

# MEMORIAS

## DE AGRICULTURA Y ARTES,

*Que se publican de orden de la Junta nacional de gobierno  
del comercio de Cataluña.*

MES DE JUNIO DE 1821.

### AGRICULTURA.

**CONCLUYEN LAS OBSERVACIONES SOBRE**  
*la posibilidad de poner en planta dentro de tres años  
el proyecto de instruccion pública, presentado á las  
Cortes por su comision en la  
legislatura de 1820.*

*Falta de profesores.*

Quando en 1808 nos vimos atacados por una invasion la mas injusta y atrevida de cuantas han conocido los siglos, algunos pusilánimes quisieron persuadirnos que no teniamos medios algunos de resistencia, y que ademas, aunque los tuviésemos, eramos demasiado ignorantes para saberlos manejar. Con efecto la nacion carecia de tropas para su defensa, y para completar su desgracia quedó sin timon y el rey fué cautivo. Nada habia al parecer; pero un grito magestuoso de la patria resonó en el continente español, y en el momento hubo gobierno, hubo valientes, hubo

caudillos, hubo caudales con que sostener los ejércitos, que últimamente salvaron la independencia europea, y por fin hubo legisladores sabios que dictaron una ley, que al presente, no solo forma la felicidad de nuestra patria, sino que es la áncora de salvacion, que no pierden de vista las naciones que aspiran á poder conseguir su libertad algun dia. Ved aquí el triunfo mas grande, al que jamas consiguió otra igual nacion alguna. ¿Y es esta la nacion que se decia impotente é ignorante? Sí, esta es la misma á quien no se le niega el título de valiente é indomable, pero se la llama ignorante á boca llena por algunos hijos que no la conocen bastante. ¡O patria mia! Lanza un grito semejante al de 1808. Llama al derredor de ti á tus hijos instruidos, y cierra para siempre la boca de los que todavía te quieren pintar impotente é ignorante. ¿Quien será tan atrevido que ose decir, yo conozco todos los españoles capaces de enseñar las ciencias? Quien ha visitado las moradas de los sabios modestos que tiene esta nacion magnánima? Quien ha examinado detenidamente la juventud española y ha calculado lo mucho de que es capaz? Los innumerables y esquisitos libros que entraron en España del estrangero, y los publicados en la misma nacion, habrán servido unicamente para adornar los estantes? Y quienes son los que sin haber meditado suficientemente sobre estas y otras muchas cuestiones se atreven á fallar que en la España no habrá profesores para establecer el nuevo plan de estudios? Seguramente que ó no conocen la nacion, ó no corre sangre española por sus venas. Dejemoslos envueltos en su necia presuncion (13) ó en su pasion favorita (14), y pasemos á hacer ver que no es así, y que en una nacion cualquiera en que se proclama la libertad, desde aquel momento tiene todo lo que quiere. Sí, dejemoslos en-

golfados en su profundo sin igual saber, y pasemos á proponer los medios que juzgamos mejores para llevar á efecto una empresa, de cuyo pronto y feliz éxito depende sin duda la firme consolidacion del nuevo sistema político, adoptado con tanto aplauso de la nacion, y de todos los hombres libres del mundo entero.

Confesamos que hay teólogos ignorantes y supersticiosos, jurisconsultos ramplones y rancios, médicos, cirujanos y farmacéuticos que fuera mejor hubiesen aprendido otro oficio; pero es indudable que en estas mismas clases se encuentran un número considerable de sugetos muy ilustrados, que estan al nivel de los conocimientos de Europa en sus respectivos ramos, los cuales buscados y premiados serán excelentes maestros. Se me dirá tal vez que no se echan de ménos maestros de estas ciencias, y sí de otras que influyen muy poderosamente en la felicidad pública. Dejemos á un lado las humanidades, la teología, la moral, la economía pública y las bellas artes; porque unas no son reputadas en aquella categoría, y porque de otras apenas cabe duda que sobrarán maestros hábiles. Toquemos ya el punto principal de la dificultad, que consiste segun dicen en las ciencias matemáticas, físico-matemáticas y naturales, y hagamos ver que en el espacio de tres años podrá proporcionarse el número suficiente de maestros de estas ciencias.

Aunque la España no posea un La-Place, un La-Lande, (que acaso los tendrá escondidos, como lo estaban los Julios, los Demóstenes, los Arístides y otros semejantes, que tanto bien han hecho y hacen á la patria), me parece sin embargo que no se negará que tiene suficiente número de sugetos capaces de desempeñar las cátedras de matemáticas, que se establecen en las escuelas de la 2.<sup>a</sup> enseñanza, ó sea en las universidades de provincia (15). Tampoco

creemos falten maestros para enseñar los conocimientos físico-matemáticos que se establecen en la universidad central, y algunos otros puntos, y si alguno lo dudase le remitimos á las obras del sabio baron de Humboldt, en donde hallará pruebas repetidas é irrecusables de la verdad de esta asercion (16). Si se quiere tener un número mayor de sugetos instruidos en esta última clase de conocimientos, no será difícil lograrlo muy presto siguiendo el rumbo indicado en el informe de la comision de caminos y canales, presentado á las Cortes en la anterior legislatura, para formar facultativos hábiles en estos ramos, y en el que dirigió al gobierno ha mes y medio la comision de agricultura nombrada por el mismo. Existen muchos jóvenes que habiéndose aplicado dos ó mas años al estudio de las matemáticas, dan esperanzas de hacer progresos rápidos en esta clase de conocimientos. Escójanse los mejores, pónganse bajo la direccion de profesores sabios, y así se conseguirá con prontitud lo que se desea.

Hay muchos en la nacion que cultivaron con esmero la física, la química, los tres ramos de la historia natural y la agricultura; pero no todos estos se hallan en disposicion de enseñar bien en el momento dichas ciencias, porque su aplicacion no pudo ir acompañada de los muchos y costosos medios que se necesitan para perfeccionarse en estos ramos. Muchos de estos, sin embargo, se formarían profesores enseñando y proporcionándoles desde luego los medios para que progresasen.

En mi concepto el camino mas breve para conseguirse tan grande efecto seria establecer en Madrid una escuela normal, en donde se enseñasen estas ciencias con la posible perfeccion á los que hayan de ser maestros. Establézcase esta escuela, llámese á ella á la juventud mas escogida por sus ta-

lentos, aplicacion y conocimientos preliminares, para que se perfeccione en ciencias tan útiles, y no dudo que á los tres años habrá suficiente número de maestros para las universidades de provincia. Algunos se hallarán en aptitud de enseñar al año de estar en ella, otros á los dos y otros por fin al tercer año; no se incluyen en este número algunos que, como insinué mas arriba, se hallan ya en disposicion de enseñar.

Deberian preferirse para discípulos de esta escuela los que hubiesen seguido, ó estuvieren cursando algunos de los ramos del arte de curar; ya porque se hallan mejor dispuestos que los de otras carreras para progresar con rapidez en dichas ciencias, y ya tambien porque los conocimientos adquiridos en su facultad les proporciona que puedan hacer mayor número de aplicaciones útiles de las ciencias propuestas en esta escuela á los diferentes ramos del saber humano á que auxilian; circunstancia que es muy digna de atenderse especialmente en el estado en que se encuentra la nacion.

Un establecimiento semejante produjo en Francia los felices resultados que se propusieron sus fundadores: hubo muy pronto maestros hábiles, se difundieron rápidamente las luces, y produjeron una suma de bienes incalculables. Se conocieron los dones que les habia dado la naturaleza, se perfeccionaron las artes y la agricultura, se multiplicaron extraordinariamente los productos de ella, y de las demas industrias, aumentándose por consiguiente la riqueza nacional. Solo el producto que ha resultado á la Francia de la venta de los libros, que deben su origen al establecimiento de aquella célebre escuela, le ha resarcido superabundantemente de los caudales que invirtió en ella, y me hallo en estado de asegurar á la nacion que otro tanto sucederia entre nosotros, si

llegase á establecerse la escuela normal de que vamos hablando.

Como hasta aquí no tenían premio alguno estas ciencias, resulta que los sugetos que se han dedicado á ellas por algun tiempo, y de quienes se espera se pongan muy pronto en disposicion de enseñarlas, se han aplicado despues con intensidad á otros estudios, cuya carrera han concluido ó estan para concluir. Así no es de esperar las abandonen, particularmente si ya les dan de comer, para dedicarse á otras que desde luego no les proporcione iguales ó mayores ventajas; y por tanto parece seria muy conveniente asignarles una pension de 3300 reales anuales interin permaneciesen en la escuela normal. Yo supongo que en esta deberian establecerse las nueve asignaturas siguientes: 1 de mecánica, 1 de física experimental, 1 de química, 1 de mineralogía, 1 de botánica, 1 de agricultura práctica, 1 de economía rural y dos de zoología. Á cada profesor se le agregaria un ayudante, y dotando á los primeros con 36<sup>0</sup> reales al año, y á los segundos con 15<sup>0</sup> importarían:

1 <sup>o</sup> Dotaciones de profesores y ayudantes. . . . .	459 <sup>0</sup> 000
2 <sup>o</sup> Gastos de laboratorio químico para el profesor y alumnos. . . . .	050 <sup>0</sup> 000
3 <sup>o</sup> Gastos de las escuelas de agricultura y economía rural. . . . .	100 <sup>0</sup> 000
4 <sup>o</sup> Gastos de las demas clases incluidos los de las escursiones botánicas. . . . .	050 <sup>0</sup> 000
5 <sup>o</sup> Para las pensiones de los doscientos cuarenta alumnos de las nueve asignaturas, suponiendo 30 destinados á cada una. . . . .	792 <sup>0</sup> 000
<b>Total. . . . .</b>	<b>1451<sup>0</sup>000</b>

Creemos no deber añadir á la suma anterior la de unos doscientos mil reales, que sería necesario adelantar para la impresion de las obras elementales, porque esta cantidad debería reembolsarse de la renta de las mismas obras.

Tales son los gastos que ocasionaria la escuela normal en el primer año; los que se disminuirían sucesivamente, porque al año estarían ya en disposicion de ir á enseñar una tercera parte, ó acaso una mitad de los alumnos, y así gradualmente (17), de modo que al 4.<sup>o</sup> ó 5.<sup>o</sup> año podría ya dejar de existir semejante escuela, si ya no se contemplase necesaria ó á lo ménos ahorrarse las pensiones de los alumnos.

Estos gastos en realidad son mucho menores de lo que se figuran en el anterior estado, porque los profesores y ayudantes deberán ser los mismos destinados y pagados por la universidad central y así en todo rigor se reducen á los 7920 reales de las pensiones de los alumnos, los cuales deberían acaso satisfacerse por los fondos de las mismas provincias.

Su plantificacion en Madrid es facil, pues como dijimos en la primera parte, existen en esta capital laboratorios, gabinetes de física y de historia natural, Jardin botánico, coleccion de máquinas, y profesores dignos que desempeñarán cumplidamente la enseñanza, con especialidad si la direccion se pone en las manos inteligentes de los mismos, pues todo se perdería si por desgracia se confiase á manos legas, como ha sucedido hasta aquí respecto de establecimientos, que dirigidos con inteligencia honrarian la nacion en vez de servirle de desdoro.

Interin se perfeccionan en la escuela normal los destinados para maestros públicos de las universidades de provincia, las Cortes y el gobierno podrán poner corriente las dotaciones de dichos estudios, y

disponer lo necesario, ó á lo ménos, lo indispensable para establecer dichas enseñanzas en toda la península.

Con respecto á la España ultramarina podria hacerse otro tanto, particularmente en nueva España. Mas si se creyese que los alumnos no podian instruirse allí como en Madrid, deberian venir aquí para que se perfeccionasen en esta escuela.

Insinuamos mas arriba que de esta saldrian muy pronto libros elementales; y ahora es tiempo de decir, que no bastan éstos para que las ciencias progresen, y para que estemos siempre al nivel de los conocimientos de Europa. Es indispensable la reimpression ó la instruccion de obras magistrales, en que se hallen copilados todos los conocimientos humanos, y la publicación de periódicos científicos. Nueva dificultad, dirán los que propalan, que en España no hay profesores. ¿Y en que consistirá, que al paso que desnaturalizados españoles, y otros incautos que no conocen la doblez de los que intentan persuadirles tamaño disparate: ¿en que consistirá vuelvo á decir que mientras estos se empeñan en persuadir que en nuestra nacion no hay profesores de ciencias, algunos sabios extranjeros muy acreditados inviten á otros españoles á reunir sus luces para la publicación de obras gigantescas?

Padres de la patria! á vuestra sabiduría se dirige un español que jamas desmereció tan honroso título. Desoid las asechanzas de los que con apariencias de un zelo acendrado, pretenden persuadiros que somos ignorantes y de consiguiente impotentes. En vuestras manos está la suerte de la nacion, su lustre ó su vilipendio. Bastan medios para establecer el nuevo plan de estudios: allanada está la gran dificultad de tener en la nacion el número suficiente de maestros de las ciencias, cuyo estudio habeis sancionado

ya como utilísimo , y aun como indispensable para que progresen rápidamente la agricultura , artes y comercio , cual necesita la nación para ser rica y venturosa. Allanada está esa dificultad , que aumenta la ignorancia , el egoísmo y acaso la mala fe , con el medio que acabamos de proponer ; con solo cuatro millones y medio , y en rigor con solo dos millones , invertidos en el espacio de tres años , al cabo de los cuales podrá cesar la escuela normal. Así como la España , ignorante al parecer , ha dado una porción de sabios que han brillado y brillan actualmente con admiración del universo en el santuario de las leyes , y cuyos nombres sin esta acción hubieran permanecido sepultados para siempre en el olvido ; del mismo modo encierra otros que conocen las ciencias útiles , pero que yacen ignorados , ó conocidos de muy pocos , y sobre todo posee una porción escogida de juventud , cuya vocación se decidió años ha , aun en medio de las continuas asechanzas y atroz espionaje del fanatismo , por las ciencias exactas y naturales. Estimuladla con la esperanza del honor y del justo premio : proporcionadle medios para que ensanche y perfeccione los conocimientos que ya tiene , y muy pronto verán colmados sus benéficos deseos el augusto Congreso , y el bondadoso Monarca que primero abrazó nuestra sagrada Constitución , y todos los españoles que sinceramente aman el bien de su patria.

Jóvenes españoles ! la carrera del honor y de la gloria literaria que ha estado casi cerrada por tres siglos , va á abrirse de nuevo : mostrad con vuestra aplicación y progresos que sois dignos de esta patria libre , que en tiempos también de libertad produjo los Perez y Lagunas , los Hernandez y Cobos , los Valles y Collados , los Acostas y Fragosos , y otra multitud de botánicos que ilustraron la ciencia con

sus observaciones y escritos, y con viages emprendidos por toda la redondez de la tierra. Un campo inmenso de descubrimientos útiles guarda sus misteriosos secretos, para que revelándolos á la humanidad coroneis vuestras sienes algun dia con tan sólidos, como benéficos trofeos. Encargado me está mostrarnos la senda que conduce al templo de la inmortalidad por esta parte; desempeñaré mi encargo con amor y con entusiasmo; sed constantes, y cerrareis para siempre la boca de los que, como nuestros supuestos regeneradores, parecen complacerse en llamarnos ignorantes.

Dia 9 de abril de 1821.

Mariano La Gasca.

---

## NOTAS.

(1) *Tal vez no se sabrá aun cuales y cuantos son los fondos que hay en la nacion destinados á la instruccion pública de la primera enseñanza, sin embargo de que en un año bien pudieran los ayuntamientos y gefes politicos haber reunido y remitido al ministerio todos los datos. Este es un grave inconveniente, pero asi como vamos pasando acomodados á la ley fundamental: del mismo modo puede subsistir la dotacion de los profesores, pagándose como hasta aqui por los fondos de propios ó por los particulares; hasta que pueda hacerse el arreglo general, que no tardará mas de uno ó dos años. Es necesario no destruir sin edificar antes.*

(2) *La primera enseñanza, como todas las demas, no se han mirado hasta aqui con el debido aprecio, y por consiguiente se hallan muy mal dotados. Ninguna progres-*

*rá interin no se dote decentemente á los maestros, porque no se dedicarán á tan penosa carrera los talentos, que pudieran darle el debido impulso. La pobreza lleva consigo por lo comun una porcion de vicios, que son muy perjudiciales en los maestros, que han de formar el corazon y el espiritu de la juventud. Un maestro que no tiene lo necesario para vivir, se prostituye mas tarde ó mas temprano, y cuando ménos se hace un estafador hasta de los mismos discipulos, viniendo por fin á ser objeto de la mofa y escarnio de los mismos. Asi pues parece que la dotacion menor de los maestros de primera enseñanza, ya se pague de fondos comunes, ó por repartos, debe ser de 4000 reales y la superior de 16 á 18000 reales, debiendo ademas destinarse para premio del mas distinguido en tan penosa carrera una plaza en la direccion general de estudios.*

(3) *Apenas se necesitarán edificios en muchas provincias pues bastarán los de las universidades actuales. Muchos de los conventos suprimidos tendrán huertas que podrán convertirse facilmente en jardines botánicos, y algunas quizas serán tan estensas que puedan servir para escuela práctica de agricultura. En las provincias meridionales, en que todo el año hay muchas plantas en flor, no serán de absoluta necesidad los jardines botánicos por el pronto. Yo aprendi la botánica por mi mismo en las huertas de Valencia.*

(4) *Los gabinetes de mineralogia y zoologia, como tambien los herbarios y colecciones de maderas, se aumentarán con los viages que deberán hacer por las provincias los colectores, y aun los mismos catedráticos. Se aumentarán tambien con los objetos que remitirán los aficionados y los discipulos que salgan de las mismas escuelas. Sin semejantes recursos, ¿ como hubiere podido el célebre Palau dar noticia de las plantas, que se crian en España, en su traduccion del Sp. plantarum de Linneo? Los mismos aficionados han aumentado el herbario de Madrid, el de Cavanilles, y el de otros botánicos españoles ¿ y no contribuirían los mismos á completar el de los establecimientos públicos?*

(5) *Cuanto puede solo el buen deseo en esta parte lo manifestó el inmortal D. J. A. Hernandez de Larrea dean de Zaragoza. Por febrero pensó en fundar un jardin botánico, á los dos meses lo tuvo y se principiò en él*

la enseñanza, que desempeñó gratuitamente un profesor de mérito. Otro tanto hizo respecto de la química.

(6) En Barcelona particularmente hay un gabinete de física magníficamente montado, y hace algunos años sirve para la enseñanza pública, que es muy concurrida. Sujetos dignos de todo crédito me aseguran que solo con los discípulos aprovechados que han salido de esta escuela sobrarían profesores para toda la nación. También hay en Barcelona excelentes maquinistas, que trabajan primorosamente los instrumentos físicos. Barcelona además tiene dos laboratorios químicos corrientes, y una colección de máquinas que sirve para la enseñanza de la mecánica.

(7) En 1803 visité este monumento de la sabiduría del inmortal Jovellanos, destinado á la enseñanza de los conocimientos útiles, y observé diferentes máquinas de física, y colecciones de minerales y conchas,

(8) Esta es una de las razones porque creemos ser la 2.<sup>a</sup> enseñanza la mas urgente de todas. La primera se halla establecida con mas ó ménos perfeccion en toda la nación, y los profesores de ella se forman muy pronto, mas no así los de la 2.<sup>a</sup> y por lo mismo urge no perder un momento en formarlos. No solo dependen de esta última los progresos de los conocimientos útiles que han de labrar la felicidad de los particulares, enseñándoles á mejorar y multiplicar los productos de las industrias en que cifran su subsistencia, sino también la felicidad de la nación,

La comisión de instrucción pública al formar esta parte de su proyecto de decreto, tuvo muy presente que esta enseñanza era el mejor fundamento para formar excelentes magistrados, y demas funcionarios públicos; y sobre todo los diputados á Cortes, que jamas podrán desempeñar debidamente, y como desean todos los hombres de bien, tan honroso y pesado cargo, sin los conocimientos fundamentales de las ciencias consignadas en la 1.<sup>a</sup> enseñanza, que son el mejor fundamento del lustre y poder de las naciones y de la sabiduría de las leyes y decretos que deben dictarse para hacerlas felices. ¿Un ayuntamiento, una diputación provincial y un gefe político, que ignoren aquellas ciencias, comò han de promover la felicidad pública? Como han de saber pedir informes con discrecion y apreciarlos con prudencia? No serán de continuo juguete de la

atrevida ignorancia? Y los demas empleados publicos que carezcan de esta instruccion, como responderán á los informes que les pida la autoridad superior? Apresúrese pues el establecimiento de la 2.<sup>a</sup> instruccion, y entónces habrá sujetos idoneos para desempeñar los destinos publicos: entónces caminará con velocidad y regularidad el sabio sistema constitucional, y antes no; porque asi como es imposible que un general salga victorioso con malos subalternos, del mismo modo, un ministerio sabio no logrará el objeto de las disposiciones mas bien calculadas, si las manos subalternas son ignorantes, aunque sean bien intencionadas. Entónces no veremos ya desecharse las luces, como lo estamos viendo con demasiada frecuencia.

(6) Esta medida tal vez no perjudicará nada á la enseñanza de las ciencias elementales y de la jurisprudencia; pero es de temer perjudique por ahora á los progresos de las ciencias mèdeicas, como lo demuestra hasta la evidencia el fatal estado en que se encontraban la cirugia y farmacia hasta la época en que se fundaron enseñanzas publicas de estos dos ramos.

(10) Proceden muy equivocadamente los que dicen que bastarian tres escuelas para las ciencias mèdeicas, puesto que en Francia hay el mismo número. Dejando aparte la discusion de si la Francia está ó no bien servida en esta parte, diremos que alli hay muchos facultativos acreditados que tienen escuelas particulares mas ó ménos bien surtidas de los objetos necesarios para la enseñanza, que pagan muy bien los oyentes. Cuando dentro de 30 años nos encontremos en iguales circunstancias, entónces podrá discutirse, si convendrá ó no suprimir alguna de las seis enseñanzas prescritas, pero entre tanto las reputo indispensables.

(11) El autor de este escrito se compromete desde luego á regalar dos herbarios de plantas medicinales, alimenticias y venenosas, de mil especies cada uno, perfectamente denominadas, y que valdrán mas que una obra la mas esquisita que tuviese igual número de láminas y descripciones, es decir mas de 30  $\text{D}$  reales cada uno. Otros harán otros regalos de mas valor.

(12) Estos titulos en mi concepto solo deberán darse á los que hayan hecho constar su suficiencia mediante un

examen público muy riguroso de las materias que pretendo enseñar; pues de otro modo nos esponemos á vernos inundados de malos maestros, que harán perder el tiempo y el dinero á la juventud, como los curanderos y malos facultativos detienen el restablecimiento de la salud de los enfermos. El derecho que se exija deberá ser muy corto para facilitar así el establecimiento de las enseñanzas particulares.

(13) Los que *tamquam ex tripode* se atrevieren á fallar que en España no habia profesores, presumen sin duda ser omniscios y haber pulsado el saber de todos los españoles. ¡Presuncion necia!

(14) Hay entre nosotros otra casta de hombres, no ménos perjudicial que la anterior, que años ha dieron en decir que en España no habia profesores, aun alguno se atrevió desde Paris á proponerlos extranjeros. Con estos y otros amaños consiguieron pasar por sabios entre los que, como ellos, nada entendian; lograron en premio honor y dinero; mas no por eso se dedicaron á formar lo que tanta falta hacia, ni hay que esperar se espongan á tamaña prueba, antes bien pusieron trabas para que no se lograra tan precioso objeto. ¡Miserables!

Cuando la Junta nacional de gobierno del comercio de Cataluña trató de establecer cátedras de náutica, de química, de mecánica, de botánica y agricultura, de física experimental, de economía política, de comercio, de taquigrafía y otras que tiene erigidas con notoria utilidad pública, no creyó deber mendigar profesores al extranjero; los halló en el patrio suelo, y en su misma provincia; y en esta supieron formarse ellos mismos. Los nombres de Cañellas, de Bahi, de Carbonell, de Sanpons, de Vieta, de Jaumeandreu, y demas catedráticos de las escuelas de aquel consulado ó junta de comercio, se hallan justamente apreciados entre los literatos españoles; y debemos esperar que estos sabios maestros, como otros varios que tiene la nacion, nos darán discípulos espertos y doctos para profesores públicos en los nuevos establecimientos: no lo dudemos.

*Advertencia del redactor de las memorias de agricultura D. Juan Francisco Bahí al dar fin este periódico.*

Al haber resuelto por justas causas la Junta nacional de gobierno del comercio de esta provincia dar fin á la publicacion de este periódico, contemplo de mi deber dar gracias al público por la tolerancia ó indulgencia que me ha dispensado en la lectura de estas memorias de agricultura, que por el espacio de seis años he debido redactar por disposicion de dicha corporacion.

Yo sabia bien el peso que habia de gravitar sobre mí en la redaccion de un periódico mensual, y sobre una materia que tantos adelantos ha hecho en otras naciones, como atrasos se experimentan en la nuestra, y cabalmente sobre un objeto que no se presenta el mismo en todos los paises del mundo, como la física, la química y otras ciencias naturales, sino muy variable en cada reino, en cada zona, en cada pais, en cada terreno, en cada clima: tal es la agricultura modificada á lo sumo por las variaciones predichas: yo conoci el peso que iba á gravitar en mí, repito, y lo hice presente á la comision de aquella Junta, para que reconociese lo arduo de la empresa; pero la Junta siempre amante de propagar luces á toda costa, no se paró en mis reflexiones haciendo de mí una confianza que yo no apetecia.

Sin embargo, puesto en el empeño mi pundonor exigia sacrificios para no desmerecer del todo al público la opinion que se debe tener de un profesor público, aunque á costa de perder muchas horas todos los dias para ponerme al nivel de las noticias agronómicas y de los cultivos del extranjero para aplicarlos á nuestro patrio suelo. ¡Pero que dificultades á cada

paso para combinarlo con las varias provincias, climas, costumbres y preocupaciones de los labradores de nuestra España!

No descuidé verificar, aunque en pequeño, porque no permitia mas el terreno, varios ensayos de agricultura en el Jardin botánico de mi cargo: los he obtenido muy felices, he publicado sus resultados en este periódico, he dado noticia de los mas importantes del extranjero y aplicables á nuestro pais, los he comentado, extractado y redactado del mejor modo que he sabido, el público me ha tolerado, no me he visto en todo el decurso de los seis años de esta publicacion mortificado por críticas amargas; se me han prodigado algunos elogios no merecidos; yo doy las gracias mas sinceras por tanta largueza y tolerancia, aunque no quiero tampoco desentenderme del zelo que siempre procuré desplegar para los progresos y fomento de nuestra agricultura: algunas observaciones interesantes mias he dado á luz, hijas sin duda de aquel zelo y no de mi instruccion; hasta algunos descubrimientos de plantas útiles á la medicina se deben al fervor de haberme de presentar al público: comprometimiento, empeño arduo, todo lo doy por bien empleado; pues que dos mil reales anuales para gastos de amanuense y papel que se me asignaron, no podian ser atractivo ni recompensa de un trabajo tan penoso; sin embargo nunca me quejé.

Hayamos sido útiles en algo á la patria, y sea este nuestro glorioso timbre.

Barcelona 1º de Junio de 1821.

*Juan Francisco Bahí.*

# QUÍMICA

## APLICADA Á LAS ARTES.

---

**ESPLICACION DE LA FIGURA 1<sup>a</sup> DE LA lámina 143, de un nuevo aparato para la destilacion de espíritus alcohólicos por D.**

*Juan Jordana y Elías.*

- A. Cuerpo de la hornilla, construido en el modo que se halla publicado en la parte química de estas memorias del mes de enero próximo pasado.
- B. Puerta por donde se introduce el combustible.
- C. Cenicero.
- D. Caldera ó alambique inferior.
- E. Altura del vino en dicha caldera D.
- F. Tubo de vidrio en posicion perpendicular, que tiene dos comunicaciones con el interior de la caldera que son por arriba y por abajo, ajustado con los dos tubos horizontales que se figuran, con el cual se conoce cuando el vino llega á la altura de E.
- G. Caldera superior, clavateada y soldada sobre la inferior D.
- H. Altura del vino en dicha caldera superior G.
- I. Tubo de vidrio igual al de F, sirviendo para el mismo efecto de manifestar cuando el vino llega á la altura de H.

- J. Depósito de vino colocado en elevacion conveniente.
- K. Llave que da salida al vino del depósito J.
- L. Tubo con su embudo y colador; el cual recibe el vino que despide la llave K, introduciéndole en el vaso M por la parte mas baja exterior.
- M. Vaso calentador de vino.
- N. Altura del vino en el vaso M.
- O. Llave pequeña para conocer cuando el vino se aproxima á la altura de N.
- P. Tubo que da salida al vino; sobresaliéndose cuando llega á dicha altura N.
- Q. Llave para vaciar todo el vino del vaso M.
- R. Tubo que conduce el vino del vaso M, y las flemas condensadas de los condensadores U y Y; á la caldera superior G.
- S. Grande tubo por donde suben los vapores espirituosos del vino de la caldera inferior D.
- T. Tubo que recibe los vapores espirituosos que han subido por el tubo S, y los conduce dentro del condensador U.
- U. Condensador sumergido en el agua: este condensador es original y está construido con dos cilindros, metido el uno dentro del otro, de modo que quede media pulgada de vacío entre ellos y sin ningun diafragma: por el cual pasan los vapores espirituosos.
- V. Tubo pequeño por donde caen á la caldera G los vapores aquosos condensados; que siendo ménos espirituosos y mas pesados no pueden elevarse en estado de vapor para pasar por el tubo X al condensador Y, como lo hacen los espirituosos con menor grado de calor.
- X. Tubo que conduce los vapores espirituosos que se han elevado del condensador U al condensador Y.

- Y.** Condensador pequeño sumergido dentro del vino del vaso calentador M: la figura de este condensador es semejante al de la letra U.
- Z.** Tubo pequeño por donde retroceden los vapores aquosos del condensador Y semejante y que hace el mismo efecto el tubo U.
- &** Centro de los condensadores U y Y, el cual está siempre lleno del líquido refrescante que ocupa todo su vacío.
- 1** Tapadera en figura de paragua suspendida una pulgada mas alto que la boca del tubo S: la cual impide que las gotas espirituosas que suelen caer retrocediendo del tubo T todas las veces que se disminuye el fuego, no caigan perpendicularmente á la caldera inferior, con perjuicio, porque se mezclarian con la vinasa-residuo, al tiempo que esta se arroja como inútil, y las hace quedar á la superior G.
  - 2** Tubo por donde vuelven á subir los vapores espirituosos que se elevan del cilindro condensador Y; y los conduce al serpentín 3.
  - 3** Serpentín refrescador sumergido dentro de una cuba de agua.
  - 4** Tonel recipiente en donde cae el chorro producto de la destilacion.
  - 5** Tubo por donde sale el aire enrarecido del vino caliente que se halla dentro del vaso calentador M.
  - 6** Tapon de una abertura grande capaz de poderse introducir una escoba, siempre que se ofrece limpiar el interior del vaso M, cuando se halla cargado de las heces del vino.
  - 7** Conducto de agua fresca.
  - 8** Llave que da paso al agua que debe refrescar el condensador U entrando á la caja 9 por su fondo exterior.

- 9 Caja 6 cuba prolongada en figura oval; en donde de el condensador U permanece cubierto de agua,
- 10 Tubo por donde sobresale el agua caliente de la caja 9.
- 11 Llave para vaciar toda el agua de la caja 9.
- 12 Llave que da paso al agua para que vaya dentro de la cuba 13.
- 13 Cuba llena de agua fresca en donde se halla el serpentín 3.
- 14 Tubo que conduce el agua que pasa por la llave 12 á la cuba 13, entrando por su fondo exterior.
- 15 Tubo pequeño por donde sobresale el agua caliente de la cuba 13, á proporcion que por debajo le va entrando de fria.
- 16 Llave para vaciar toda el agua de la cuba 13.
- 17 Tonel pequeño lleno de agua fresca.
- 18 Serpentin sumergido en el agua dentro del tonel 17: este serpentín tiene comunicacion con el interior de la caldera inferior D, por donde sale parte de los vapores del líquido de dicha caldera, cuando se abre la llave 19; y se quiere saber si tiene parte espirituosa, recogién-dole en una taza y probando si es inflamable en el modo ordinario.
- 19 Llave que da paso á los vapores para probarlos si se inflaman.
- 20 Llave para vaciar todo el residuo del vino de la caldera inferior D, cuando ya no es inflamable.
- 21 Llave que da paso al líquido de la caldera superior G, para que baje á la inferior D, inmediatamente que esta se halla enteramente vaciada por la llave 20.
- 22 Bomba para subir el vino del depósito grande 24 al depósito pequeño J.
- 23 Figura que demuestra el interior de los condensadores señalados con U y Y vistos de punta por la parte de las calderas.

24 Grande depósito de vino debajo de tierra semejante á una cisterna.

*Explicacion del mecanismo de este nuevo aparato para la destilacion de espíritus alcohólicos.*

Supuesta la existencia de un aparato montado en el modo que se demuestra en la lámina número 143, con las iniciales y números que le acompañan, y habiendo suficiente cantidad de vino en el depósito 24, cerradas todas las junturas con betun, para empezar las operaciones; se llenará de agua la caja 9 y la cuba 13, abriendo las llaves 8 y 12, teniendo cerradas las 11 y 16, hasta que el agua sobresalga por los tubos 10 y 15; y entónces se suspenderá su entrada cerrando las de 8 y 12.

En seguida se procurará tener cerrada la 20 de la caldera D, y se abrirán las de K, Q y 21: luego se subirá vino con la bomba 22, el cual á medida que irá entrando en el depósito J irá bajando á la caldera D pasando por K, L, Q, R, G y 21: luego que el vino llegará á la altura de E, lo que se conocerá por medio del tubo de vidrio F, se suspenderá su entrada cerrando las llaves Q y 21; se continuará subiendo vino con la bomba; pero como no hallará paso por la llave Q porque estará cerrada, se quedará en el vaso M, y este se llenará tambien hasta la altura de la llavecita O, que se procurará tener abierta, para que se conozca cuando el vino se derrame por ella; y entónces se cerrarán esta y la K, para que no entre mas vino: y la 19 para que no salgan vapores por el tubo que comunica con el serpiente 18.

Hallándose todo dispuesto en el modo espresado,

se pondrá fuego en la hornilla B, y se continuará en el modo ordinario para que los vapores del vino se vayan elevando por los tubos S y T que los conduce en el condensador U, para refinarse: hallándose los vapores en este vaso permanecen allí un rato sin continuar su curso, hasta que el agua de la caja 9 se ponga á los 64 grados de calor, que es el que se requiere para que la parte mas espirituosa pueda elevarse en estado de vapor y pasar otra vez en destilacion por el tubo X dejando en el fondo del condensador la parte acuosa, que como á mas pesada no puede verificarlo porque necesita llegar á los 80 grados, la cual retrocede y cae á la caldera G, pasando por el tubo V, para recibir otra destilacion.

Cuando la parte de vapores mas espirituosos del condensador U se eleva por el tubo X, pasa en el condensador Y, colocado en el vaso calentador M, en donde reciben segunda rectificacion, poco mas ó menos del mismo modo que en el condensador U, parándose tambien á allí un rato &c.

Es un hecho bien demostrado, que hallándose un condensador sumergido dentro de un líquido entre la temperatura de 64 grados de Reaumur que necesitan los espíritus alcohólicos para conservarse en estado de vapor, y elevarse para pasar en destilacion: y 80 que son necesarios para que la parte acuosa se ponga en el mismo estado: sucede que á medida que el líquido refrescante se aproxima á la temperatura de 80, se condensa menos agua y por consiguiente los aguardientes son mas flacos: y por el contrario, cuanto mas se acerca á los 64 se condensa mas agua, y resultan mas fuertes, como se demuestra con la presente escala.

Hallándose todo dispuesto en el modo espresado.

**Grados de calor del agua  
refrescante al termómetro  
de Reaumur.**

**Grados de espirituosidad  
de los aguardientes, al  
areómetro de Cartier.**

80. . . . .	de 10 á 17
78. . . . .	20
76. . . . .	23
74. . . . .	26
72. . . . .	29
70. . . . .	32
68. . . . .	35
66. . . . .	37
64. . . . .	39

Por esto es necesario que el operario inteligente procure colocar un termómetro de aquellos que andan flotantes al agua de la caja 9, si quiere trabajar con seguridad, porque el producto de la destilacion corresponda con los deseos que se propone.

Luego que el vino del vaso calentador M se halla á la temperatura de los 64 grados la parte alcohólica que se halla en el condensador Y se pone en estado de vapor, se eleva por el tubo 2, baja en el serpentín 3 en donde se pone fria en totalidad, y cae en estado líquido en el tonel recipiente 4: habiendo tambien dejado la parte acuosa que ha retrocedido desde dicho condensador Y á la caldera superior G pasando por el tubo R.

Hallándose entónces establecida la destilacion, se abrirá un poquito la llave K para que el vino del depósito J vaya bajando muy despacio al vaso calentador M, en donde desaloja el que allí se halla ya algo caliente, el cual sobresale por el tubo P y cae á la caldera superior G, reunido con las flemas que de continuo retroceden de ambos condensadores.

Durante el tiempo que se opera la destilacion del vino de la caldera inferior se irá llenando cuasi insensiblemente la superior, hasta la altura de H, lo que se conocerá por el tubo I, procurando, en cuanto sea posible, que al mismo tiempo que el vino y flemas llegan á dicha altura, sea poco mas ó ménos concluida la operacion del vino de la caldera inferior, es decir, que ya no le queda nada de parte espirituosa, lo que se conocerá probándolo en el modo ordinario.

Para ello se abre la llave 19 para que parte de los vapores de la caldera D vayan bajando por el serpentín 18, y enfriándose en su curso con el agua del tonel 17 que lo circunda salga en estado líquido por el extremo inferior en donde se recoje en una taza.

Luego que se observa que ya no tiene nada de inflamable, se vaciará la caldera inferior abriendo la llave 20; y estándolo del todo, se volverá á cerrar otra vez, y se abrirá inmediatamente la 21 para que el líquido de la caldera superior baje en totalidad á ocupar la inferior, y luego que haya bajado se cerrará también otra vez dicha llave 21.

Como el vino ya llega caliente á la caldera superior por el calor que ha recibido en el vaso calentador M, y que durante el tiempo de la destilacion del vino de la inferior recibe todavía mucho mas grado de calor; sucede muchas veces que antes de concluirse la operacion de la caldera inferior, ya se elevan vapores alcohólicos del vino de la superior; de modo que aunque este aparato no sea de continua destilacion, se aproxima tanto á ella que apenas se interrumpe el chorro del aguardiente que cae en el recipiente 4, y muchas veces continúa sin cesar, aunque se haga la operacion de vaciar el residuo, y bajar el vino de la caldera superior á la inferior.

Bajo este mismo sistema se irán continuando las operaciones: es decir que durante el tiempo que se destila el vino de la caldera inferior, se irá llenando la superior de vino medio caliente y flemas que irán bajando del vaso M y condensadores U y Y.

En los ratos intermedios que el operario observa y añade combustible al fuego, podrá ocuparse en subir vino del depósito 24 al depósito alto J por medio de la bomba 22 á fin de ir reemplazando el que se va consumiendo.

Á pesar que este aparato en todo rigor no es de continua destilacion como el que inventé en el año de 1811, publicado en estas memorias de agricultura y artes correspondientes en enero y febrero de 1816; ni se adelanta tanto el trabajo, es algo mas preferible, porque no se necesita tanta vigilancia de parte del operario, en graduar la entrada del vino con la actividad del fuego que opera.

La publicacion que se ha hecho de cuasi todos los aparatos destilatorios conocidos por medio de estas memorias, hace mucho honor á nuestra Junta nacional de comercio, protectora de la industria, por los efectos favorables que ha producido á la fabricacion de los aguardientes de toda España, mayormente en Cataluña, en donde se cuentan ya mas de sesenta de ellos. Á pesar que estos nuevos aparatos son tan ventajosos, antes eran muy despreciados de los fabricantes preocupados en continuar con los antiguos, pero ahora con las luces que se les proporciona, todos anhelan poderlos poseer, de modo que su uso se va generalizando con mucha satisfaccion mia y de D. Francisco Carbonell y Bravo redactor de esta parte química.

*Juan Jordana.*

**ESPLICACION DE LA FIGURA 2.<sup>a</sup> DE LA lámina 143, de otro nuevo aparato aplicable á una cuba ó lagar que contenga materias azucaradas destinadas á pasar la fermentacion espirituosa.**

- A. Lagar de piedra, ladrillos ó madera.
- B. Altura de la materia en fermentacion.
- C. Tapadera del lagar hermeticamente cerrado.
- D. Tubo encorvado por donde pasan los vapores que se elevan de la materia en fermentacion; y los conduce dentro del vaso E: este tubo debe ser de cobre estañado, ó de hoja de lata, con agujeritos á su extremo inferior.
- E. Vaso espresado, sumergido en el agua, de que se halla llena la cubita F; dicho vaso E puede ser de metal ó madera indiferentemente, con tal que no dé paso al vapor.
- F. Cubita de madera llena de agua.
- G. Tubo de metal encorvado que comunica desde el medio del vaso E, hasta el centro de la materia fermentante en el lagar A, dicho tubo debe tener muchos agujeros al extremo inferior; por los cuales tiene salida la parte alcohólica que retrocede del vaso E, para incorporarse otra vez con la materia en fermentacion.
- H. Tubo de metal con su llave, que comunica desde lo mas bajo del vaso E, hasta dentro del agua del vaso I, por el cual baja el gas carbónico que convierte dicha agua ó vinasa en vinagre.
- I. Cubita de agua.
- J. Altura de agua en la cubita I.
- K. Llave para dar la salida al gas carbónico cuando empiece á desprenderse.

En el tomo décimo de estas memorias de agricultura y artes en el mes de marzo de 1820 se lee en la página 113 un apéndice puesto por el Dr. D. Francisco Carbonell y Bravo acerca la construccion mas ventajosa de las tinas ó lagares. En el fin de este apéndice incluye un nuevo descubrimiento hecho en Francia que parece haber dado á esta materia todo el grado de perfeccion que puede desearse. Este descubrimiento, dice, se halla inserto en una carta circular impresa que ha dirigido á varios particulares la señora Gervais de Montpellier en agosto de 1819. Aunque dicha señora de Gervais solo nos manifiesta las ventajas que resultan del producto de la fermentacion, á saber un aumento de vino mucho mayor del que regularmente se obtiene en el dia en su fabricacion, una mayor porcion de principios alcohólicos y aromáticos y la posibilidad de poder guardarle en el lagar por mucho tiempo sin riesgo alguno de agriarse &c.

El que tenga unos medianos principios de química y sea práctico en el ramo de destilador no necesitará que dicha madama de Gervais le manifieste el aparato para poder obtener las mismas ventajas que ella ofrece; pues es bien sabido que cuanto mas se prive el mosto en el acto de su fermentacion de perder sus partes aromáticas y alcohólicas y por otro lado sea mas fácil la salida del gas ácido carbónico, y la impenetrabilidad del aire atmosférico, tanto mejor y superior será la calidad del vino resultante. Á mas el sabio Chaptal habla con mucha estension sobre el mismo particular.

Viendo pues que para ello ha obtenido un privilegio esclusivo en Francia, y que en el diario de Brusi de esta ciudad del 22 de mayo del corriente, el señor D. Francisco Camps ha obtenido igual patente para su introduccion en toda la estension de

la monarquía, sin atender que en la parte química de estas memorias estaba ya insinuado y que solo faltaba el describir un aparato para poder ponerlo en práctica, me adelanto á publicar el que se ve en la lámina 143, figura 2.<sup>a</sup>, á fin de que los ciudadanos españoles que gusten obtenerle no tengan que mendigarlo á ningun precio, y puedan construirle con la descripcion que presento ó consultándolo conmigo si alguna dificultad ocurriese, que sin ningun emolumento tendré el gusto de dirigirlo.

*Juan Jordana y Elias.*

## CONTINUACION AL TRATADO DEL *arte de tintar la lana.*

El sugeto que se planta. Estas son las plantas provenientes de semillas, y los vástagos producidos por la planta principal, y que se separan de ella en el tiempo del cultivo, ó cuando se arrancan las raices. Las primeras deben ser trasplantadas luego que la planta ha echado algunas raices. El modo de separar los vástagos ó renuevos es seguir con el pulgar la planta principal hasta que se les encuentre; se separan entónces fácilmente por medio del pulgar ó con la punta de una aguja de hierro.

La forma de la plantacion depende del método que se habrá escogido para la preparacion del terreno.

El modo de cuidar el plantío se dirige á procurar los medios mas eficaces para mantener, hacer engordar y multiplicar las raices. El primer cuidado debe ser por lo mismo el arrancar las malas yerbas. Cuanto mas se repite esta operacion, se da á las raices mas grande abundancia de jugos nutricios y la planta prospera mas, porque aprovecha mas de la ventaja del sol y del aire.

Como en Europa se cultivan dos especies de rubia, á saber la de Holanda y la de Levante, y que los tallos de la última son delgados y no se pueden sostener por sí mismos, es bueno, si se quiere hacer madurar su grana, de enrramarla como las judías. Es menester aun descargar los tallos de las ramas laterales y no dejar mas que el tallo principal y algunas ramas pequeñas. Aligerando la plan-

ta de este modo se procura el crecimiento de las raíces.

En octubre del segundo año, es decir diez y ocho meses despues que se ha sembrado, la rubia da una gran cantidad de grana, que es menester recoger en este mes ó al principio del que sigue, luego que está madura, es decir, cuando está bien negra.

El mejor de todos los medios propuestos para hacer la recoleccion de las raíces es el de Tschifeli; consiste en abrir sobre una de las caras del plantío que parecerá mas cómodo á este efecto, un foso en forma de cauce, de longitud mas ó ménos grande, segun la cantidad de gente que se querrá emplear; debe tener á lo ménos cuatro pies de ancho, á fin que pueda contener dos filas de hombres, de los que unos arrancan y amontonan las raíces, y los otros tiran la tierra á detras. Abierta la fosa al lado del plantío, se corta el terreno con una pala de hierro. La tierra quitada con la pala se pone en un foso, se sacude la tierra de las raíces, y con una horquilla ó tridente, cuyos dientes son encorvados en ángulo recto, se separan y se lavan las raíces para reunir las y ponerlas en cestos. Los hombres manejan en seguida la tierra de la parte del foso, y cuando está acabada la recoleccion, se pone toda la cosecha en su sitio.

La preparacion de la rubia consiste en tres operaciones, á saber, la eleccion de las raíces, la desecacion y la molienda.

La eleccion es la separacion de las partes de la rubia arrancada, á saber tallos, raíces y renuevos propios para plantar.

Las pequeñas raíces nada valen para formar la rubia de primera y segunda calidad. Sucede lo mismo con las muy gruesas, porque contienen mucho cora-

zon y partes leñosas. Las mejores son las que tienen el grueso de una pluma de escribir, ó lo mas del dedo pequeño: son transparentes y rojizas, tienen un olor fuerte, y su corteza unida y pegada al corazon y parte leñosa.

En Zelandia y en Flandes se hace secar la rubia en estufas; los holandeses estan tan zelosos que no dejan entrar sino á las personas que hacen la direccion. Aquellas cuyo uso se ha indicado hasta ahora, la torradora de los braseros sobre que se hace secar la cebada para cerveza; se puede ver el dibujo en el tratado de Duhamel. Todo el mundo conviene en que la desecacion en la estufa está sujeta á muchos inconvenientes: y lo que se puede asegurar de cierto es, que hay esperiencias que confirman ser mejor la calidad de la rubia que no es secada al fuego. Helloí dice, que el *lizary* da un color mas vivo que la mas hermosa rubia arracimada de Zelandia, por la razon que se hace secar al aire y no en estufas. Duhamel conviene en que es mejor hacer secar la rubia al aire y á la sombra que no en estufas y al fuego; añade que si se arrancasen las raices en la primavera, se podria hacer evaporar una parte de la humedad por el sol y por el viento, esto disminuirla de mucho el gasto de las estufas. El indicio de que las raices estan bien secas es que se rompen en limpio ó en redondo doblándolas: si no estan bastante secas es menester secarlas para reducir las á polvo. Se ha observado que las raices de la rubia pierden comunmente secándose siete octavos de su peso.

Hay dos maneras de pulverizar la rubia: la primera consiste en reducirla á pasta por medio de una rueda ó muela vertical, tal como aquella en que se muelen las nueces para sacar el aceite: la otra consiste en machacarla en molinos por medio de pilones

guarnecidos de puntas de hierro semejantes á aquellas de que nos servimos para el tanino.

La rubia enteramente pulverizada se pone en toneles bien apretada, y su lentuosidad natural hace que se apelote en forma de balas que se vuelven muy duras: es menester conservarlas en un lugar seco.

Esta sustancia toma mucho mas cuerpo cuando se halla unida al alumbre.

Para no dejar nada en una materia tan importante, se espondrá en pocas palabras las preparaciones que Althen juzga necesarias y á propósito para dar á la rubia á fin de que suministre un bello tinte.

Estas preparaciones consisten en empapar las raices, antes de reducir las en polvo, de algunos de los cinco licores ó composiciones siguientes.

Primera composicion: Cerca de treinta libras de agua comun para cada quintal de raices; sobre la que se hará disolver en el fuego una libra de alumbre.

Segunda composicion: La misma cantidad de agua para un quintal de raices; en la que se hará disolver una libra de miel comun, sin ponerla al fuego.

Tercera composicion: La misma cantidad de agua y en la misma proporcion, añadiendo dos libras de salvado.

Cuarta composicion: Dos libras de vinagre sin mezcla alguna de agua, para cada quintal de rubia.

Quinta composicion: Treinta libras de agua comun para cada quintal de rubia, en la que se hará cocer durante dos horas, dos libras de sosa de la que se sirven en las javonerías. Despues de haberla quitado del fuego se pondrá tres libras de escrementos de carnero, que se habrán recogido y hecho secar en el mes de mayo: se maneará todo de cuando en cuando, durante tres ó cuatro dias, despues de los cuales se dejará reposar esta composicion hasta que los desperdicios hayan caido al hondo.

(Se continuára.)

# MECÁNICA.

---

## CONCLUYE EL TRATADO DE LOS EFECTOS de las diferentes llantas de ruedas sobre los caminos.

78. En quedando libres las barras de rozamiento se mueven sin dificultad sobre las ruedecillas de rozamiento (77), y cargando encima de dichas barras una rueda *cónica* (conviene tener presente que las partes de la periferia de una rueda *cónica* tienen diferentes grados de velocidad en razon de su distancia al centro), cada pieza de madera se acomoda á la velocidad de aquella parte de la rueda que carga sobre ella. Con esto los diversos movimientos de los listones de madera demostrarán la diferencia en el movimiento ó en la velocidad de las diversas partes de la rueda: diferencia que ocasiona el arrastre y que aumenta la resistencia. Y así, fijando estas barras de rozamiento, ó dejándolas libres, se podrá, á voluntad, evitar ú ocasionar el rozamiento ó el arrastre de la rueda que anda por encima; y tambien determinar exactamente en todos los casos el grado de resistencia.

79. Con esto mismo se manifiestan con la mayor evidencia los funestos efectos que produce esta diferencia de velocidad de las ruedas *cónicas*, de polvorizar y romper la costra ó superficie del camino: siendo cuanto se ha dicho concerniente á las ruedas

*cónicas* aplicable proporcionalmente á todas las ruedas, cuya forma no sea perfectamente *cilíndrica*.

## ESPERIMENTOS PRACTICADOS CON RUEDAS *cónicas.*

### ESPERIMENTO PRIMERO.

80. Para mover el carro cargado y montado sobre ruedas *cónicas* que gravitaban de llano por todo su grueso sobre el camino se necesitaron *nueve pesos*.

### ESPERIMENTO SEGUNDO.

81. Para mover el mismo carro montado sobre las mismas ruedas, pero que no cargaban sino por la cuarta parte de su grueso sobre el camino, se necesitaron *seis pesos*.

### Observaciones sobre estos dos experimentos.

82. La conclusion que de ellos se desprende naturalmente es, que la resistencia disminuye en razon inversa de la parte del grueso de la rueda que carga sobre el camino, que la misma resistencia crece en razon directa de la propia parte del grueso que carga sobre el camino; y así parece que esta resistencia es inseparable de una rueda gruesa y plana.

83. Esta conclusion está tan conforme con la opi-

nion general, y es tan bien fundada sobre la esperiencia, que se ha creido debia suspenderse como enteramente inútil todo ulterior examen dirigido á investigar cual sea la causa que aumenta la resistencia en las ruedas algo gruesas; habiéndose adoptado por lo mismo universalmente el uso de una plancha mas levantada en el medio de la llanta, ó arqueada, como el único medio para evitar este aumento de resistencia.

### ESPERIMENTO TERCERO.

84. Para mover el mismo carro, pero que las ruedas solamente cargaban sobre dos radios de madera en los extremos de la llanta, los cuales radios juntos no cogian sino la tercera parte del grueso de la rueda; se necesitaron *once pesos*.

#### *Primera observacion.*

85. De este experimento resulta, que la resistencia se aumenta en cuanto se disminuye la parte de la rueda (que carga sobre el camino. Pues que cargando igualmente todo el grueso de la rueda sobre el camino bastaron *nueve pesos* para ponerla en movimiento (80); y cargando solamente en su tercera parte fueron necesarios *once pesos* (84) para mover el mismo carro que se habia movido con *nueve pesos* (80), y con *seis pesos* (81).

*Segunda observacion.*

86. Este mismo experimento prueba que la resistencia que se opone á la marcha del carro, y por consiguiente la fatiga de las caballerías, crece disminuyéndose la parte del grueso de las ruedas que carga sobre el camino; así como el experimento segundo (81) manifiesta que la resistencia y la fatiga de las caballerías disminuyen siendo menor la parte del grueso de la rueda que carga sobre el camino.

*Tercera observacion.*

87. Estos resultados, que al parecer se contrarian tan evidentemente, prueban no obstante que la resistencia que se opone á la marcha de un carro no depende del grueso de la rueda ni del cargamento del plano de toda la llanta de una rueda gruesa; porque en tal caso la resistencia creceria ó disminuiria necesariamente á proporcion de lo que la parte de la llanta que carga sobre el camino fuere mayor ó menor; pero esto no es así, pues que habiéndose disminuido en el segundo experimento (81) la parte del grueso de la rueda que carga sobre el camino disminuyó tambien la resistencia de 9 á 6; al paso que en el tercer experimento (84) la resistencia creció de 9 á 11, disminuyéndose la parte del grueso de la rueda que carga sobre el camino á una tercera parte. Por lo que seria necesario practicar nuevos experimentos para encontrar la verdadera causa de esta variacion en la resistencia, y ver si esto depende del grueso de la rueda, ó de la parte de ella que sostiene la presion de la carga.

*Cuarta observacion.*

88. Como en los extremos de una llanta *cónica* es en donde se halla la mayor diferencia en la velocidad, esto es, en el círculo mayor y en el menor, es evidente que si el círculo mayor fuese separado del menor andaria en cada revolucion un trecho mas largo que el menor; pero hallándose los dos unidos el mayor no puede adelantar sin que adelante igualmente el menor; por cuya causa en un número igual de revoluciones este debe ser arrastrado constantemente hácia adelante sobre el camino una cantidad igual á la que quedaria detras del mayor si estuviese separado de él. Todo lo que explica perfectamente porque en el tercer experimento (84) la resistencia seria igual á la que resulta en el primero (80). Y esto proviene de que la presion de toda la carga gravita en el tercer experimento enteramente sobre los extremos de la llanta; en los cuales la diferencia de velocidad de las partes de la rueda y la resistencia del arrastre son necesariamente mas considerables, por causa de que el peso y la presion se aumentan sobre aquella parte ó partes de la rueda que son arrastradas.

*Quinta observacion.*

89. En el experimento primero (80) la presion se halla repartida sobre todo aquella parte del grueso de la rueda que besa el suelo, de manera que los extremos no sostienen sino la tercera parte de ella: pero en el tercer experimento toda la presion carga sobre los extremos de las llantas, en donde su intensidad aumenta al paso que disminuye su superficie; y es-

te aumento de presión sobre las partes de la rueda, en que el arrastre es mas considerable, entorpece mas la marcha del carro en el primer experimento que en el tercero, en la proporción de 11 á 9.

### *Sesta observacion.*

90. Esta consideracion desvanece la aparente contradicción que se presentaba entre el experimento segundo (81) y el tercero (84). Lo que nos demuestra, que jamas podemos contentarnos con un examen superficial sin esponernos á tomar las causas probables por las verdaderas. Y así, por haber atribuido el aumento de resistencia al grueso de la rueda y no á la diferencia de velocidad en las partes de la llanta, se espenden de mucho tiempo acá exorbitantes sumas para la reparacion de los caminos, y se echan á perder inutilmente las bestias de tiro.

## **ESPERIMENTOS PRACTICADOS CON RUEDAS cilindricas.**

### **ESPERIMENTO CUARTO.**

91. Para mover el carro cargado sobre ruedas *cilíndricas*, cuyo grueso gravitaba enteramente sobre el camino, como en el primer experimento (80), se necesitaron *seis pesos*.

**ESPERIMENTO QUINTO.**

92. Para mover el mismo carro montado sobre las mismas ruedas, cuyas llantas andaban sobre radios de madera, que componian la cuarta parte de su grueso como en el experimento segundo (81), se necesitaron *seis pesos*.

**ESPERIMENTO SESTO.**

93. Para mover el mismo carro montado sobre las mismas ruedas que andaban sobre radios de madera colocados en los extremos opuestos entre sí de las llantas y que no cargaban sino sobre una tercera parte de su grueso como en el experimento tercero, se necesitaron *seis pesos*.

**Primera observacion.**

94. Comparando entre sí los experimentos (91, 92, 93) se ve, que la resistencia que se opone á la marcha del carro en ellos es igual, segun resulta del igual número de pesos necesarios para ponerlo en movimiento, tanto que las ruedas carguen sobre la totalidad de su grueso (91), como que no anden mas que sobre una estrecha parte del medio de las llantas (92), como que no graviten sino sobre dos estrechas porciones en los extremos opuestos de las llantas (93).

**Segunda observacion.**

95. La misma variedad de circunstancias, que con

las ruedas cónicas exige una diferencia de cinco pesos ó grados de fuerza motriz (80, 81, 84), con las ruedas *cilíndricas* no presenta variacion alguna si se ha de juzgar por el número de pesos.

### *Tercera observacion.*

96. Aunque el número necesario de pesos para mover el carro montado sobre ruedas *cilíndricas* no señale ninguna diferencia en la resistencia, con todo se ve por el número de grados de espacio que el carro se adelanta en la escala de aceleracion, despues que los pesos descendientes han dejado de ejercer su accion, que la resistencia es menor á proporcion de que el grueso sobre que cargan las ruedas es mayor (véase la columna C en la tabla puesta al fin de esta memoria); todo lo que se comprenderá mejor cuando habrémos explicado la escala de aceleracion.

97. Los siguientes esperimentos manifestarán la diferencia que hay entre los efectos producidos por las ruedas *cónicas* y los producidos por las ruedas *cilíndricas*. En ellos nos serévirnos de los mismos carros de que nos hemos servido en los precedentes esperimentos, pero con la diferencia de ser tirados sobre un camino guarnecido de unas barras de madera estrechas que gravitan sobre unas ruedecillas de rozamiento (78). Las cuales barras en hallarse libres evitan casi todo el rozamiento en las circunferencias de las ruedas; pero hallándose sujetadas ocasionan otra vez el rozamiento en la llanta.

98. Es menester tambien observar que cada rueda abraza siete barras de rozamiento, y que gravita con igualdad sobre cada una de ellas.

99. Para mover el carro montado sobre ruedas *cónicas*, cuya totalidad del grueso gravitaba con igualdad sobre las estrechas barras de rozamiento (78) puestas en libertad, y que por lo mismo evitaban los rozamientos en la llanta, fueron menester seis pesos.

*Observacion.*

100. En este experimento cada una de las indicadas barras, sobre que andan las ruedas, se mueve con facilidad por encima de las ruedecillas de rozamiento, y cediendo cada barra al rozamiento de aquella parte de la rueda que gravita sobre ella, la diferencia de velocidad de las diversas partes de la rueda es trasportada por este medio á su respectiva barra. Así pues las dichas barras, sufriendo movimientos diferentes y relativos, manifestarán la diferencia de velocidad que hay en aquella parte de la llanta que carga sobre ellas. Lo que tambien manifiesta el modo con que las ruedas *cónicas* separan y destruyen los materiales de que son compuestos los caminos; y prueba hasta la evidencia, que el aumento de resistencia ocasionado por el grosor de las ruedas *cónicas* proviene de la diferencia de velocidad en las diversas partes de la llanta y del arrastre que de esto resulta. En efecto cuando el rozamiento ó el arrastre desaparecen (lo que sucede cuando se dejan las barras libres), la rueda *cónica* se mueve con la misma facilidad, á poca diferencia, que la rueda *cilíndrica* (99); pero cuando se ocasiona otra vez el arrastre en la llanta (lo que se verifica fijando las barras de

rozamiento) la resistencia es tan considerable como cuando la rueda *cónica* anda sobre todo el grueso de la llanta encima de una sola barra fija, del mismo modo que en el primer experimento (80).

**ESPERIMENTO OCTAVO.**

101. Para mover el carro cargado y montado sobre ruedas *cilíndricas*, y gravitando sobre las mismas barras de rozamiento, se necesitaron *seis pesos*.

**Primera observacion.**

102. Aunque las barras de rozamiento estuviesen libres no se movieron en este experimento; porque siendo igual el movimiento en cada parte de la llanta *cilíndrica*, y teniendo la misma propension en adelantar no podia resultar por consiguiente ni arrastre ni reaccion sobre la llanta.

**Segunda observacion.**

103. Comparando este experimento con el séptimo (99) se ve que evitándose el rozamiento que proviene de las diferentes velocidades de las partes de la llanta *cónica*, no se necesita mas pesos para mover el carro montado sobre ruedas *cónicas* de los que se necesitan montado sobre ruedas *cilíndricas* (91, 92, 93). Lo que prueba, que la resistencia que se nota no depende del grueso de la rueda, sino de

la diferencia de la velocidad de sus partes, que resulta de la impropiedad de la forma. Efectivamente cuando no existe esta diferencia de velocidad en las ruedas cilíndricas, por ejemplo, las barras de rozamiento no se mueven, á causa de que las ruedas andan sobre las mismas barras con mayor velocidad de la que ellas andan sobre las ruedecillas de rozamiento.

**ESPERIMENTO NONO.**

104. Para mover el carro cargado y montado sobre ruedas *cónicas*, con las barras de rozamiento fijas, fueron necesarios *nueve pesos*, como en el experimento primero (80); en el que la totalidad del grueso de las ruedas gravitaba con igualdad sobre el camino y el rozamiento obraba sobre la llanta.

*Observacion.*

105. Eso prueba que la diferencia en el resultado de este experimento y del del octavo (101) proviene, en igualdad de circunstancias, unicamente del arrastre producido por las ruedas *cónicas*.

**ESPERIMENTO DÉCIMO Y ÚLTIMO.**

106. Para mover el carro montado sobre ruedas *cilíndricas*, fijadas las barras de rozamiento, se necesitaron (como en el experimento octavo) *seis pesos*.

*Primera observacion.*

107. Estos dos últimos experimentos unicamente se dirigen á confirmar el séptimo y el octavo de los antecedentes experimentos, y á probar que la resistencia es exactamente la misma cuando las barras estan fijas (80, 91). Comparando pues los experimentos séptimo y octavo con el décimo se ve, que la rueda cilíndrica se mueve con la misma facilidad cuando las barras de rozamiento estan fijas que cuando estan libres; pues que no hay arrastre ó diferencia en la velocidad de su llanta, y que así las barras no pueden moverse como se mueven con la rueda *cónica*.

*Segunda observacion.*

108. Comparando el experimento primero (80) con el cuarto (91), y el nono (104) con el décimo (106) se ve que, en igualdad de circunstancias, el aumento de resistencia ocasionado por el arrastre de la llanta *cónica* es igual á tres grados de la fuerza motriz, ó á tres décimas partes de la resistencia total que sufre el carro sobre el camino unido, cubierto de un poco de polvo ó de lodo; aunque esta diferencia será ménos sensible en cuanto sean mas grandes las ruedas.

*Tercera observacion.*

109. Con los seis experimentos primeros se ve, que una misma carga se mueve mas facilmente montada sobre ruedas *cilíndricas*, que montada sobre ruer-

das *cónicas*; y por consiguiente que las *ruedas cilíndricas* son preferibles á las *ruedas cónicas*. Y en efecto, para trasportar una carga dada se necesitarán menos caballerías usando de *ruedas cilíndricas* que usando de *ruedas cónicas*, ó si se usa del mismo número de bestias de tiro no se fatigarán tanto en el primer caso como en el segundo.

110. Los experimentos séptimo, octavo, nono, décimo (99, 101, 104, 109) demuestran que el aumento de resistencia que se observa con las *ruedas cónicas* proviene de la diferencia de velocidades que obran en la variedad de círculos comprendidos en el grueso de la llanta, desde el mayor al menor, y tambien, que los efectos destructivos de rayar romper y polvorizar los materiales de que son formados los caminos provienen de las mismas causas: en cuya consideracion no queda la menor duda de las ventajas que resultarian en renunciar absolutamente el uso de las *ruedas cónicas*.

**ESPLICACION DE LA LÁMINA 144.**

**Figura 1.<sup>a</sup>**

- A A. Carretera por donde anda el carro (69).
- B. Carro cargado (66, 67, 68).
- C. Pesos que tiran el carro.
- D. Arquilla que sirve para guardar los modelos, los pesos, &c., sobre la cual tambien se paran los pesos colgados que tiran el carro, al llegar este al comenzamiento de la escala de aceleracion (70).

**Nota.** En cada experimento se ha de volver atrás el carro para que empiece su carrera desde el punto **E**.

**Figura 2.<sup>a</sup>**

Presenta de perfil una de las barras de rozamiento con las ruedecillas que la sostienen (77, 78).

**Figura 3.<sup>a</sup>**

Plano de la carretera guarnecida con las barras de rozamiento descubiertas y representando la posición en que se hallan colocadas según la acción que ejercen sobre ellas las ruedas cónicas andando por encima de las mismas barras.

**Explicacion de la tabla de experimentos.**

La tabla que sigue presenta bajo un solo punto de vista los resultados de todos los experimentos, aunque con orden diferente de aquel en que fueron practicados, á fin de que puedan compararse mas fácilmente los efectos producidos en circunstancias semejantes tanto por las ruedas cónicas, como por las cilíndricas.

Advirtiéndose que la columna **A** presenta con los correspondientes guarismos el orden numérico en que fueron practicados cada uno de los experimentos, á fin de que puedan hallarse con facilidad; que la columna **B** indica el número de pesos que fueron ne-

cesarios para mover el carro en cada experimento; y que la columna C demuestra el número de grados que ha andado el carro de la escala de aceleracion desde el punto en que ha cesado la accion de los pesos colgados (70).

Si se evalua cada una de las divisiones que haya andado el carro en esta escala á una décima parte de los pesos que lo mueven (70), se podrá determinar con ello el grado de resistencia que se opone á la marcha del mismo curso en partes decimales.

<p>Con ruedas cónicas etc.</p> <p>estando por la parte superior del mecanismo sobre el camino.</p> <p>Con ruedas cilíndricas etc.</p>	<p>Con ruedas cónicas etc.</p> <p>estando sobre dos listones de madera por los lados de las flujas etc.</p> <p>Con ruedas cilíndricas etc.</p>	<p>11</p>
<p>Con ruedas cónicas etc.</p> <p>estando por todo el mecanismo sobre las barras de tornamiento en libertad.</p> <p>Con ruedas cilíndricas etc.</p>	<p>Con ruedas cónicas etc.</p> <p>estando por todo el mecanismo sobre las barras de tornamiento en libertad.</p> <p>Con ruedas cilíndricas etc.</p>	<p>12</p>
<p>Con ruedas cónicas etc.</p> <p>estando por todo el mecanismo sobre las barras de tornamiento en libertad.</p> <p>Con ruedas cilíndricas etc.</p>	<p>Con ruedas cónicas etc.</p> <p>estando por todo el mecanismo sobre las barras de tornamiento en libertad.</p> <p>Con ruedas cilíndricas etc.</p>	<p>13</p>
<p>Con ruedas cónicas etc.</p> <p>estando por todo el mecanismo sobre las barras de tornamiento en libertad.</p> <p>Con ruedas cilíndricas etc.</p>	<p>Con ruedas cónicas etc.</p> <p>estando por todo el mecanismo sobre las barras de tornamiento en libertad.</p> <p>Con ruedas cilíndricas etc.</p>	<p>14</p>

A Experimentos señalados por el mismo orden en que fueron practicados.	TABLA DE ESPERIMENTOS PRACTICADOS	B Pesos que fueron medidos para poner en movimiento el carro.	C Grados de espacio andados por el carro despues de haber cesado de obrar la accion de los pesos.
4	con el carro tirado con ruedas cónicas gravitando por todo su grueso sobre el camino : Con ruedas cilíndricas <i>idem.</i>	9 6	0 $\frac{1}{2}$ 3 $\frac{1}{2}$
2 5	Con ruedas cónicas gravitando por la cuarta parte en medio de su grueso sobre el camino : Con ruedas cilíndricas <i>idem.</i>	6 6	1 2
3 6	Con ruedas cónicas gravitando sobre dos listones de madera por los extremos de las llantas cogiendo la 3. <sup>a</sup> parte de ellas : Con ruedas cilíndricas <i>idem.</i>	11 6	0 2 $\frac{1}{2}$
7 8	Con ruedas cónicas gravitando por todo su grueso sobre las barras de rozamiento en libertad : Con ruedas cilíndricas sobre las barras de rozamiento en libertad, pero sin moverse.	6 6	0 $\frac{1}{2}$ 1
9 10	Con ruedas cónicas gravitando por todo su grueso sobre las barras de rozamiento estando fijas : Con ruedas cilíndricas <i>idem.</i>	9 6	0 $\frac{2}{3}$ 0 $\frac{2}{3}$

**CONTINÚA EL APÉNDICE Á LA MEMORIA**  
*de D. Cristobal Montiu.*

Para ello se separará del todo del arado la parte espresada con la figura 1.<sup>a</sup> (lámina 141): se colocará en el cabo del timon *b* (figura 12.<sup>a</sup>, lám. 142) por medio de los brazos *x x* la rueda *r* guarnecida de las puntas de hierro *a a a a* interpoladas, las unas siguiendo casi el mismo plano de la una cara de la rueda, y las otras el del otro plano reverso, á fin de que, clavándose en el suelo, impidan el que se resbale hácia detras. Esta rueda tendrá cosa de 7 pulgadas de grueso, para que no se ladee; y ademas llevará seis ú ocho husillos *c c c c c c*, en cada uno de sus planos, los que podrán sobresalir cosa de una pulgada, y servirán sucesivamente de estribo á su respectiva palanca *m* y *n*; á las cuales palancas tambien servirá de eje el de la misma rueda, y podrán tener de longitud de 5 á 6 pulgadas desde el husillo sobre que estriban al eje, y de 45 á 54 pulgadas desde el eje al otro extremo *m n* en que aplica el labrador su fuerza.

El modo de jugar estas palancas, para dar movimiento al arado será como sigue. Puestas las palancas en la situacion que espresan las figuras 12.<sup>a</sup> y 13.<sup>a</sup> aplicará el labrador su fuerza con una mano en cada uno de los extremos de ellas *m* y *n*, cargando al mismo tiempo el pie (si fuere menester segun la compactacid del terreno) sobre la rueda, para que no se levante: con lo que pasarán á la otra situacion que espresan los puntos; y el arado habrá andado desde *o* á *p*. Para que las palancas vuelvan á su primera situacion, apoyándose su extremo *f* contra el otro husillo *d*, se acercarán los otros extremos *m* y *n* de

las mismas palancas el uno hácia el otro, apartándose por lo mismo los extremos inferiores *ff* de su correspondiente husillo; á cuyo fin se dejará el espacio conveniente entre los planos de las ruedas y los brazos *x x*: pudiendo así apoyarse facilmente contra el husillo *d*. Con todo lo que se restituirán á la primera situacion para continuar la serie de empujes.

Però aun será mas espedito el usarse de una sola palanca con dos brazos (figura 14.<sup>a</sup>); los cuales, teniendo el arco *a a* que los separa elástico podrán fácilmente ensancharse lo que indican las líneas de puntos *b b*, rozando al retroceder por uno de los pequeños planos inclinados *b d* (figura 13.<sup>a</sup>) que se ajustarán en ambos planos de la rueda en lugar de los husillos *c c* (figura 12.<sup>a</sup>); y con ello, en faltándoles dicho plano inclinado, se caerán en el sitio oportuno para poder estribarse contra la altura del siguiente plano inclinado.

La cual palanca se apoyará por las entalladuras practicadas en las partes de los brazos *c c* (figura 14.<sup>a</sup>) sobre el eje *o* de la rueda (figura 13.<sup>a</sup>). Y de este modo, con solo hacer retroceder la misma palanca, se pondrá ella en su primera posicion para poderse continuar los sucesivos empujes.

En cuanto á la reja será mejor usar de la de dos mangos con sus piezas adherentes para volver la tierra de arriba abajo, que se ha descrito ultimamente, ya por ser de menor coste, y ya porque da mas escape á la tierra, y tambien porque puede graduarse con mas facilidad la inclinacion conveniente respecto á la línea horizontal, la que deberá ser muy poca.

De todo lo que resultará que la fuerza de un hombre aplicada en el cabo *m n* de la palanca (figura 13.<sup>a</sup>) será tan eficaz como la de nueve hombres que se aplicasen al arado por los medios con que se aplica la de los animales; pues que la distancia de

291  
al apoyo *b* cabe nueve veces en la de *b á m*, ó que la mano anda un arco de círculo nueve veces mayor que la distancia que corre la resistencia en el mismo tiempo: y por consiguiente que la fuerza de un hombre vendrá á obrar los mismos efectos que la de una yunta regular de mulas, atendido tambien por otra parte el que la línea de atraccion diverge ménos de la línea horizontal, y que el hombre puede suplir con su discrecion la parte de fuerza que falta para igualar la de los animales con este artificio, evitando los obstáculos que no podria vencer, y dirigiendo su movimiento con la inclinacion mas favorable al intento; lo que no es dado á las caballerías, y así se fatigan inutilmente ó desperdician su fuerza haciendo los mayores esfuerzos cuando dan con alguna raiz de árbol, con una peña debajo de tierra, ó con otra cosa semejante sin poder superar su resistencia.

Pero no se crea que con esto pretenda persuadir que un solo hombre pueda arar tanta tierra en un tiempo dado como aran un par de mulas: podrá sí labrar mas del doble tierra de la que labra con la azada ó con la laya, y sin fatigarse tanto; porque, si bien puede vencer con este artificio iguales obstáculos que las caballerías con el arado, mas no con igual velocidad, ó con igualdad de tiempo: diferencia que algunas veces por no alcanzarse ó por no tenerse en consideracion ocasiona perniciosísimos errores mecánicos. Por cuya causa deberian tener bien comprendido y esculpido en la memoria los que quieran hacer combinaciones y aplicaciones mecánicas el siguiente teorema: "Para muchas operaciones pueden combinarse varios artificios, de modo que cambiándose en unos respecto de otros el tiempo en fuerza produzca cada uno de ellos iguales efectos á los producidos por cualquiera de los otros; perdiéndose por consiguiente en uno en tiempo lo que se gana en otro

en fuerza , y al revés." Esto es , una accion equivalente , por ejemplo , á 12 arrobas empleada una vez , ó en un solo instante , imprimirá á un cuerpo , en igualdad de circunstancias , la misma velocidad que otra accion equivalente á 2 arrobas empleada seis veces , ó en seis instantes ; que otra accion equivalente á 3 arrobas empleada en cuatro instantes ; que otra equivalente á 4 arrobas empleada en tres instantes ; ó que otra equivalente á 6 arrobas empleada en dos instantes.....: pero *nunca una accion equivalente á dos , á tres , á cuatro ó á seis..... arrobas imprimirá á un cuerpo en un solo instante la misma velocidad que le imprime una accion equivalente á 12 arrobas aplicada tambien en un instante.* Así con una fuerza equivalente á 2 arrobas se podrá labrar tanta tierra en seis dias cuanta se labrará en un dia con una fuerza equivalente á 12 arrobas ; y con una fuerza equivalente á 3 , á 4 , á 6 arrobas se podrá labrar tanta tierra respectivamente en cuatro , tres , dos dias cuanta se labrará en un dia con la fuerza equivalente á 12 arrobas.

Por último habiendo la razon y la esperiencia tambien demostrado que teniendo la reja las puntas agudas tanto en este artificio como en el arado y en la *azada-arado* se trepaba la tierra con ménos fuerza , sin inconveniente notable , será muy útil el darles esta forma : así que tambien será importante el añadir á la misma reja una punta mas , y dos si el arado fuese tirado por un par de bueyes ; debiendo en este último caso ser la reja de mayor anchura. Las cuales puntas deberán distribuirse á distancias iguales interpoladas las largas con las cortas del modo que manifiesta la figura 7.<sup>a</sup> para que no se embarace.

Á fin de que estas rejas ( que tambien son aplicables al arado comun con las ventajas que se han manifestado , cuyo uso se va estendiendo por varias

partes , é igualmente el de la *azada-arado* , puedan fabricarse y lograrse á ménos coste , debe advertirse que no habrá inconveniente en que se trabajen separadamente las tales puntas uniéndolas despues á la pala con clavos fuertes y bien ajustados ; lo que aun trae la ventaja de poderlas mudar con facilidad cuando ya esten demasiado usadas , y de poderse acerar el corte de la pala sin obstáculo alguno. De este modo pues con 8 á 10 pesetas se podrá tener una reja de esta especie con un mango idéntico al de la reja comun. Pero mejor será valerse de la de dos mangos últimamente descrita , en la forma que espresa la figura 4.<sup>a</sup> lámina 144 ; la cual tampoco será de mucho mas coste que la de un solo mango.

¿ Y no será una cosa la mas lamentable que , pudiéndose con una cantidad tan módica experimentar los importantísimos resultados demostrados , con el solo uso de esta reja en el arado comun , no se resuelvan desde luego á ello los hacendados , bajo el seguro de que , desimpresionados con la práctica de todas las ilusiones contrarias que se les presenten delante y convencidos de sus buenos resultados , en seguida no dejarán de adaptarla á todas las especies de labranzas y de terrenos con exclusion de la antigua , como así se ha verificado en cuantos se han resuelto á ello , ya que no se determinen de un golpe á adoptar el uso del arado entero ?

¿ Cuanto bien podria resultar si las luces y los anhelos de los que sacrifican sus cuidados á la felicidad comun llegasen á atinar y á fijarse sobre este invento , ya que el desaliento é incapacidad de su autor solo le han permitido á lo sumo publicarlo en estas memorias ! Conducto benéfico por donde esperaba , destituido de todo otro medio , poder continuar en publicar algunos pensamientos sobre esta y otras materias que tal vez podrian ser de utilidad ;

cuando la muy ilustre Junta, de cuya orden se publica esta obra, se ve obligada por justas causas á suprimirla.

Con motivo de ciertas equivocaciones que se observan en un escrito de una de nuestras sociedades económicas, que versa también sobre el arado, me ha parecido oportuno añadir el pedazo que en la memoria se había omitido en obsequio de la brevedad. En lugar pues de las últimas seis líneas de la página 248, tomo X, se pondrá lo que sigue: Todo lo que se ve más claramente con la siguiente demostración:

Pues que la reacción es igual y contraria á la acción (como lo patentiza la Dinámica), si la punta de la reja empuja la tierra, por ejemplo, en el punto *c* (figura 1.<sup>a</sup>), la tierra empuja igualmente la reja; y con la misma fuerza que esta procura penetrar aquella, aquella procura rebatir á esta y obligarla á levantarse por el arco *DC*. Y así la reja únicamente penetrará la tierra, sin cargarse el labrador sobre la esteva, cuando la acción del peso del arado y de la que lleva en sí la misma reja sea mayor que la de la resistencia que opone el terreno. Del contrario, escediendo esta fuerza ó resistencia del terreno en separarse al peso del arado, obligará á este á levantarse con un impetu ó momento igual á la fuerza de la potencia aplicada por las caballerías menos el espresado peso del arado y el de la tierra que lleva sobre sí la reja. Y en este caso, que es el que acontece casi siempre, es preciso que el labrador se cargue sobre la mancera con una fuerza, que, junta al peso del arado, supere la de la resistencia del terreno; lo que no es posible cuando este presenta un cuerpo duro cuya fuerza ó resistencia en ser

penetrado escede enormemente á la que puede oponer un hombre: y entónces ó se paran los animales ó se levanta el arado con un impetu ó momento igual á la fuerza aplicada á la potencia, ménos la del peso del arado, y la que oponga el labrador multiplicada por la distancia que hay desde el punto de la esteva ó mancera en que se carga á la línea perpendicular tirada por la punta de la reja. La cual fuerza pues del labrador en todos los casos sobrecarga inútilmente el ganado no solo en razon de su accion, sino tambien en cuanto aumenta considerablemente los rozamientos &c.

*Nota.*

Mientras escribia este apéndice vino á mis manos el cuaderno número 21 correspondiente al mes de setiembre de 1820 y al tomo 4<sup>o</sup> del *Cours d'agriculture pratique, ou l'agronome Français*; en el cual se halla impreso lo siguiente:

» Mr. Paul Hamin, en el territorio del Habre, ha discurrido el añadir al arado de su pais una reja delantera con palanca y un graduador: el cual arado armado con esta reja delantera y con todas las demas piezas, fué colocado y puesto de manifiesto entre las producciones de la industria nacional del *Louvre*.

La reja delantera coge dos pulgadas y media de tierra de la superficie; detras de ella viene la reja grande, la que levanta casi cinco pulgadas de una tierra limpia de yerbas, y entierra las raices echadas antes á lo mas profundo del surco por la reja delantera.

El comisionado que envió el presidente de la Sociedad de agricultura del Sena inferior hizo maniobrar este arado; quien, segun lo manifiesta su relacion, no cree que el tal arado así perfeccionado sea por esta causa mas pesado.

Esta reja delantera trae tambien la ventaja de

poderse adaptar á los arados ordinarios de su departamento.

Un arado dispuesto de este modo destruye las dañosas yerbas, especialmente la grama.

El espresado comisionado participa que el uso de este arado se va estendiendo de unos parajes á otros."

Ya se ve que este pensamiento coincide con el mio en cuanto á usarse las dos rejas colocadas la una delante la otra y mas alta la primera unas dos á tres pulgadas que la segunda para volver la tierra de arriba abajo, y tambien en cuanto á la palanca y graduador. Lo que no deja de presentarse como á hurto literario; supuesto que se ha publicado este pensamiento de Mr. Hamin medio año despues de haber yo descrito mi arado en una disertacion ó memoria que leí en la academia de ciencias naturales y artes de Barcelona en 8 de marzo del antecedente año de 1820, cuyo resumen se publicó en el diario de esta ciudad de 16 del mismo mes; y luego se puso de manifiesto todo el arado hecho en grande en el Jardin botánico de la misma ciudad; habiéndolo ya manifestado á varios amigos mas de dos años antes. Cuya memoria fué insertada despues en este periódico en los cuadernos correspondientes á los meses de junio, julio y agosto del propio año 1820. Á lo que se añade el haber llegado este invento mio tambien á conocimiento de la misma Sociedad central de agricultura de Paris á primeros del espresado julio, como consta de una carta (que tengo en mi poder) que me dirigió el secretario perpetuo de este célebre instituto Mr. Silvestre sobre el mismo invento.

Todo lo que me ha movido á publicar el otro medio mas sencillo para el propio efecto de volver la tierra de arriba abajo; y veremos si al cabo de otro medio año sale otro Mr. Hamin con el mismo pensamiento.

**INDICE**  
**DEL TOMO XII**

**DE LAS MEMORIAS**  
**DE AGRICULTURA Y ARTES.**

---

**AGRICULTURA.**

*Noticia de los cultivos de varias plantas, ensayados en el decurso del año último en el jardín botánico nacional de Barcelona, entre las cuales sobresalen el añil de Guatemala y la caña dulce de Otaiti. . . . .* **I**

**QUÍMICA.**

*Descripcion de dos hornillos muy económicos por D. Juan Jordana licorista de esta ciudad. . . . .* **17**  
*Noticia acerca el análisis de las tierras con aplicación á la agricultura. . . . .* **20**

**MECÁNICA.**

*Romanas propias para pesar grandes fardos en las plazas de comercio. . . . .* **33**

**AGRICULTURA.**

*Memoria sobre el cultivo del tabaco, escrita por D. Antonio María Miret. . . . .* **49**

## QUÍMICA.

*Continúa la noticia acerca el análisis de las tierras con aplicacion á la agricultura. . . . .* 65

## MECÁNICA.

*Observaciones sobre el influjo de las diferentes llantas de ruedas en la conservacion de los caminos. . . . .* 81

*Perfecciones añadidas á las máquinas de vapor, y medio de construirlas sin émbolos por Mr. Moulton. . . . .* 90

## AGRICULTURA.

*Continúa la memoria sobre el cultivo del tabaco, escrita por D. Antonio María Miret. . . . .* 97

## QUÍMICA.

*Del desgrasamiento y blanqueo de la lana. . . . .* 118

## MECÁNICA.

*Prosigue el tratado de los efectos de diferentes llantas sobre los caminos. . . . .* 129

*Nueva grua para varios usos, muy cómoda en los molinos, inventada por D. Agustin de Betancourt. . . . .* 140

## AGRICULTURA.

*Concluye la memoria sobre el cultivo del tabaco, escrita por D. Antonio María Miret. . . . .* 145

*De la trascendencia pública y suma utilidad de ganar curso en las escuelas de botánica y agricultura los matriculandos en facultad mayor. . . . .* 153

## QUÍMICA.

*Continuacion al tratado del arte de tintar la lana. . . . .* 161

MECANICA.

*Prosigue el tratado de los efectos de las diferentes llantas de ruedas sobre los caminos. . . . .* 177  
*Aplicacion de la fuerza de los animales á diferentes especies de mecanismos para la produccion de una grande fuerza motriz. . . . .* 188

AGRICULTURA.

*Concluye la memoria sobre la transcendencia pública y suma utilidad de ganar curso en las escuelas de botánica y agricultura los matriculandos en facultad mayor. . . . .* 193  
*Discurso leído en la sala de lecciones del Jardín botánico de Madrid al principiar el curso de botánica general el dia 9 de abril de 1821, por el C. Mariano La-Gasca. . . . .* 195  
*Observaciones sobre la posibilidad de poner en planta dentro de tres años el proyecto de instruccion pública, presentado á las Córtes por su comision en la legislatura de 1820. . . . .* 197

QUÍMICA.

*Continuacion al tratado del arte de tintar la lana. . . . .* 209

MECÁNICA.

*Preámbulo de D. Cristobal Montiu encargado de llenar esta parte de mecánica, por muerte del Dr. D. Francisco Sanpons. . . . .* 225  
*Apéndice del mismo D. Cristoval Montiu á su memoria sobre el arado, insertada en los cuadernos correspondientes á los meses de junio, julio y agosto últimos por el mismo autor, en el cual se descubren otros nuevos inventos análogos al mismo arado. . . . .* 227

*Concluyen las observaciones sobre la posibilidad de poner en planta dentro de tres años el proyecto de instruccion pública, presentado á las Cortes por su comision en la legislatura de 1820. . . . . 241*

## QUÍMICA.

*Esplicacion de la lámina de un nuevo aparato para la destilacion de espíritus alcohólicos; por D. Juan Jordana y Elias. . . . . 257*  
*Continuacion al tratado del arte de tintar la lana. 269*

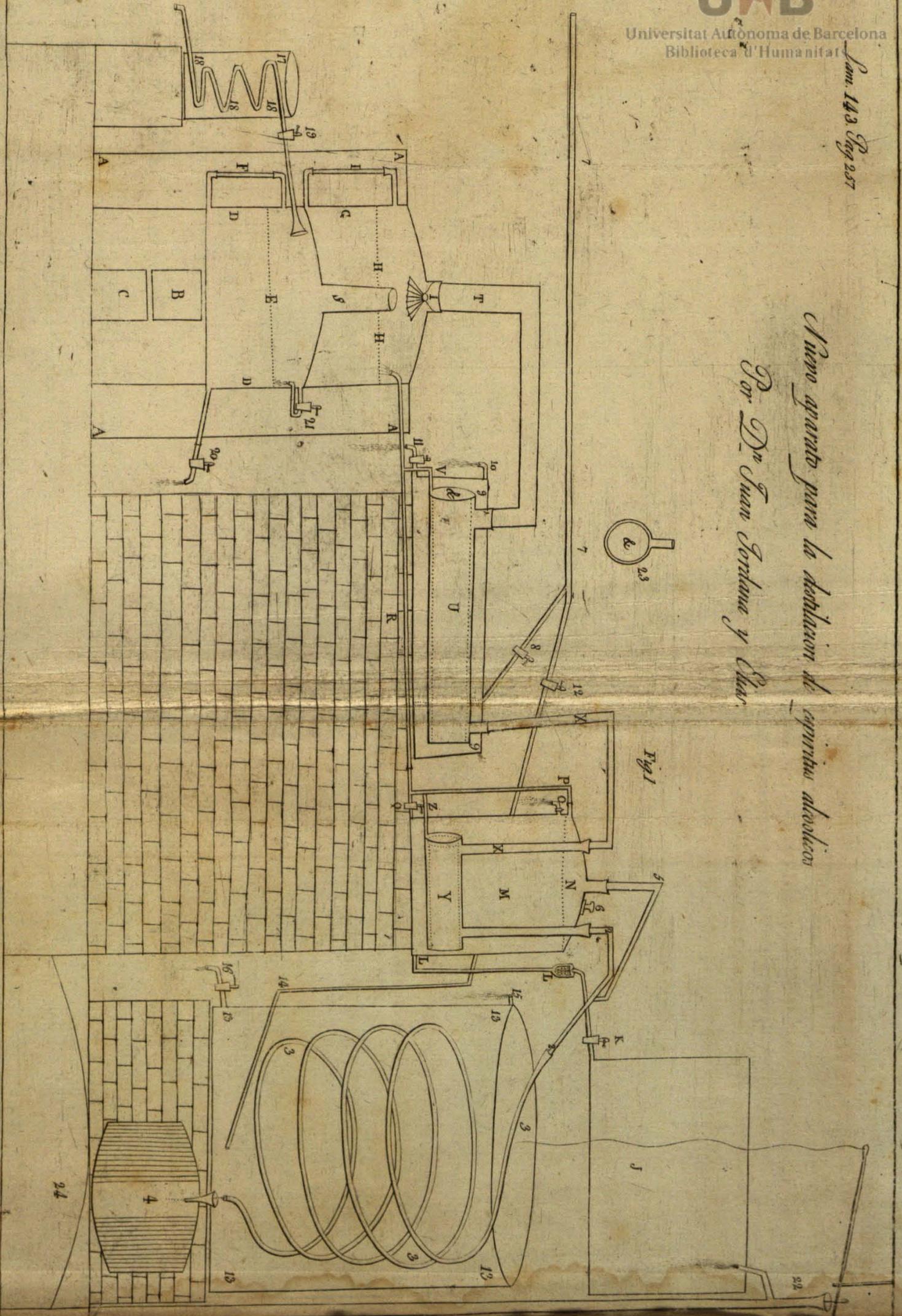
## MECÁNICA.

*Concluye el tratado de los efectos de diferentes llantas de ruedas sobre los caminos. . . . . 273*  
*Esplicacion de la lámina 144. . . . . 285*  
*Continúa el apéndice á la memoria de D. Cristobal Montiu. . . . . 289*

FIN DEL TOMO XII.

Jan. 143 Pags 257

*Nuevo aparato para la destilacion de espiritus alcoholicos*  
*Por Don Juan Fontana y Plas*



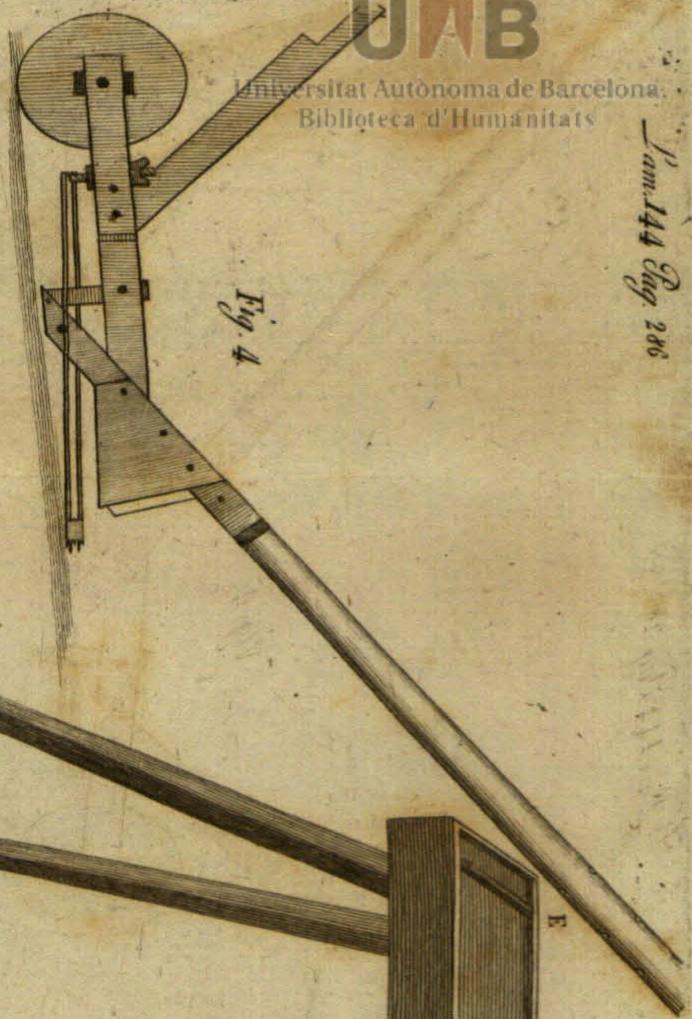
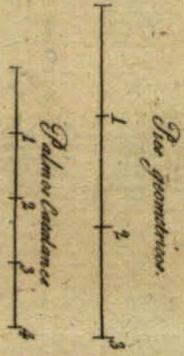


Fig. 4



*Pie geometria*

*Palmas Catalanes*

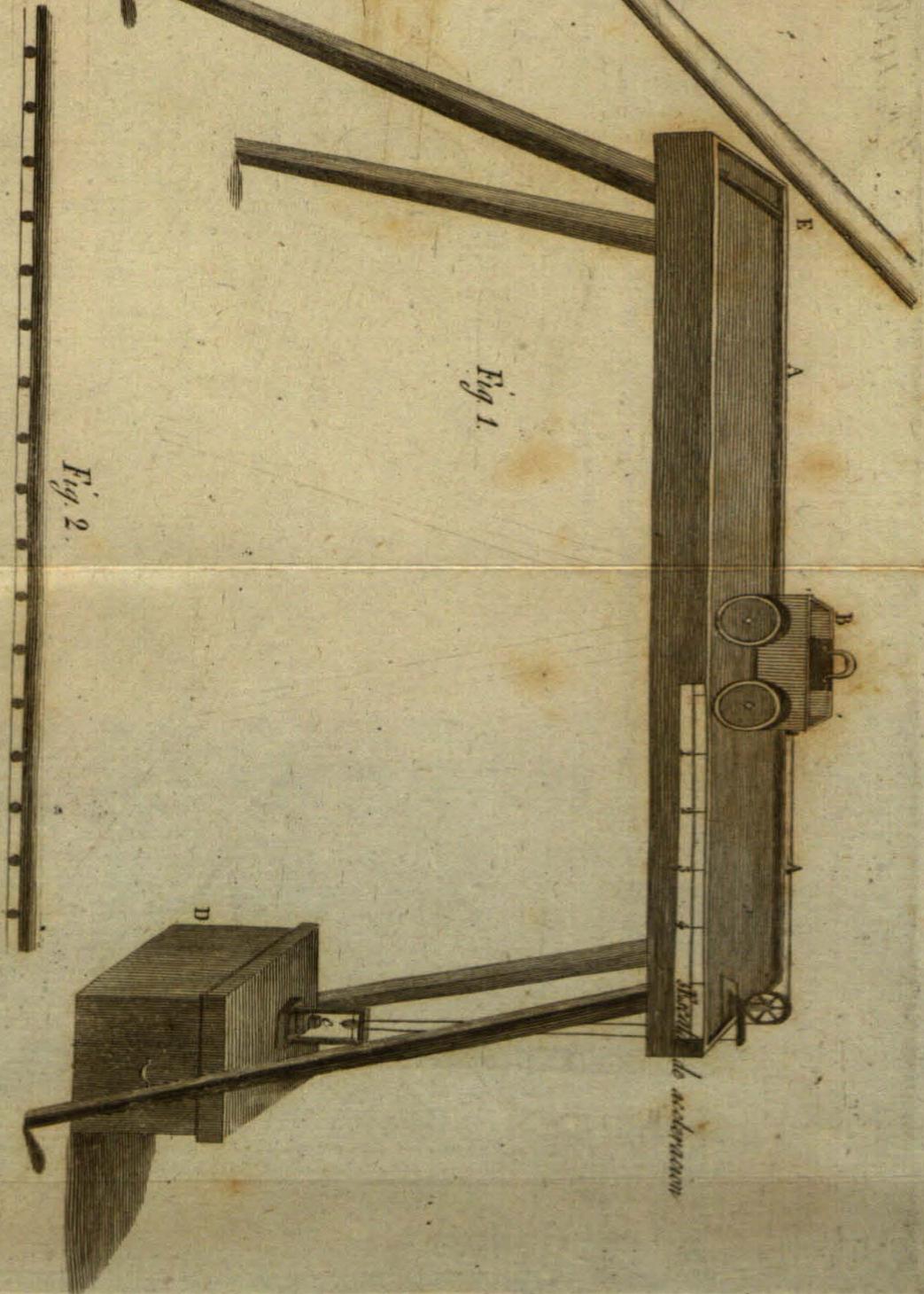
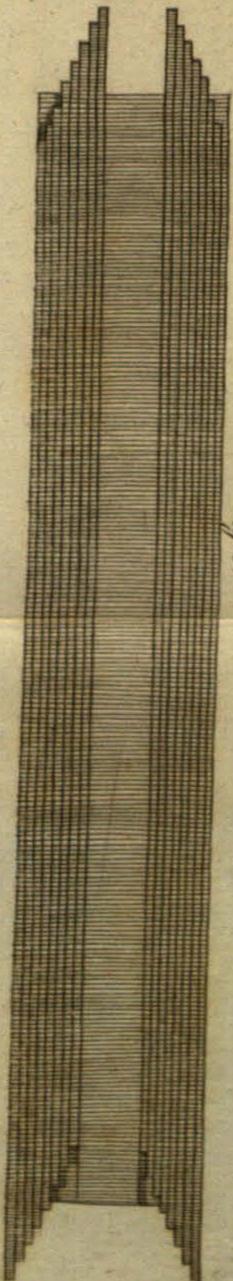
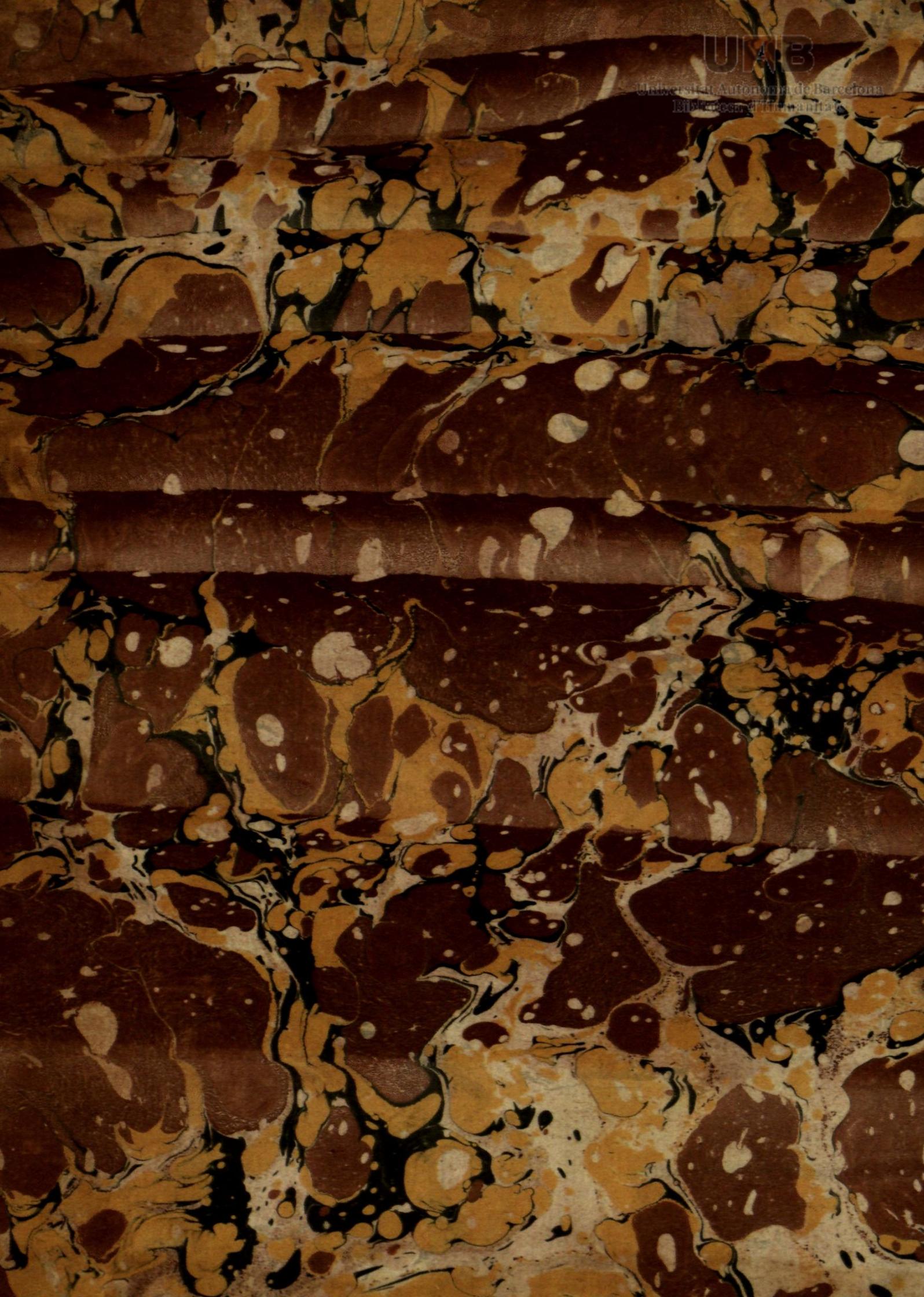


Fig. 1

Fig. 2.

Fig. 3.





UAB

Universitat Autònoma de Barcelona  
Biblioteca d'Humanitats

80  
INSTITUT  
D'ESTUDIS CATALANS  
SECCIÓ DE CIÈNCIES  
BIBLIOTECA

Núm. 18.429

Gray-63 (06)

Armar (46.711 Bar)

Prestige Mem

**UAB**

Universitat Autònoma de Barcelona  
Biblioteca d'Humanitats