al honorable Francisco-Enrique Egerton de Bridgewater House, por haberle participado que el duque de este título habia concluido un plano inclinado subterraneo dirigido por él mismo, y ejecutado de cuenta propia en Walkden-Moor en el Lancashire: y enviar al mismo tiempo al duque una medalla de oro, en prueba y testimonio del aprecio que hacia de esta grande obra subterranea original en la navegacion interior. El papel dirigido á la sociedad dice asi:

A la sociedad de fomento de artes, comercio y fábricas de Londres.

Tengo el honor de presentar á la sociedad la descripcion del plano inclinado subterraneo que el duque de Bridgewater acaba de ejecutar en Walkden-Moor, entre Worsley y Bolton en el Lancashire, acompañada del plano y del corte de este trabajo, y una tabla indicativa de cada figura.

La navegacion del duque de Bridgewater empieza en Worsley, se dirige hácia al oeste sobre el Leigh, y al este hácia Manchester: en este punto se une con el canal Rochdale, ganando su altura mediante una esclusa. Al paso que se dirige á Manchester declina hácia al occidente cerca del puente de Longford para unirse con el canal llamado *Gran-Tronc*, sobre Preston-Brook; pasando de aqui al noroeste en Runcorn

baja al Mersey mediante esclusas , y de este modo entra en las aguas del puerto de Liverpool.

A esta navegacion que se hace en la superficie de la tierra , que se extiende en todas direcciones en una longitud de cuarenta millas , sin variar de nivel , y sin esclusa , á excepcion de los extremos en que se halla reunida la navegacion subterranea de Worsley, que comunica con diferentes minas de carbon de piedra en la parte baja de Walden-Moor : estas minas mediante navegaciones ya superficiales , ya subterranas dan el abasto de combustible á la ciudad de Manchester , y á otros pueblos cercanos á la ribera del canal.

Los canales que forman la navegacion subterranea estan dispuestos en dos pisos ó niveles.

El canal inferior está en el mismo nivel que la navegacion á cielo abierto á la cual se une en Worsley : este consiste en varios ramales que toman diferentes direcciones, que conducen á varias minas de carbon , en una longitud de excavacion subterranea que tiene mas de doce millas.

El canal superior está en la elevacion de 35 vergas , altura perpendicular sobre el canal inferior , y de 38 á 61 vergas debajo de la superficie de la tierra segun el perfil del terreno : se cuentan de excavacion mas de seis millas en longitud de canal subterraneeo por este solo nivel.

La excavacion en cada nivel tiene diez pies y cuatro pulgadas de ancho , sobre ocho pies y seis pulgadas de alto , la profundidad del agua es de tres pies y siete pulgadas.

Antes de abrirse la comunicacion por medio del plano inclinado era preciso descargar , sacando el carbon de los barcos en el canal superior del modo siguiente : el carbon se ponia dentro de toneles , que se hacian bajar por un pozo muy profundo al canal inferior por medio de un torno : mas en la nueva

obra se propuso hacer bajar los barcos desde el nivel superior al nivel inferior por un plano inclinado.

Con el auxilio de semejante mecanismo, la operacion se hace ya de una vez, sin interrupcion, sin descargar el carbon, y por la cuarta parte menos de gasto que por el método antiguo; porque los barcos del nivel superior bajan por este plano inclinado, y cuando llegan á su extremo mas bajo encuentran el agua del nivel inferior, entran por sí mismos en este fluido, y vuelven á navegar continuando su curso por el canal bajo subterráneo en línea recta de cerca tres millas, para salir en Worsley á navegar á cielo abierto.

En otro tiempo cuando se necesitaba reparar algun barco en el nivel superior era preciso hacerlo con mucho gasto, y con mucho trabajo, elevando los buques hasta Walden-Moor; pero al presente pasan por agua naturalmente y sin dificultad al grande astillero de reparacion de Worsley.

El plano inclinado está construido con mucho conocimiento, y muy bien dispuesto para recibir los barcos. Desde luego se encuentra en aquel peñon una capa de piedra arenisca blanca de ocho vergas y un tercio de profundidad, cuya inclinacion está en razon de una verga por cuatro; su posicion no puede ser mas á proposito para formar la comunicacion entre los dos niveles: en este banco de roca se hizo la excavacion elevándose desde el nivel inferior: la pólvora iba abriendo paso, y los minadores con varios instrumentos concluian la obra. De este modo se estableció este plano inclinado subterráneo, que á pesar de estar en lo interior de una montaña manifiesta una seguridad y solidez que infunde la mayor confianza: y otras ventajas que en los planos inclinados de los de la superficie de la tierra no se observan mayores, motivos entre otros de ser tan admira-

da esta obra única en su especie, que con dificultad podrá ser imitada en otra parte, atendidas las circunstancias del local.

La longitud del camino del plano inclinado es de 453 pies, sin contar los 54 pies de largo que ocupan las esclusas del nivel superior en el extremo septentrional: el declivio es de un pie por cuatro, que es lo que corresponde á la inclinacion del peñon.

De los 453 pies sobredichos en el trecho de los 282 está colocado el doble camino de hierro colado, que sirve para facilitar el ascenso y el descenso de los dos carros de ruedas, que llevan respectivamente el barco cargado, y el barco vacío: este camino está dividido por un muro de ladrillos que sostiene el techo ó boveda de la excavacion: de distancia en distancia tiene una abertura en la cual puede entrar un hombre para dejar pasar los barcos: este camino doble se reúne para formar uno solo á corta diferencia de 72 pies del nivel inferior.

La total latitud del camino doble de hierro es de 19 pies; despues de la reunion queda reducida á diez pies.

En la parte mas elevada del plano inclinado hay una esclusa doble, ó por mejor decir dos esclusas la una al lado de la otra excavadas en la misma peña; estas esclusas reciben alternativamente los barcos cargados del nivel superior, y el barco vacío procedente del nivel inferior. La longitud de esta parte de la excavacion es de 54 pies, y su latitud de 20 pies y medio, y la altura sobre las esclusas en la parte septentrional es de 21 pies, á fin de poder colocar allí la grande rueda de freno del mecanismo. (*Vease d d figura 1ª lámina 74.*)

En el extremo meridional, el fondo del plano inclinado es de 6 pies y 9 pulgadas mas bajo que la superficie del agua; y aqui es donde los barcos empiezan á nadar, dejando el camino de hierro para seguir la navegacion por agua en el nivel inferior.

En el extremo septentrional el fondo de las esclusas debajo de la superficie del agua es de 4 pies y medio, y de 8 pies en el extremo opuesto.

El muro que separa las dos esclusas tiene 3 pies de espesor; y se eleva hasta á 9 pulgadas mas alto que la superficie del agua.

El diámetro del tambor horizontal en que se envuelve la maroma, que hace subir ó bajar los barcos, es de cuatro pies y once pulgadas, su circunferencia de quince pies y cinco pulgadas. La maroma tiene dos pulgadas y media de diámetro, y siete y media de circunferencia, está cubierta de otra cuerda mas delgada de cerca una pulgada de circunferencia en una longitud de 315 pies; esta es una precaucion necesaria, para que la maroma que roza en el fondo del plano inclinado mientras está trabajando no se eche á perder demasiado pronto, particularmente en aquel punto donde se reunen los caminos de hierro. Con el objeto de disminuir este rozamiento se colocaron de distancia en distancia en el plano inclinado varios rodillos de 8 pulgadas de diámetro sobre los cuales pasa y descansa la maroma: hay á mas de esto un largo cilindro hueco de hierro colado de ocho pulgadas y media de diámetro colocado transversalmente en la esclusa del oeste, y paralelo á la puerta superior de la esclusa cerca del extremo septentrional á diez pulgadas mas alto que la puerta: el destino principal de este cilindro es sostener la maroma, y hacer que no vacile.

El mismo cable lleva dos amarras, que sirven para afirmar el barco sobre del carro para el tiempo de subir ó de bajar; estas amarras estan indicadas por las letras k k *figura 1.^a*: en la explicacion de la lámina se hablará mas particularmente de ellas.

En la parte media del tambor está colocada la rueda de freno, que modera el movimiento del barco cargado que baja por el plano inclinado.

Esta rueda está armada en una de sus partes la-

terales de 327 dientes : el piñon que la pone en movimiento no tiene mas que once (*vease número 3 figura 2*). Este piñon trabaja entre dos montantes , y es sostenido por estos , que estan muy solidamente firmes en el muro y en la peña que forma la parte alta de la boveda.

Al arbol principal *d d* (*figura 1.^a y 2.^a*) se le comunica el movimiento por medio de dos manúbrios 4, 4 (*figura 2.^a*) colocados en el eje del piñon : la potencia de estos manúbrios , combinada con el esfuerzo de un hombre aplicado á cada uno de estos , actuando con una fuerza igual á 40 libras , es suficiente para mover y hacer andar por el camino de hierro un peso de dos toneles ; y esta fuerza multiplicada en los dos manúbrios basta para poner el barco cargado en movimiento al salir de la esclusa , y para hacer entrar en la otra el barco vacío.

Luego que los barcos estan ya en movimiento en virtud del artificio sobredicho se aparta el piñon de los dientes de la rueda grande por medio de una corredera construida al intento , y la rueda queda libre del engranage : el peso de cuatro toneles al bajar basta para hacer subir por el plano inclinado el peso de un tonel : la rueda puesta en el freno sirve rara vez ; por lo comun se emplea para arreglar la tension de las cuerdas cuando son nuevas , y para hacer entrar en las esclusas el barco vacío. Cuando este barco lleva accidentalmente mayor peso , asi sucede en el caso de tener que subir maderage , mortero y otros materiales de construccion para la obra del canal ; y como en este caso el solo contrapeso del barco cargado , no bastaria en el primer momento para obligar al otro barco á dejar el nivel inferior , entonces es preciso valerse de los manúbrios.

La cuna ó carro que recibe los barcos tiene 30 pies de largo , y siete pies y cuatro pulgadas de ancho , descansa sobre cuatro pequeñas ruedas de hier-

ro colado, que entran en el camino de hierro que se eleva como cosa de dos pulgadas sobre la superficie plana del canal con el objeto de que el carro siga exactamente la direccion que tiene preparada.

El peso neto del carbon de piedra cargado en el barco es de cerca doce toneles: el barco pesa cuatro toneles, y el carro en que se coloca pesa cerca de cinco toneles: de consiguiente el peso total será de veinte y un toneles (1).

Por este plano inclinado bajan actualmente con facilidad treinta barcos cargados en ocho horas de tiempo; esto es á razon de cuatro barcos en poco mas de una hora. Los barcos empleados en este tráfico de carbon no son todos de igual cabida, unos llevan siete toneles de carbon, otros ocho y medio y otros doce.

El peso neto del carbon (con independendencia del carro, y del de los barcos vacíos que bajan por el plano inclinado) es en los barcos de á doce toneles. = 360 toneles.

El peso del carro, considerado de cinco toneles, bajando otras tantas veces. = 150.

El peso de los barcos descendientes treinta veces en igual tiempo, siendo cada barco de cuatro toneles. = 120.

Total del peso bajado en ocho horas. = 630.

El peso del carro que vuelve á subir con los barcos vacíos treinta veces en el mismo espacio de tiempo, es como sigue:

El carro de cinco toneles treinta veces. = 150.

(1) El tonel ingles es de 2240 libras, peso de Inglaterra.

Los treinta barcos á cuatro toneles cada uno. = 120.

Total del peso que sube en ocho horas. = 270 toneles.

Habrán pues bajado. = 630 toneles.

Habrán subido. = 270 toneles.

Lo que da un peso total de. . . = 900 toneles (1).

Este total de peso se pone en movimiento por el plano inclinado en el tiempo de ocho horas, sin entrar en el cálculo una cantidad indeterminada de materiales elevados para obras superiores del canal.

El agua que sirve para mantener el canal superior, y para facilitar la cantidad necesaria para suplir la que se pierde por las esclusas, es procedente de los pequeños manantiales que se encuentran al tiempo de trabajar en las minas de carbon, y de los tres grandes depósitos que se van llenando de estas aguas sobrantes, y de las llovedizas, á las cuales es preciso recurrir en tiempos de mucha sequía.

Esta obra é igualmente las demas que ha mandado ejecutar el duque de Bridgewater han sido ideadas, y proyectadas por él mismo, por este ingenio sublime que posee en un grado eminente la propiedad de concebir con grandeza, y de ejecutar con exactitud.

La singularidad de las circunstancias del puesto en que está construido este canal, lo atrevido del proyecto primitivo, el ingenio que se manifiesta en las ideas y en la realizacion del todo, y de las partes del mecanismo, el arte y exactitud en el modo de la construccion, la belleza y la armonía de todos los pormenores, y la perfeccion que esta admirable obra ha ido adquiriendo por la práctica; la constituyen en

(1) O bien 2,016,000 libras, peso de Inglaterra.

la clase de aquellas extraordinarias producciones del arte concebidas científicamente, y ejecutadas felizmente con general admiracion y aplauso. Tal es la que ha completado el primero de los ingenieros, el verdadero patricio, el creador de la navegacion interior de Inglaterra, el duque de Bridgewater. = F. H. Egerton.

EXPLICACION DE LA LÁMINA 74.

Figura 1.^a Plano del canal.

a. b. Inclination del camino de hierro en el plano inclinado subterráneo: desde el punto *b* hasta la abertura del canal subterráneo, la distancia es de tres millas.

A. Esclusa oriental.

B. Esclusa occidental.

C. Corte de una esclusa: la línea de puntos indica la profundidad horizontal, la línea negra que está debajo demuestra el declivio del camino por donde pasan las ruedas del carro, ó bien entrando con los barcos vacíos, ó saliendo con los barcos cargados.

d. d. Tambor de cuatro pies y once pulgadas de diámetro en el cual se arrollan las cuerdas para subir y bajar los barcos: en el mismo arbol de este tambor está colocada la rueda de dientes que engarganta con el piñon.

e. Pasadizo entre el nivel superior y las esclusas.

f. f. Barco cargado en actitud de bajar por el plano inclinado, y otro barco vacío en actitud de subir por la otra parte del camino de hierro.

i. Una campana colocada en el nivel superior, que sirve para dar aviso por medio de una cuerda indicada por la línea de puntos, que baja hasta el nivel inferior, de que todo está pronto en la parte baja; esto es, que el barco vacío está ya colocado sobre el carro, y de que se puede soltar el barco cargado de arriba para que baje.

k. k. Amarras unidas con las maromas, y engan-

chadas en el extremo opuesto en un anillo de hierro: sirven para mantener los barcos sobre del carro, y hacer que no resvalen: las amarras unidas á los extremos de las maromas, pasan por debajo, y por entre las dos bridas, cuando dichos extremos ó cabos estan atados en los montantes de hierro en cada lado del carro: de este modo las dos bridas y la amarra, que atraviesan el barco longitudinalmente, lo mantienen firme sobre del carro.

1. Cuerdas que sirven de bridas unidas á las maromas en O, atadas en los montantes del carro.

O. O. Punto donde la amarra y las bridas se unen con la maroma

1. Espacio ó pozo practicado en los lados de la esclusa A; sirve para recibir el agua á veces sobrante, que cae de las esclusas al tiempo de entrar ó salir los barcos.

2. Compuertas que dejan pasar el agua sobrante que cae en el pozo 1.

3. Pequeña compuerta colocada en el muro divisorio, que deja pasar el agua de la esclusa B hácia al pozo 1.

7. 7. Compuertas de las puertas de las esclusas para dejar entrar el agua del nivel superior para llenar las esclusas.

8. 8. Puerta septentrional: no hay mas que una en cada esclusa para dejar entrar los barcos.

10. 10. Compuertas de las puertas colocadas en el extremo de cada esclusa, que se hacen subir y bajar por medio de un manúbrio armado de un piñon cuyos dientes engranan con los de una vara de hierro dentada.

S. Puerta de precaucion, que sirve para detener las aguas en el caso de que las puertas de las esclusas necesiten repararse.

T. Punto donde los barcos dejan el camino de hierro para enfilear el otro camino por derecha ó hiz-

quiera conforme la dirección que los carros han de seguir: para este efecto hay una pieza circular de hierro colado montada horizontalmente sobre un pilar, la cual dando vueltas sobre su eje fijo sirve para dar dirección á los carros mientras pasan y estan en contacto con ella.

Figura 2^a Tambor indicado por el número 1 en el cual se envuelven los cables.

2. Rueda de madera en la cual está colocada la rueda dentada de hierro colado.

3. Piñon que se manifiesta sin engranar, pero que se hace engranar cuando se quiere por medio de una corredera en el segmento de la rueda 2, particularmente cuando se ha de elevar el barco vacío para entrar en la esclusa; este piñon es sostenido por dos montantes que pasan desde el muro á la boveda.

4. 4. Manúbrios que comunican el movimiento al piñon que hace andar la rueda grande.

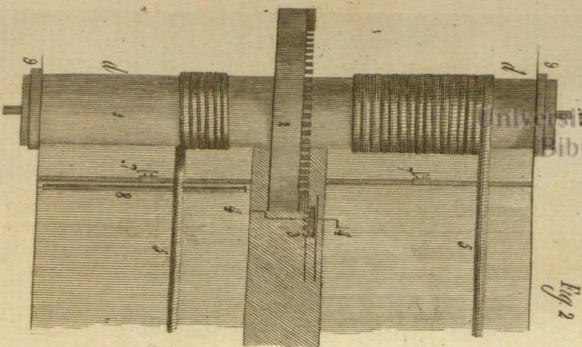
4. 5. Maromas atadas á los barcos: estas maromas estan cubiertas de cuerdas mas delgadas, para preservarlas de que se echen á perder muy pronto.

6. Rueda dentada de hierro colado, clavada y muy asegurada en la circunferencia lateral de la rueda 2: se le pone un freno fuertemente unido y asegurado con clavijas de hierro, á fin de que el obrero cargando sobre el extremo de la palanca pueda disminuir la velocidad del barco que desciende.

7. 7. Compuertas superiores para la introduccion del agua en las esclusas.

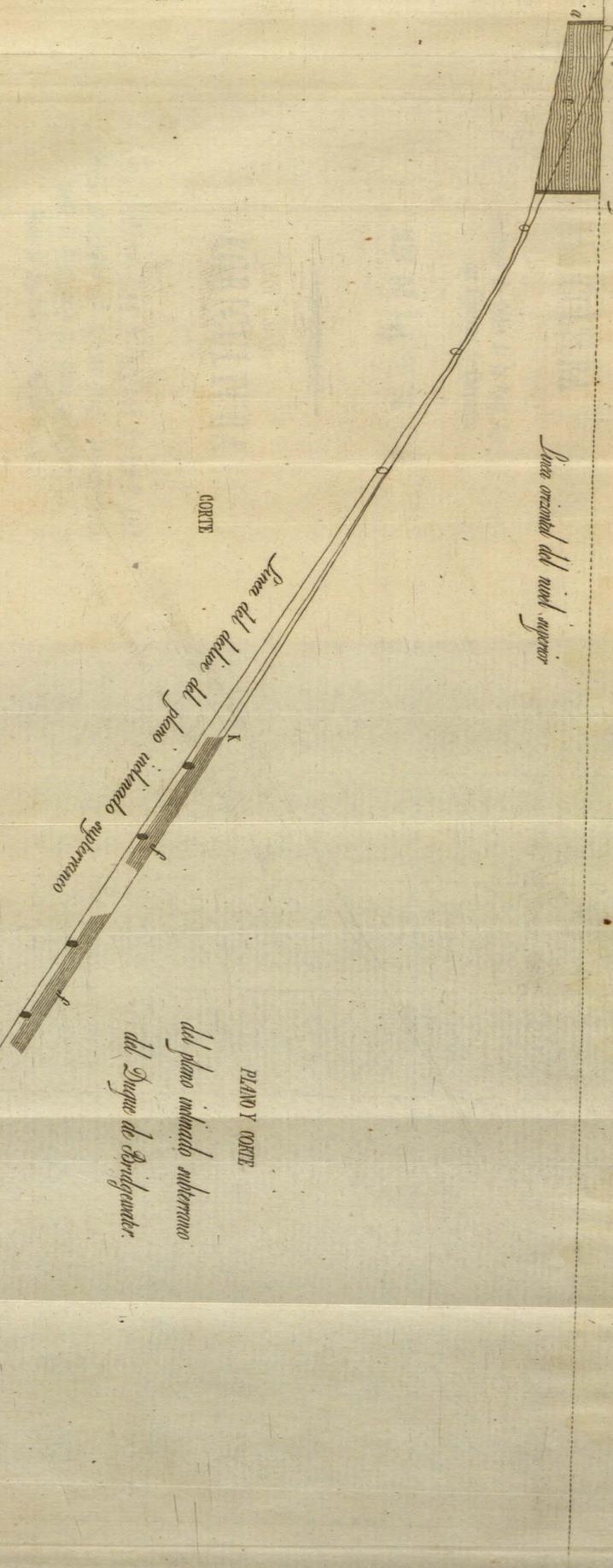
8. Uno de los dos cilindros huecos de hierro colado, que sirve para impedir la oscilacion de los cables.

9. 9. Bordes levantados en los extremos del tambor, que exceden de tres pulgadas su diámetro, para impedir que los cables resvalen y se salgan del tambor en fuerza de los frecuentes sacudimientos que sufren, ó por otras causas accidentales.



Superficie del agua en el nivel superior

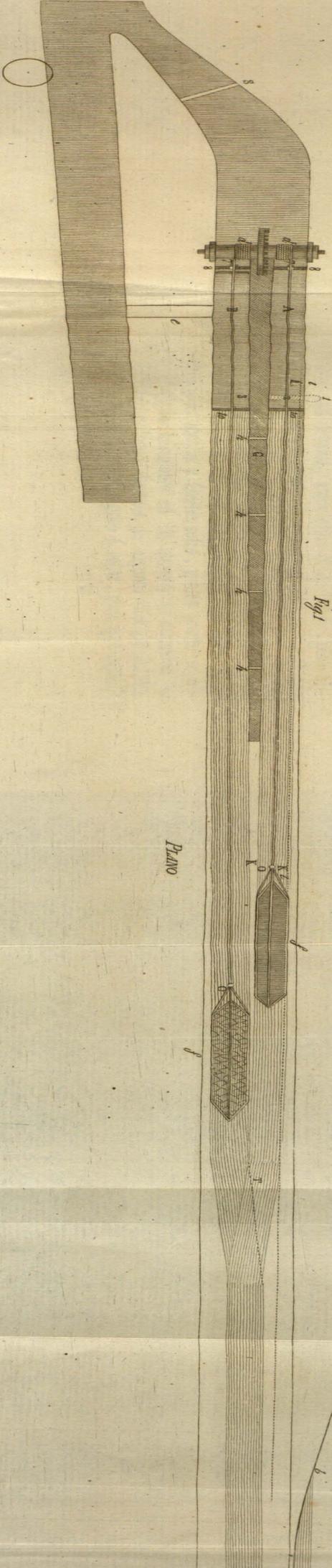
Línea oriental del nivel superior



CORTE

Línea del declive del plano inclinado subterráneo

PLANO Y CORTE
*del plano inclinado subterráneo
del Puente de San Isidro.*



PLANO