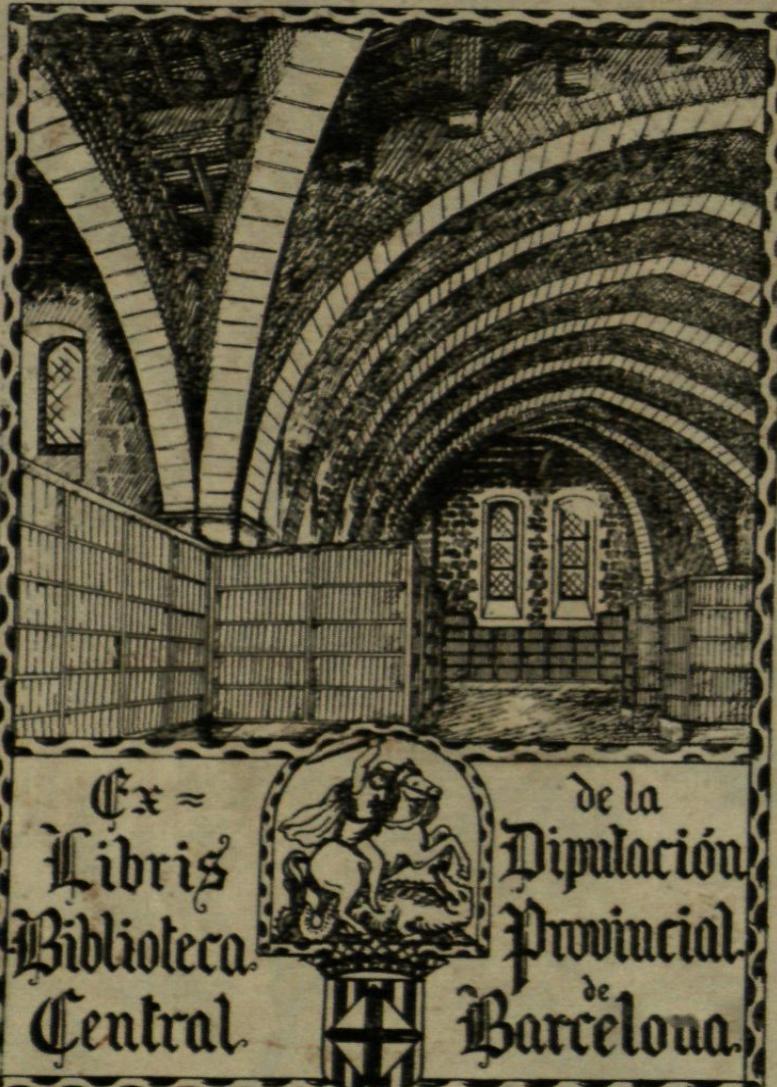


**UAB**

Universitat Autònoma de Barcelona  
Biblioteca d'Humanitats





MEMORIAS  
DE AGRICULTURA Y ARTES,  
QUE SE PUBLICAN  
DE ÓRDEN  
DE LA JUNTA NACIONAL DE GOBIERNO  
DEL COMERCIO DE CATALUÑA.

TOMO XII.

MES DE ENERO DE 1821.



BARCELONA;

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

*Multa ferunt anni venientes commoda secum.*

HORATIUS EPISTOLA AD PISONES.

# MEMORIAS DE AGRICULTURA Y ARTES,

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

MES DE ENERO DE 1821.

## 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 las exóticas el añil de Guatemala  
y la caña dulce de Otaiti : por el catedrático di-  
rector del establecimiento D. Juan  
Francisco Bahí.

Llegó la época memorable en que las luces de  
las ciencias exactas, físicas y naturales debían fijar  
su imperio en la hermosa Iberia, desde cuyo fertil  
suelo pasasen á fundar después varios alcázares allá  
en las vastas regiones del mundo nuevo, para que  
con su luminoso influjo dispersasen también del le-  
targo aquellos hermanos nuestros, y para que pudie-  
se decir la especie humana que debía á la nación  
española los mas preciosos bienes; á saber, las lu-

TOMO XII.

A

**2**  
ces y las virtudes , que es quanto de los hombres es  
asequible esperar.

La moral pura del Evangelio , el horror á los sa-  
crificios humanos , la nobleza del carácter español,  
la sabiduría de las leyes de Castilla y de la coro-  
na de Aragon , con el valor marcial de los hijos de  
sus provincias unidas , comunicado todo desde los cam-  
pos de Granada , hacia esperar en las feraces cam-  
piñas de los dos mundos la abundancia , la riqueza y  
una numerosa poblacion rústica y urbana , que forma-  
se la verdadera gloria de la España ; pero por des-  
gracia la degeneracion ó abuso de las mismas cau-  
sas que produjeron entonces la grandeza del im-  
perio español , empezó luego á entorpecer la marcha  
luminosa de una política bien entendida.

Los tesoros del otro mundo , en lugar de ser em-  
pleados para hacer feliz aquel pais y el nuestro , se  
derramaron para sostener guerras lejanas con ideas de  
una conquista de gloria efímera ; como si no hubiese  
debido bastar para saciar el espíritu de la ambicion hu-  
mana , el haber logrado reunir á una sola monarquía  
la cuarta parte del globo.

Entre tanto el campo español se despoblaba , los  
capitanes que lograban alguna buena suerte en las  
armas , ó el favor de la corte , regresaban en busca  
de premios feudales ; así los bienes territoriales se  
aglomeraban en pocas manos , y se depositaban mu-  
chos en las manos , que llamamos muertas : así crecian  
los desiertos de la España , no cuidando en ella sino de  
destruir sucesivamente los restos de la floreciente agri-  
cultura é industria , que los romanos y los mismos  
africanos habian protegido y cuidado de fomentar.

La agricultura llegó aun á ser tenida por un  
oficio poco menos que vil ; tal fué la obcecacion á  
que llegaron los descendientes de Columela y de  
Herrera. La física , la botánica , la química y demás

ciencias naturales fueron juzgadas, no por pocos fanáticos, como á instrumentos de la magia: de tal manera nos habiamos sumido en la ignorancia, entre tanto que otras naciones como la Inglaterra y la Francia, á beneficio de aquellas ciencias y de su ilustracion en la economía política de los gobiernos, se levantaban en potencias colosales, aumentando progresivamente su poblacion á proporcion que adelantaban en su agricultura é industria, como hijas de aquellas luces.

Dividiré este discurso con respecto al cultivo de plantas para prados artificiales; al de plantas tintorias; al de plantas de semillas oleíferas; y al de la caña de azúcar de Otaiti y alguna planta medicinal y de curiosidad que se halla en el Jardin: con el doble objeto de cumplir con el instituto de la botánica y agricultura reunidas en una misma dirección de enseñanza.

*Cultivo de plantas para prados artificiales.*  
**Esparceta.** En otra memoria que tuve el honor de publicar, despues de haber evidenciado cuan á poca costa podrian los inmensos baldíos y eriales de nuestra España estar cubiertos de un continuo verde, aun en secano, por medio de la esparceta, *Hedysarum onobrychys*, L. *Onobrychis sativa* de los modernos, tuve la satisfaccion de hacer recuerdo de un pie de dicha planta, que en solos dos años de hallarse cultivada, sus raices habian profundizado en el terreno hasta cinco pies en busca de la humedad interior: esta circunstancia la hace interesantísima para el campo de nuestra península.

Como en varias de estas memorias de agricultura he dado proljas noticias del cultivo y preciosas circunstancias de esta yerba para pasto general en los terrenos de peor calidad, en los que ella cabalmente medra lozana, no debo reproducir aquí lo que

tengo demostrado tantas veces, y está de manifiesto en el Jardin; cabiéndome la satisfaccion de que desde la publicacion de estas ideas, se estiende este prado artificial en varias provincias de España é islas Baleares para donde he remitido semilla á este objeto.

*Yerba de Guinea.* Pues que tengo publicadas algunas noticias sobre el cultivo de la preciosa yerba de Guinea, *Panicum altissimum*, proseguiré la continuacion de ellas, que puedo asegurar ventajosísimas para prados artificiales en nuestras provincias peninsulares y americanas mas meridionales.

Esta yerba empieza á brotar en Barcelona por abril, crece con rapidez, se la puede segar en junio para dejarla crecer otra vez, hasta á la altura de una vara, segun lo he practicado, y recogerla para heno, ó darla verde al ganado vacuno y caballar en setiembre hasta mediados de octubre, en cuya época va á resentirse luego del frio de la estacion para no producir nada en invierno; en cuyo tiempo, y en recompensa de su perdida, crece erguida la esparceta, formando el mas curioso contraste estas dos plantas; pues que cuando en los rigores del verano la última se mantiene baja, se levanta la primera segun he indicado, y cuando esta por el frio decae en su vegetacion, la esparceta desarrolla su orgullo: así el labrador español en sus tierras mas calientes, y en las mas frias y de peor calidad, puede tener un continuo pasto verde y forrage para la cria de un immenso ganado, que rendirá en abundancia carnes, leche, manteca, quesos, pieles, pelo y lana.

Para el ganado de esta última especie es mejor que sea pacida la yerba de Guinea mientras tierna ó poco levantada, porque así su pasto es mas fino y mas agradable al ganado lanar: podrá este entrar cada mes en el prado y ramonear la yerba.

Es tal la fuerza de vegetacion de esta planta graminea , que se le observa echar sus nuevas cañas muy tiesas , erguidas y largas con mucha rapidez en un solo ó dos dias , tanto mas visible esta vegetacion rápida , en cuanto le favorezca en los dias de calor alguna lluvia , y mejor una especie de inundacion.

A propósito sobre este punto observé , que habiendo sido inundado mi pequeño prado de panizo altísimo , ó sea yerba de Guinea , por la copiosa lluvia de un aguacero que experimentamos en el verano último , arrastrando el agua , que bajaba con rapidez , mucho limo de lo alto del Jardin , la porcion de yerba inundada se levantó sobre la otra desplegando un crecimiento enorme y un verde muy subido.

Me recordó este fenómeno la fertilidad que leemos de los campos de Egipto por las inundaciones del Nilo , y me hizo acudir la idea de que esta planta podrá ser interesantísima sembrada en las orillas del Guadalquivir en la Andalucía , y en varios distritos algo pantanosos de nuestras Américas , como lo es en la Jamaica , formando un renglon de riqueza territorial en el norte de aquella isla.

Esta yerba , ademas de ser perenne ó vivaz como la esparceta , reune la ventaja de propagarse por vástagos de sus raices , que los multiplica prodigiosamente cada año , dando muy pronto un prado frondoso y espeso , segun tengo observado y practicado en el Jardin.

La conquista de este prado artificial debe ser de mucho interes para la España , pues que las demás naciones de la Europa no lo podrán obtener , porque ella no sufre su temperamento ; en términos que yo he debido rectificar la opinion de los señores redactores del periódico Anales de agricultura de Paris sobre este particular , porque indicaban que podria ser tal

vez la yerba de Guinea un *Milium* que se crio en uno de los invernáculos del Jardin de plantas de aquella metrópoli, asegurándoles yo ser una especie del género *Panicum*.

He procurado satisfacer á cuantos pedidos se me han hecho de esta semilla para propagar su cultivo; me tendré por feliz, si lo consigo.

*Ray-gras de Inglaterra.* El ray-gras de Inglaterra, nuestro joyo perenne, *Lolium perenne*, L. podrá ser util en las comarcas frias y humedas de nuestras provincias mas boreales, pero en las marítimas y meridionales no vendrá bien en secano para prados como en Inglaterra; segun los resultados que he obtenido en este Jardin, y de que he dado noticias mas detalladas en otras memorias.

*Fromental.* El fromental, *Festuca elatior*, tan decantado por los franceses para prados artificiales, y que cultivo yo en este Jardin botánico de dos años á esta parte, cuya semilla me regaló el difunto regidor de este ayuntamiento constitucional D. Ramon Casanovas, podrá ser escelente para nuestras provincias frias y húmedas, pero no muy ventajoso para las templadas, como Cataluña, y menos para las calientes y mas meridionales, sin embargo, sufre mas el calor y la sequía que el ray-gras: es, como este, de la familia de las gramíneas y perenne ó vivaz, y donde ella prueba da un escelente forrage.

Se deduce de la sucinta narracion de los ensayos del cultivo de estas plantas para prados artificiales, con quanto tino se debe proceder en agricultura, sin olvidar jamas el precepto de que en este arte nada hay absoluto, y que todo es respectivo, segun las circunstancias de cuanto rodea á la planta.

*Cultivo de plantas tintorias.* Una de las sabias miras de nuestras Cortes en el establecimiento de los jardines de agricultura experimental, es el connatura-

lizar en la península las plantas exóticas ó forasteras que mas utilidad nos traigan.

*Añil.* En el estado actual de la industria europea se hace de necesidad el renglon del añil, materia colorante azul, que nos prestan con profusion algunas especies del género *Indigofera* de Linneo, ó sea el *indigo*.

Yo que procurando secundar, como debo, las benéficas ideas del gobierno, no dejo de aprovechar todas las ocasiones oportunas para enriquecer mi naciente establecimiento, sembré con cuidado varias semillas de América, con que me favoreció la larguezza del caballero oidor de esta audiencia territorial D. Jacobo de Villaurrutia; entre ellas se hallaban algunas del añil de Goatemala, que cuidé con esmero, llegando á obtener en el año de 1819 semillas de dos pies de planta, criados en macetas y guardados del norte y bajo cubierto en invierno. En la primavera última las semillas de añil que sembré, hijas de Barcelona, salieron oportunamente; trasplanté mas de treinta pies de este añil en dos eras, abrigadas del norte por las paredes de la casa del jardinero; observé con tanta sorpresa como satisfaccion, que las plantas de añil que estaban mas inmediatas á la pared, es decir, que recibian mas calor y el reflejo de los rayos solares por la pared, con ménos concurso del aire libre y fresco del Jardin, se mantenian mucho mas pequeñas, muriéndose las mas; y que las apartadas del abrigo, mas ventiladas, ó sea mas espuestast al aire libre, crecieron lozanas, muy pobladas de ramas y de hojas pinadas ó compuestas, y ultimamente con un número copioso de espesos racimos en cono de hermosas flores papilionaceas, á cuyo orden natural, ó sea al de las plantas leguminosas pertenecen, y á la diadelfia de Linneo.

Mientras me complacia en ver á mi añil aclima-

tado , estaba temiendo los efectos del próximo frio del noviembre sobre las delicadas flores que aun no habian fecundado ó cuajado : en efecto todas ellas fueron víctima de los frios tempranos , pagando así la audacia de haber florecido ó querido celebrar sus nupcias en el verano del año , ó sea en la inmediata primavera en que habian nacido ; pues que siendo este añil una planta sufruticosa aquí por ahora , y regularmente fruticosa en Goatemala , insiguiendo el curso comun europeo debia haber aguardado florecer ó celebrar sus nupcias en el año segundo de su vegetacion.

Todo esto me hace esperar que resistiendo , segun veo , las raices y tallos de este añil el frio del invierno , florecerá y se fecundará en el verano proximo , dando fruto con tiempo , ó mucho antes del invierno , como fructificó el añil padre , que conservo en maceta , mientras ensayo los restantes pies al aire libre.

Si llego á ser tan feliz , y se me proporciona terreno para dilatar este cultivo , confio poder presentar parte de mis primicias de la materia colorante , ó sea el añil del comercio , que estraeré de la fécula de las hojas de esta planta por un método que se ha publicado muy sencillo sobre este punto.

Ojala podamos aclimatar en la península tan preciosa produccion , que tampoco podrán disputarnos las otras naciones de Europa por su clima ménos benigno.

*Pastel , granza y gualda.* El pastel *Isatis tinctoria* , L. , la gualda *Reseda luteola* . L , y la granza *Rubia tinctorum* , L. son tres plantas tintorias , la primera de color azul , la segunda de encarnado , y la última de amarillo , indigenas de nuestra España ; las mismas que se cultivan en algunos distritos , el *pastel* en campos de la Rioja y de la llanura de Vich ; la *gualda*

en campos de Calonja cerca de Palamos ; y la granaza en tierras de Valladolid ; esta última segun el método que publicó el benemerito compatriota intendente honorario el Sr. Canals. Pero es una verdadera lástima que el cultivo de estas tres plantas , de tanto resorte para nuestra industria , sea tan limitado, cuando nos sobra terreno para ello ; y tanto mas sensible cuando estamos viendo que nos llegan á este puerto con tanta frecuencia cargamentos de gualda, de pastel y de granza para nuestras fábricas. Mientras los mismos fabricantes , que tan justamente declaman contra los géneros extranjeros , siendo propietarios territoriales , así como nuestros hacendados , no se dediquen á la agricultura científica ó sea al estudio de la economía rural , no florecerá el cultivo del campo , y el comercio é industria tendrán que operar sobre materias primeras del extranjero , empobreciendo de este modo la nacion. Los fabricantes y labradores ó propietarios agrícolas deben darse la mano reciprocamente , y esto debe ser penetrándose de que la ciencia del campo es la primera de las artes y la base de las demás. Sin agricultura no hay primeras materias , sin estas la industria no puede dar artefactos , y sin unas ni otros el comercio no puede girar.

Las tres plantas referidas se crían lozanas en el Jardín botánico de mi cargo para demostrar practicamente poderse cultivar con seguridad.

*Euforbia peplide* , y *Anaciclo valentino*. Publicaré con esta ocasión mis primeras indagaciones sobre plantas de tinte. Cuando tuve el honor de proponer á S. M. por el ministerio del Ecmo. Sr. D. Pedro Cevallos , y por conducto del caballero intendente , presidente entonces de la Junta nacional de comercio de esta provincia , la utilidad de una cátedra de botánica en esta capital con aplicación á la agricultura , medicina y artes , á mi regreso de la cá-

tedra de botánica de Burgos que se suprimió, remitió á la primera secretaría de estado muestras de pintados de amarillo con el cocimiento de dos plantas que encontré en las orillas del mar de Barcelona y su costa, la una que es la *Euphorbia peplide* de Linneo, tan inmediata al agua, que tendida sobre las arenas, siempre rociadas con la espuma ó vapor de las olas, parece alimentarse de este: y la otra que es el *Anaciclo valentino*, planta que recorre las orillas de esta costa marítima hasta la provincia de Valencia, de la cual obtiene el nombre trivial ó específico.

Indico aquí esta ocurrencia para hacer ver cuantas riquezas tenemos en el patrio suelo, que claman por aplicación y estudio de sus habitantes.

*Plantas de semillas oleíferas.* Parece que en España, como país tan predilecto para el cultivo del olivo, no deberíamos tratar del de otras plantas que nos sufragasen el aceite, y que estas deberían dejarse para los países fríos y tenebrosos del norte, en los que el árbol, símbolo de la paz y de la abundancia, no se presta á los deseos de sus moradores, por no ser tan favorecidos del astro luminoso. Á pesar de todo esto y de que las provincias templadas de la Iberia deberían, no solo proveer al reino del mejor aceite, sino también hacer con este un comercio lucrativo con otras naciones, estamos viendo con harta frecuencia que nos vienen barcos cargados de aceite extranjero á nuestros puertos. Tal ha sido hasta ahora nuestra desidia en materias de agricultura. Si se me opone que de algunos años á esta parte sufren los olivos una enfermedad epidémica, llamada hollin ó negrura, que les impide llevar fruto en debida abundancia, diré entonces á los cosecheros ser dos veces desidiosos, pues que les he publicado un método seguro y sencillo para destruir radicalmente aquella enfermedad con poquísmo trabajo, como se pon-

gan de comun acuerdo los labradores , ó la superioridad se lo mande ejecutar. De todos modos , y particularmente para proporcionar á lo menos á los habitantes de nuestras provincias y comarcas frias , donde no medra el olivo , medios fáciles con que obtengan el aceite para sus usos , me dedique á practicar algunos ensayos con plantas de semillas oleíferas.

Mandé que me trajeran de Monpeller y sembré en el Jardin la colza ; mandé tambien sembrar la semilla del rábano y de adormideras : todas nacieron y vegetaron lozanas y fructificaron perfectamente : hice extraer el aceite de sus semillas , que fué hermoso , y del cual tengo muestras en el Jardin botánico para manifestar. En Castilla la Vieja y otros distritos frios de España donde no se crie el olivo , se puede hacer rica cosecha de estos aceites , pues que aquellas plantas prueban muy bien en los países del norte. Publiqué en estas memorias de agricultura de mi cargo la sencilla máquina para la purificación de los aceites ; cuyo método consiste en hacer pasar á estos por capas alternadas de arena y carbon , cuyas sustancias vuelven los aceites limpios y despojados de todo mal sabor.

*Cultivo de patatas en zanjas , y de habas en los caballones intermedios.* He dado en algunas memorias anteriores noticia de este cultivo , que en cuanto á las patatas es de Denis de Monfort , y con respecto á las observaciones sobre las habas , son mias propias.

Cualquiera labrador puede tener mediante este sencillo método asegurada una gran cosecha de patatas en una limitada estension de terreno , otra cosecha de habas en el mismo , y aun la de otra planta , como de cebolla , &c. ; quedando en descanso ó sin trabajar la mitad de la superficie del campo cultivado.

Como tengo demostrado esto mismo en mis anteriores escritos y hasta con lámina, no repetiré el minucioso detalle de su operacion, que consiste en levantar un caballon con la tierra de la zanja, esta de dos pies de profundidad y otros tantos de ancho, plantando las patatas en el fondo de aquella, las habas en la cima del caballon, y la cebolla ó alguna otra planta en los lomos ó laderas del mismo.

Las patatas reproducen no solo por sus raices, sino tambien por su tallo y encuentros de sus ramas, que se van cubriendo ó calzando con la tierra que se hace caer de la cima y lomos de los caballones, al paso que se van cogiendo las habas y demas plantas, que por esto será conducente que estas se siembren primerizas ó de buen tiempo.

Sobre la abundancia de patatas que nos rinde este método, y la particularidad de dejar en descanso para otro año la mitad del terreno, á saber el de la base del caballon, me ha lisonjeado sobremanera el hermoso espectáculo que he presenciado por cinco años consecutivos de una vegetacion y fructificacion asombrosa de las habas en los veranos de mas sequía, y cuando en los campos vecinos se morian los sembrados de aquella legumbre.

Es una observacion curiosa, que para mí pasa por demostracion, el que las habas sembradas en los caballones se mantengan frescas, lozanas y mejorando de condicion sus granos, segun lo he visto en los referidos años en el Jardin botánico de mi cargo; y ahora mismo precisamente se observan subir las plantas con las hojas mas anchas y mas crasas que en los años anteriores, siendo así que la semilla es de las del año ultimo, teniendo visto que en cada año ha engrosado el grano; como que actualmente forma ya una casta ó variedad muy interesante.

De este modo se mejoran las castas de las plan-

tas , cuidando de la oportunidad de los cultivos. En mi concepto , y no me cabe duda , el ambiente libre y frecuentemente renovado , y fresco por otra parte , porque no experimenta el reflejo de los rayos solares , porque caen oblicuos por los lados de los caballones de las zanjas , es la causa de mantenerse la vegetacion lanza y vigorosa aun en tiempo de sequia : así , á pesar de esta , florecen y cuajan bien las habas , y rinden unas legumbres muy gordas y largas. Puede asegurar el labrador , pues , con este cultivo en zanjas en muy poco terreno una cosecha cuantiosa de patatas , de habas y de cebollas ó de otra planta de consumo doméstico , con lo que á poca costa asegura la subsistencia de la familia , cuando no quiera hacer el cultivo en grande para vender en el mercado.

*Caña de azúcar.* La planta que con el nombre de azúcar de las oficinas dieron á conocer los botánicos en su determinacion sistemática , y que por una de las felices revoluciones de la economía de las naciones se ha generalizado el uso del resultado de su jugo propio , á saber , el azúcar , es la caña de este nombre ó cañamiel , llamada por Linneo *Saccharum officinarum* , azúcar de las oficinas ; tal fué el primer uso general del azúcar como medicamento , y una prueba nada equívoca de lo mucho que debe á los profesores del arte de curar la sociedad y el mismo comercio.

Despues que me ha cabido la satisfaccion de poder dar esperanzas fundadas sobre la aclimatacion del añil de Goatemala , no me es ménos lisonjero el poder manifestar al público la asombrosa vegetacion de la caña de azúcar de Otaiti.

El Escmo. Sr. general D. Francisco Javier de Abadia , entre las varias preciosidades americanas que se sirvió remitirme desde Alicante en el verano ultimo para este Jardin botánico , fué un pie de la

14

caña de azúcar de Otaiti, bien condicionada por mar; luego que llegó, la mandé trasplantar desde la maceta en que vino en el suelo del Jardín, y en una situación igual al añil, á dos varas de distancia de la pared que la desiente del cierzo, y en tierra de buena calidad: la vegetación asombrosa que ha desplegado esta caña de dos pies de largo, plantada verticalmente, y en el solo decurso de tres meses, ha admirado á cuantos la han visitado: ha dado veinte y seis vástagos ó cañas, las mas de vara y media de alto, muchas de ellas de un grosor extraordinario, y una frondosidad de sus hojas que encanta, las cuales se conservan aun en la actual estación fria de enero, si bien algo amarillas por la acción del frío. ¿Cantas reflexiones podrá hacer un filósofo naturalista, un economista, un comerciante ilustrado, y por fin un propietario español á la vista de este resultado?

La caña de azúcar de Otaiti vegeta y reproduce asombrosamente en el Jardín botánico de Barcelona. ¿Podrá aclimatarse y cultivarse en grande en esas llanuras perdidas desde Monjuí hasta las costas de Garraf, y aun en las de Conil y otros distritos templados de Cataluña? Son muchas las tierras perdidas que podrían dar riquezas muy óptimas, cultivando en ellas estas y otras plantas que voy sujetando al estudio práctico en el establecimiento de mi cargo, para que el propietario ilustrado pueda aprovecharse de estas luces en adelantamiento suyo y mejoras de la agricultura española.

No puedo ser tan feliz con aclimatar el algodón de colores, que en dos distintas veces me ha remitido el mismo general y otras tantas he sembrado; ha nacido, sí, ha vegetado con vigor y frondoso hasta la altura de dos varas, pero en la época de florecer ha sido víctima del frío de los inviernos, pues

no basta para defenderla el abrigo de las esteras; actualmente está sufriendo este rigor, con lo que entiendo no convenirle este clima, y que para conservarla aquí necesita de estufa ó al menos de un invernáculo con correderas de cristales. La falta de esto ha sido causa de que el frio me haya sacrificado preciosísimas plantas, entre ellas el gigante de los vegetales, la famosa Adansonia ó Baobab, vulgo pan del mono, cuya semilla me remitió el mismo general.

No me dilato en hablar del té de España que se cultiva en grande en el Jardín y cuyo olor, color y sabor hacen á esta bebida mas agradable, y entiendo mas útil á la economía animal. La virtud medicatriz que se le atribuye para la afonía nerviosa, ó sea perdida de la voz por debilidad del órgano de esta, con otras circunstancias de que hablaré en otra ocasión, colocan esta planta en la línea de las mas útiles para el comercio, escluyendo el té extranjero, y sustituyendo en su lugar el nuestro, que nos atraería un renglón de comercio activo.

Omito igualmente, repetir lo que tengo publicado de la planta cultivada en América y en algun punto de la Europa templada para ensalada, el espilanto, *Spilanthes oleraceus*, L., y de la cual he extraído su principio acre ó picante para los dolores de boca, y para ciertas úlceras de la misma, produciendo particularmente portentosos efectos en los dolores, llamados de muelas. Paso igualmente por ahora los resultados de otros cultivos de plantas interesantes á la economía doméstica. Pero no puedo dejar de indicar con particular efusión de mi espíritu, que he dado ya principio en estos días á la plantificación de la viña española con los preciosos vidueños que me han llegado de Málaga; á saber, los perojiménez, los ubíes, los moscateles, los don-buenos, los doradillos y los cabrieles: de los resul-

tados de estas y otras interesantes castas de vid tendrá el honor á su tiempo de hacer los detalles.

Tenga entretanto el público la bondad de recibir con la benignidad que acostumbra el resumen de unos resultados , que proseguidos con ardor por los españoles en los feraces campos de la Iberia , verificarán algun dia la hermosa metamorfosis á que nos convida el pingüe suelo y benigno cielo de las Hesperias. El grandioso cuadro que se nos ha abierto con el vasto proyecto de instrucción pública en España , y que se va aprobando por los sabios legisladores , nos da una fundada esperanza de que no está lejos el dia en que la abundancia del campo español se vea sustituida á una esterilidad vergonzosa. Pero no bastan las leyes por sabias que ellas sean ; son menester virtudes , laboriosidad y estudio. Procuremos los profesores á inculcar estos principios y á dar ejemplo ; pues que se nos impone este doble deber como á ciudadanos y como á encargados de la instrucción pública.

*Juan Francisco Bahí.*

# QUÍMICA

## **DESCRIPCION DE DOS HORNILLAS**

*muy económicas por D. Juan Jordana licorista de esta ciudad.*

Siendo muy importante el ahorro de combustible por la gran cantidad que se consume con tanta multitud de calderas y otros vasos destinados á la fabricacion de artefactos, bebidas y comestibles, que para lograrlo se han ocupado muchos hombres inteligentes, ideando hornillas económicas de diferentes formas, siendo la de Rumfort la que hasta ahora ha tenido mas aceptacion: y no hay la menor duda, que este sabio logró su deseo, tomando por principio de entretener el calórico por debajo, y por los costados del vaso destinado á recibirle; y que para ello se valió de hacerle circular, dando vueltas entre los vacíos de una plancha de hierro en forma de culebra, suspendida sobre la llama y muy ajustada debajo de la caldera; y despues por una canal ó vacío dispuesto al rededor esterior y lateral del mismo vaso, antes de elevarse por la chimenea.

Bajo estos mismos principios (aunque de diferente modo) están construidas las dos hornillas que se demuestran en la lámina 133, figura 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup>, las cuales solo se distinguen en el curso del calórico debajo del vaso: en la 1.<sup>a</sup> lo sigue todo reunido hasta la chimenea, y en la 2.<sup>a</sup> dividido en dos partes,

TOMO XII.

C

empezando en el puesto señalado con E, por cuyo motivo se puede usar de cualquiera de ellas con iguales ventajas.

Como el curso del calórico es mas largo y concentrado en estas, que en la de Rumfort, su construcción mas fácil y de menor coste, y que la caldera (á mas del descanso que tiene sobre el círculo interior de la hornilla) descansa sobre de los mismos tabiques que entretienen el calórico: me parece que sin despreciar el mérito de la hornilla económica de aquel distinguido autor, son mas preferibles.

### **ESPLICACION DE LA LÁMINA 133.**

**Figura 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> que demuestran dos hornillas muy económicas en plano superficial.**

**Las letras iniciales son las mismas en ambas figuras.**

- A. Cuerpo de la hornilla construida en mazonería.
- B. Puerta por donde se introduce el combustible.
- C. Reja de hierro con su cenicero debajo.
- D. Puesto del fuego.
- E. Puesto en donde á la 1.<sup>a</sup> figura el humo sigue reunido, y á la 2.<sup>a</sup> dividido en dos partes.
- F. Callejones por donde pasa el humo entreteniéndose; los cuales estan formados con tabiques de recios ladrillos, que sirven tambien de mucho apoyo á la caldera que descansa sobre ellos.
- G. Aberturas por donde sube el humo, despues de haber pasado dichos callejones.
- H. Canal ó espacio vacío entre el cuerpo de la hor-

nilla , y la caldera por donde el humo continúa calentándola por los costados , antes de llegar al conducto de la chimenea.

- I. Abertura que da salida al humo de la canal H, para que entre en el conducto de la chimenea.
- J. Chimenea perpendicular.
- K. Aberturas ó ventanillas que por medio de una canal comunican con los callejones F, los cuales estan simplemente tapados en la parte exterior con un ladrillo , y sirven para limpiar con facilidad dichos callejones cuando se hallan cargados de hollin.
- L. Círculo de ceniza , carbon molido & alguna materia que absorve poco calórico ; debiendo estar tabicado entre la caldera y el cuerpo de la hornilla.

## NOTICIA ACERCA EL ANALISIS DE LAS tierras con aplicación á la agricultura.

### ADVERTENCIA.

Uno de los puntos mas importantes en las aplicaciones de la química á las artes y agricultura, es la análisis de las tierras ; para que el agricultor conocida la naturaleza química del terreno pueda proceder á su mejora , añadiendo la cantidad necesaria de aquella calidad de tierra que falta en el terreno que ha de cultivar ; resultando de aquella adición la ventaja respectiva y proporcional de las demás partes ó principios de aquel terreno. La misma doctrina facilita al agrónomo para poder adquirir un conocimiento exacto de la calidad de los terrenos, que á igualdad de circunstancias prosperen ó fructifiquen mejor las determinadas especies de los diversos vegetales , con el fin de poder proporcionarse mas ventajosas cosechas.

Con este motivo traté con alguna estension de la análisis de las tierras en mis números anteriores , manifestando que dichas análisis eran de dos clases ; á saber, una que estaba al alcance de los mismos agrónomos, ó que podía practicarse por estos con aparatos muy sencillos , y sin necesidad de los estudios químicos ; y otra que debia confiarse precisamente á químicos expertos , de quienes debian valerse los agrónomos para poder apreciar los resultados. De la primera clase de estas análisis es la que he tratado anteriormente , como

la mas interesante por estar mas al alcance de todos ; pues aunque sus resultados nunca son tan exactos como los de la análisis de la segunda clase , no obstante son suficientes para el objeto , cuya doctrina se debe al zelo y aplicación del sabio Cadet de Gassicourt. Con todo para no dejar incompleta aquella doctrina le añado una sucinta noticia acerca el método de practicar una rigurosa análisis química de las tierras , con arreglo á los últimos conocimientos de la química moderna.

Persuadido pors de la importancia de este punto, he creido de mi obligacion estenderme algo mas acerca la segunda clase de la análisis de las tierras. Entre las varias doctrinas relativas á este punto de que han tratado varios autores , me ha parecido la mas completa la de William Henry , ya porque trata de la aplicación inmediata de estos conocimientos químicos á la práctica de la agricultura , ya porque manifiesta los resultados de la análisis de las varias clases da tierras que se emplean para mejorar los terrenos , ya porque nos da el medio de conocer y averiguar los demás principios que suelen hallar disminuidos en aquellos como son las sustancias animales y vegetales , óxide de hierro &c , ya principalmente porque á mas de presentar los medios químicos analíticos con la mayor simplicidad , ofrece igualmente observaciones importantes y medios analíticos de la primera clase que estan al alcance de los agrónomos : todo lo cual me ha obligado á preferir esta doctrina del expresado autor , como la mas oportuna para llenar en este punto el objeto de estas memorias.

Francisco Carbonell.

Son incalculables los adelantamientos que pueden resultar á la agricultura de la union de los conocimientos químicos con la observacion de los hechos. Hasta ahora segun el estado de esta ciencia los agricultores no han obtenido las mayores ventajas de los experimentos químicos, así como tambien los químicos no han hallado ocasiones de practicar sus conocimientos sobre este asunto. No obstante me parece muy útil ofrecer aquí algunas reflexiones generales sobre la análisis de las margas, de las piedras calizas y otras.

### Cal.

Es imposible el esplicar las reglas generales acerca las propiedades de la cal, como objeto de agricultura, respecto de que estas deben depender de la diferente naturaleza de los suelos y de algunas otras circunstancias: á mas de esto una misma especie de cal puede ser muy buena para un terreno y no para otro. Todas las ventajas que se pueden lograr con el auxilio de la química, consisten en demostrar la pureza de la cal y determinar á que calidad de terreno es mas propia. Así como una cal que contenga en abundancia una tierra arcillosa es preferible á una cal pura, para un terreno seco y pedregoso, así las tierras arcillosas secas exigen una cal que contenga la menor cantidad posible de arcilla.

Para determinar la pureza de la cal disuelvase

un peso determinado de esta en un pequeño exceso de ácido muriático, ó (hidroclórico) á fin de que toda ella quede enteramente disuelta; mézclese con una cantidad cualquiera de agua destilada; déjense precipitar las partes insolubles; decántese el líquido transparente; lavese el residuo con agua; héchase sobre un filtro que de antemano se habrá pesado; hágase secar el filtro; y el aumento de peso de este después de seco manifestará la cantidad de materia insoluble contenida en la cal que se ha examinado. Es fácil conocer por las propiedades físicas de la parte insoluble, si la cal contenía mucha cantidad de arcilla.

No obstante de poco tiempo á esta parte se ha hallado en muchas piedras calizas una tierra, que es muy perjudicial á la vegetación de las plantas, la que no puede encontrarse con el procedimiento que acabamos de describir, respecto de que tiene la propiedad de quedar disuelta en el ácido hidroclórico unida con la cal. Esta tierra es la magnesia, pues se ha observado después de repetidos experimentos directos, que era muy perjudicial á las plantas. Mr. Tennan autor de este descubrimiento dice, que en las cercanías de Doncaster se hace uso de dos especies diferentes de cal, una de las cuales se halla sembrada en corta cantidad, porque una abundancia en lugar de aumentar la fertilidad del terreno lo disminuye; y cuando se forma un montón en un lugar, toda la fertilidad cesa por espacio de algunos años: de modo que solo deben emplearse por cada acre (1066 toesas cuadradas francesas) de 50 á 60 busels equivalente á 60 ó 70 pies cúbicos franceses. La otra especie de cal que se saca de un lugar cerca de Ferrybridge, aunque mucho mas cara por la distancia de la cantera, tiene mucho mas uso respecto á su superior calidad.

Las partes cubiertas con esta cal en lugar de volverse estériles se han hallado mucho mas fértiles. Examinando la composicion de estas dos especies de cal, se ha hallado que la que fertiliza la tierra solo consta de cal, y la que es perjudicial contiene tres partes de cal y dos de magnesia.

Se ha descubierto posteriormente que la magnesia es mucho mas comun en la cal. La piedra caliza magnesiana parece que su estension es de 15 á 20 leguas hacia el sud de Worckson en Notthinghanshire, cerca de Ferrybrigde en la Yorkshire: se halla tambien á Bradou y Matlock en la Derbyshire.

Posteriormente Mr. Tennan ha diferenciado con mucha facilidad la piedra caliza magnesiana de la que es puramente calcárea, por la dificultad de disolverse en los ácidos, la que es tanto mayor en cuanto las especies menos compactas se disuelven con mucha mas dificultad que el marmol. Esta piedra consta ordinariamente de una testura cristalina, y algunas veces se hallan en su superficie unas pequeñas manchas negras. En el lugar en donde se halla esta piedra caliza los agricultores la distinguen con el nombre de cal quemante, de la cal ordinaria que llaman dulce.

Para asegurarse por los medios químicos de la composicion de una piedra caliza, que se sospecha contiene magnesia, se adaptará el método siguiente y mas fácil de ejecutar, aunque no sea el mas exacto. Tómese un matraz, cortese su cuello hasta la mitad por medio de un hilo empapado con aceite de trementina, y prendasele fuego, pongase dentro de su fondo seis centigramas (ó grano y medio) de piedra caliza, héchese encima poco á poco 16 grammas ó (4 dragmas) de ácido sulfúrico concentrado; advirtiendo que cada vez que se añade ácido se producirá una violenta efervescencia. Cuando esta cese se meneá-

rá la mezcla con un tubo de vidrio, luego colóquese el matraz sobre un baño de arena, póngase sobre el fuego y manténgase el calor hasta que la masa sea seca. Quítense despues de seca, pésese y póngase en una botella llena de agua; agítense la mezcla por espacio de una hora, héchese todo sobre un filtro pesado, llávese sobre el filtro con agua la sustancia insoluble, únense las lavaciones con el licor filtrado, añádase á este licor una solución de 16 gramas (16 ó 4 drágmas) de tártaro sen agua: si hay magnesia se formará un precipitado blanco abundante, pero si hay únicamente cal, el licor quedará lechoso. En el primer caso se calienta el licor en un matraz, se deja posar el precipitado, se decanta el licor claro, y se lava muchas veces con agua caliente el polvo blanco precipitado; héchase todo en un filtro pesado y despues de seco se vuelve á pesar: si se ha hecho la operación con la piedra caliza, el resultado manifestará cuanta cantidad contenía esta de carbonato de magnesia ó deduciéndose el 60 por 100 se obtendrá la magnesia pura que contenía cada cien partes de la piedra que se ha examinado: si se hace uso de la cal calcinada, se dedúzcase del peso del precipitado 60 por 100, y la resta dará el peso de la magnesia por cien partes de cal.

### **Analisis de las margas.**

Las margas obran en agricultura por medio del carbonato de cal que ellas contienen. Las margas deben la propiedad de hacer efervescencia con los ácidos, á la cantidad de carbonato de cal con que están mezcladas, propiedad que forma uno de sus caracteres distintivos. Para asegurarse si hacen eferves-

26

cencia póngase la marga en un vaso con agua ; el aire contenido naturalmente en la marga , será desalojado y se evadirá todo lo que puede inducir á error. Cuando la marga estará bien penetrada de agua hechísele un poco de ácido hidroclórico ; si se verifica un desprendimiento de ácido carbónico quedará suficientemente conocida la naturaleza de la marga.

Para determinar la composición de una marga héchese algunas decogramas ( cada decograma equivale á un escrupulo 12 granos ) de ácido hidroclórico debilitado en un matraz colocado sobre el platito de una balanza , y si anivélese con la tara , reduzcanse entonces en polvo algunas decogrammas de marga seca , introduzcase este polvo por intervalos y con mucho cuidado dentro del matraz , hasta que no se produzca mas efervescencia ; pése el la resta del polvo de la marga y se conocerá por la cantidad que se ha empleado. La diferencia del peso entre la cantidad empleada y la precisa para restablecer el equilibrio dará el peso del gas que se ha desprendido durante la efervescencia. Si la pérdida asciende á 13 de la cantidad de la marga , ó de 0,13 á 0,32 , la marga ensayada es arcillosa ; esto es , rica ó abundantemente en tierra arcillosa .

Las margas arcillosas , ó aquellas en quienes la parte dominante es la arcilla pierden fácilmente 8 ó 10 por 100 de su peso por medio de esta preparación , y las margas arenosas pierden á corta diferencia en la misma proporción.

Haciendo secar la marga despues de haberla tratado con meho ácido hidroclórico , se ve manifiesta la existencia de una grande cantidad de tierra arcillosa , del todo parecida á la de los ladrillos .  
Para determinar con precision la cantidad de sustancia calcárea contenida en una marga , filtrese la disolución hidroclórica , y mézclese con una disolu-

ción de carbonato de potasa, hasta que no dé mas precipitado; y despues de estar precipitada, lávese bien este con agua, hechándola sobre el filtro pesado de antemano, séquese, y el peso de la masa seca indicará cuanto carbonato de cal contenía la marga examinada.

### *Analisis de los terrenos.*

Las reglas que se van á prescribir para determinar la descomposicion de los terrenos son extraídas de la memoria presentada por Mr. Davy del consejo de agricultura.

### *Utilidad de las observaciones relativas á la análisis de los terrenos.*

Los medios de analizar las tierras se hallan intimamente unidos con el conocimiento de la naturaleza química de los suelos, y los experimentos acerca su composicion parecen ser susceptibles de muchas aplicaciones útiles.

### *De las sustancias que se hallan en los suelos.*

La sustancia que contienen los suelos son mezclas ó combinaciones de algunas de las tierras primitivas, de sustancias vegetales y animales en descomposicion, de algunas sales y de óxide de hierro. Estos cuerpos retienen siempre una porcion de agua, y existen en diferentes proporciones en todas las es-

pecies de terrenos. El objeto de las análisis es el descubrir la cantidad de estos principios; y el modo como estan unidos.

Las tierras mas comunes que se hallan en los terrenos son principalmente la sílice, la alúmina ó la sustancia pura de la arcilla, la cal ó la tierra calcárea y la magnesia.

La sílice cuando es perfectamente pura se encuentra bajo la forma de un polvo blanco, incombustible, insoluble en el agua, pero soluble con los ácidos y álcalis fijos. Se encuentra abundante en los suelos arcillosos y gracientes, y aun en las partes mas divididas de estos suelos; está ordinariamente unida con la sílice y el óxide de hierro.

La cal no se encuentra al estado de pureza como en la cal viva, siempre se halla combinada en los terrenos; comunmente con el aire fijo ó ácido carbónico, en cuyo estado es reconocida por los químicos con el nombre de carbonato de cal, y en forma de una masa compacta constituye el marmol, cuando es quebradiza y deslenable la creta. La cal combinada con el ácido sulfúrico (aceite de vitriolo del comercio) produce lo que llaman los químicos sulfato de cal (vulgarmente llamado yeso) y con el ácido fosfórico un fósfato de cal. El carbonato de cal, mezclado con otras sustancias, forma las margas y los bancos lapizosos, que se hallan en los terrenos arenosos blandos.

La magnesia, cuando es pura, es blanca y en un polvo mas ligero que ninguna otra tierra; es soluble en los ácidos y no en los álcalis; se halla raramente en los terrenos en estado de pureza, y solo se encuentra en aquellos combinada con el ácido carbónico, formando un carbonato de magnesia ó bien con la sílice y con la alúmina.

Las sustancias animales en descomposicion existen

en varios estados segun las diferentes especies que las han producido : constan la mayor parte de sustancias carbonosas y se convierten principalmente por medio del calor en álcali volatil , en productos graseosos inflamables y en ácido carbónico : se hallan comunmente en las tierras que se acaban de estercolar ó abonar.

Las sustancias vegetales en descomposicion son tambien de diferentes especies , contienen generalmente cuerpos carbonosos como las sustancias animales : se diferencian de estas últimas por los resultados de su descomposicion , y sobre todo en que no producen en su descomposicion álcali volatil : forman una abundancia de turbas : se hallan en los estercolares abundantes en mantillo , y en mayor ó menor cantidad en todos los terrenos.

Las sustancias salinas que se hallan en los terrenos son en pequeño número y en cantidades tan pequeñas que raramente se pueden encontrar. Estos son principalmente el hidroclorato de sosa ( sal comun ), el sulfate de magnesia ( sal de higuera ), el hidroclorato y sulfate de potasa , el nitrate de cal y los carbonates alcalinos.

El óxide de hierro es lo mismo que el orin que se produce esponiendo el hierro al contacto del aire y del agua: comunmente se halla en todos los suelos, pero en mayor cantidad en los terrenos arcillosos, amarillos y rojos , y en las tierras arenosas igualmente coloradas.

### *Instrumentos para la análisis de los terrenos.*

Los instrumentos absolutamente necesarios para la análisis de los terrenos son muy pocos y de un corto valor. Consisten en una balanza capaz de conte-

30

ner dos hectogrammas (3 onzas y un dragma) de tierra, y de correrse á 60 milligrammas (ó 15 granos cuando está muy cargada; en una colección de varios pesos; en una criba de alambre y que tenga las aberturas de una distancia capaz de pasar en medio de ellas un grano de pimienta; en una lámpara de plata con su pie; algunas botellas de vidrio; unos crisoles de una tierra arcillosa, llamada por los franceses *hesse*; unos casos de porcelana ó de tierra; un mortero con su mano de porcelana; algunos filtros construidos con media hoja de papel sin cola, capaz de contener dos libras de líquido; un buen cuchillo; y por fin un aparato para recoger y medir los fluidos gaseosos.

Los reactivos químicos indispensables para separar las partes constitutivas de los terrenos son, el ácido hidroclórico (espíritu de sal), ácido sulfúrico (aceite de vitriolo), el amóniaco líquido, (ó álcali volátil) solución de carbonato neutro de potasa y nitrate de amóniaco.

### *Medios de reunir los terrenos para analizarlos.*

Para asegurarse de la naturaleza del terreno de un campo debe recogerse la tierra en diferentes partes á 50 ó 60 milímetros (23 á 28 líneas debajo de la superficie), y examinar hasta que punto sus propiedades son semejantes. Sucede algunas veces que en un llano toda la superficie ó capa superior es de la misma especie, y en este caso una sola análisis será suficiente, pero en los valles y sobre todo en las orillas de las riberas media una grande diferencia, y consiste muy á menudo en que una parte es caliza y la otra silícea; y en este caso deben prac-

ticarse los experimentos por separados en diferentes tierras.

Si no puede analizarse un terreno luego de separado del suelo, deberá conservarse dentro de botellas bien llenas, y cuyos tapones sean esmerillados.

La cantidad de tierra necesaria para una análisis perfecta es de 5 ó 6 grammas ( $1\frac{1}{2}$  dragmas): debe separarse en una sazon seca, y esponerla al aire hasta que quede bien seca al tacto.

Para asegurarse del peso específico de los terrenos, ó de la relacion de su peso con el del agua, se introducirá en una botella, que contenga una cantidad conocida de agua, volúmenes iguales de esta y de tierra, lo que se conseguirá fácilmente, hechando agua hasta la mitad de la botella, y añadiendo despues la tierra, de modo que el líquido suba hasta la abertura; la diferencia entre el peso de la tierra y el del agua dará el resultado. Por ejemplo si la botella contiene 400 grammas (ó 12 onzas 4 dragmas) de agua, y que su peso aumente de dos grammas (ó 36 granos) cuando esté llena con las mitades de agua y de tierra, el peso específico del terreno será de dos; es á decir que será el doble mas pesado que el agua.

Es muy importante conocer el peso específico de un terreno, porque manifiesta á corta diferencia la cantidad de sustancia vegetal ó animal que contiene: estas sustancias se hallan siempre mas abundantes en los terrenos ligeros.

Debe examinarse tambien con mucha escrupulosidad las demas propiedades físicas de los terrenos antes de hacer la análisis, porque estas propiedades indican no solo hasta cierto punto su composicion, si que tambien dan un grande conocimiento para dirigir los experimentos. Así los terrenos silíceos son ge-

32

neralmente mas duros al tacto, y rayan el vidrio por medio del frote. Los terrenos aluminosos adhieren fuertemente á la lengua, y despiden por medio del aliento ó cuando estan húmedos un olor de arcilla; y los terrenos calizos son blandos y mucho menos adherentes que los suelos aluminosos.

# MECÁNICA.

## **ROMANAS PROPIAS PARA PESAR GRANDES fardos en plazas de comercio.**

En toda plaza de comercio es muy conveniente tener máquinas para poder pesar exactamente y con prontitud los fardos y demás objetos mercantiles que son de peso considerable ; pero en puertos de depósito son absolutamente necesarias semejantes máquinas. Por lo mismo debiendo serlo el de esta capital , conviene que se conozcan los medios de la mas pronta expedicion de las mercancías , que modernamente estan puestos en práctica en puertos de otras naciones mercantes : que son los siguientes.

### **SECCION PRIMERA.**

#### **Romana de Munich construida segun los principios del Dr. Santorio.**

La romana que va á describirse está colocada en la aduana de Munich , donde sirve para pesar fardos de enorme peso , la hizo construir Mr. Reichenbach , director del instituto de mecánica de aquella ciudad. Esta romana está fundada en una combinacion de palancas del todo semejante á la de la balanza de Santorio.

## EXPLICACION DE LA LÁMINA 134.

La romana de Múnich (figura 4 y 5), y así mismo todas las demás que están fundadas sobre los mismos principios, se compone de un plano cuya forma es la de un rectángulo, que está apoyado en sus cuatro ángulos sobre cuatro puntos que terminan en un mismo número de palancas. Estas palancas se reunen en el centro del paralelogramo y concurren juntas á soleyantar una robusta espiga, actuando sobre una barra de hierro que llaman cuchillo, que es perpendicular á la dirección de la espiga, y la termina en su parte superior, figurado á poca diferencia en forma de una T, de la cual los cuchillos forman los brazos y la espiga el cuerpo. Estas palancas que sostienen por sus extremos el plano rectangular, tienen sus puntos de apoyo *b* muy inmediatos á sus extremos. A mas de esto están unidas de dos en dos, formando ángulo como lo indica la figura. De este modo la espiga vertical *c* soleyantada por la acción simultanea de las cuatro palancas, llama hacia arriba el extremo de la palanca *d* que tiene su punto de apoyo en *e*, y la traccion que sufre la palanca *d* se comunica á la palanca que lleva en su extremo un plato de balanza.

De lo expuesto se puede colegir, que por una combinacion particular de proporciones entre los brazos de las palancas, se puede llegar á equilibrar un quintal colocado sobre el plano, por el peso de una libra puesto en el plato de la balanza. Y así por ejemplo: si se da á los brazos de las palancas *i* que sostienen el plano la proporcion de 1:10, á los de la palanca *d* la proporcion de 1:15, y á los de la palanca *g* la de 1:2; se equilibrarán 100 kilógra-

mos, por un kilogramo, porque la acción de 100 kilogramos repartida entre las cuatro palancas i producirá la de 10 kilogramos contra el cuchillo *k*, y llamará con esta fuerza el extremo de la palanca *d*, y se transmitirá al extremo *f* de esta palanca una acción de dos kilogramos que comunicándose al extremo *l* de la palanca *g*, equilibra el peso de un kilogramo (\*) colocado en el plato de la balanza.

El plano indicado tambien podría servir para pesar carruajes si se colocase al nivel del suelo, y se detuviese el objeto que se quisiese pesar : pero si no se quisiese interrumpir el curso del carruaje, se podría aplicar al extremo de la palanca *g*, en lugar del plato de balanza, una espiga que comunicase á un dinamómetro que llevase un índice cuya posición señalaría el esfuerzo ejercido al extremo *h* de la palanca *g*, y de consiguiente el peso del carruaje puesto sobre el plano.

#### SECCION SEGUNDA.

##### *De la romana de Traunstein.*

La romana de Traunstein se diferencia principalmente de la romana de que se acaba de hablar, por el número de palancas, que en esta quedan reducidas á una sola. Esta no puede pesar fardos tan considerables como la precedente, á no ser que se le diese mucha estension que en este caso su uso se haria embarazoso. Esta romana (figura 1 y 2) se compone de una palanca encorvada sostenida por dos cuchillos *f*, cu-

(\*) Pesa de mil gramos que equivale á 2 libras, 2 onzas, 12 adarmes y 15 granos de peso de Castilla.

los brazos son desiguales. El uno de estos brazos *a* dividido en dos , lleva en su extremo un plano sostenido por dos cuchillos *e*. Sobre este plano se ponen los cuerpos que se quieren pesar , al paso que el otro brazo *b* forma equilibrio por su propio peso con el otro que lleva el plano poniendose perfectamente horizontal. Este se mantiene en dicha posicion por el peso *d* que está debajo , al paso que el otro brazo *b* de la palanca está en posicion inclinado , conforme se representa en la figura 1.

Si se pone un cuerpo sobre el plano , el peso de este cuerpo hará elevar el brazo *b* , y mucho mas á proporcion que este peso será mas considerable , y el índice colocado al extremo de los cuchillos *f* señalará el peso del cuerpo en un arco dividido en grados. El índice lleva dos flechas , la una indica en el arco de mayor radio ciertas unidades como por ejemplo kilogramos , al paso que la otra indica miligramos (\*). Es menester suponer que para esta ultima indicacion se ha colocado un peso determinado en el brazo *b*.

La construccion de esta romana , no parece tan ventajosa , ni de un uso tan general , como la primera que se ha descrito ; pero sin duda lo es mucho mas, y acaso la mejor de todas las que se conocen , la que se va á describir ahora. En efecto el ángulo formado por los dos brazos de una romana de esta especie no es del todo indiferente , debe determinarse por condiciones ó circunstancias particulares. Para resolver este problema conviene tener presentes los trabajos que el profesor Gaulthier publicó sobre esta materia , y la solucion que dió aplicándola á una romana de pesar algodon. Sin embargo como los principios que

(\*) Pesa diez mil gramos que corresponde á 21 libras 11 onzas , 12 adarmes y tres granos de Castilla.

sentó son susceptibles de mayor estension , y pueden tambien servir para la construccion de una ròmana propia para pesar grandes fardos , se indicará aquí medio para aplicarla á este uso.

El problema cuya resolucion se propone encierra algunos datos que conviene establecer para formar las ecuaciones que han de conducirnos á su resolucion.

Conviene conocer desde luego el peso mayor , y el mas pequeño que se quiere pesar por medio de la romana. Llámese  $P$  aquél , y  $p$  el peso menor , sea tambien  $z$  el peso destinado á formar equilibrio con el cuerpo que se ha de pesar , y supóngase que el peso  $z$  que ha de equilibrarle , esté á igual distancia del eje.

Cuando el peso mas pequeño  $p$  está colocado en el extremo del radio o  $p=r$ , (figura 3) para que resulte sobre esta palanca toda la accion posible , es preciso que esta palanca tome la posicion horizontal. Por la contraria , cuando el peso mayor  $P$  está colocado al extremo del radio o  $p=r$ , es preciso que la palanca  $o z$  tome la posicion horizontal , para que el peso  $z$  actúe con toda la intensidad posible. Despues de estas dos consideraciones se pueden plantear las ecuaciones por cuyo medio se halle el valor del ángulo que han de formar los brazos de la palanca  $o p$  y  $o z$ . Este ángulo  $C o p$  (figura 3) se compone del ángulo recto  $A o p$  mas el ángulo  $C o A$ : llámese  $x$  este último ángulo , y cuando se habrá determinado , se le añadirá el ángulo recto , y esta operacion nos dará el ángulo que se busca.

Para la ecuacion de equilibrio entre el peso  $p$  y  $z$ , se tendrá  $z \operatorname{sen.} x = p r$ ; y para la ecuacion entre  $p$  y  $z$ , se tendrá  $z r = p \operatorname{sen.} x$ : porque el ángulo  $A o p = A o C = x$ , pues que  $C o p = B o p$ , y que si del primer ángulo se quita el ángulo recto  $A o p$ ,

y que del segundo se venga á restar A o B, las dos diferencias A o C y A o P, deberán ser iguales, de modo que  $A o P = x$ , y que el momento de la fuerza P en la presente posición de la palanca es  $P \operatorname{sen.} x$ ; y como el de la fuerza z que se halla en el extremo del radio horizontal r es  $z r$ , se tiene por la condición de equilibrio  $z r = P \operatorname{sen.} x$ .

Siguiendo con las dos ecuaciones.

$z \operatorname{sen.} x = p r.$

$$z \ r = P \ \text{sen. } x.$$

Si se multiplica por orden resultará  $z^2 r \operatorname{sen.} x = P p r \operatorname{sen.} x$ , y partiendo los dos miembros por  $r \operatorname{sen.} x$ , se tendrá....  $z^2 = P p$ , esto es  $z$  es media proporcional entre  $P$  y  $p$ .

Si se escriben de este modo

$\left\{ \begin{array}{l} z \operatorname{sen.} x = p r \\ P \operatorname{sen.} x = z r \end{array} \right\}$  y que se multipliquen de nuevo por orden, resultará  $z P \operatorname{sen.}^2 x = z p r^2$ , y dividiendo los dos miembros por  $z$ , se tendrá.....  
 $P \operatorname{sen.}^2 x = p r^2$ , y resolviendo la ecuación con respecto al seno  $x$ , resultará  $\operatorname{sen.} x = r \sqrt{\frac{p}{P}}$

Luego no falta mas que conocer por cada romana la relacion de  $\frac{P}{P}$ . Si se supone, por ejemplo, que el peso mas pequeño que se ha de pesar es un kilogramo, y el mas considerable 100 kilogr., la relacion  $\frac{P}{P}$  sera  $\frac{1}{100}$ , y por la expresion  $L \operatorname{sen.} x$ , se tendra  $L \operatorname{sen.} x = b r + \frac{1}{2} L \frac{1}{100} = L r - \frac{1}{2} L 100$ .

$$\begin{array}{l} L. r = \dots \dots 10^{\text{·}00000000} \\ - L. 100 \dots \dots 1^{\text{·}00000000} \end{array} \} \text{ De donde se in-}$$

Pero el ángulo de los dos brazos de palanca o C, o P es igual á  $x + 90^\circ$ , se tendrá

5°.... 44'.... 21''... 01.

9°

Por este ángulo.. 95°... 44'.... 21''. 01.

Se ha llegado ya con esta operación al conocimiento del ángulo que han de formar los brazos de palanca que componen la romana. Búsquese pues el modo como se ha de dividir el limbo del instrumento para que el índice señale el peso del cuerpo puesto en la romana. Las divisiones no pueden aumentar con igualdad por medio de pesos iguales ; será preciso pues determinar para cada peso el punto en que el índice se ha de parar. Para ejecutar esta division se presentan dos medios. El primero , que puede ocurrir muy fácilmente á todo artista , consiste en cargar la balanza sucesivamente de todos los pesos cuyo resultado se quiere conocer , y á mas de esto determinar para cada uno en particular el punto en que el índice se ha de parar. El segundo consiste en hallar por medio del cálculo los diferentes puntos de division en que el índice se ha de parar por cada peso. Este último medio puede conducir á grandes resultados ; pero siempre puede ser ménos seguro , y si se quiere ménos exacto que el otro , sin embargo es del caso poner aquí su esplicacion.

Sea  $a$  el complemento del ángulo  $x$ , se tendrá  $a = 84^\circ 15' 38'' 99$ , y sen.  $x$  podrá ser reemplazado por cosen.  $a$ . La ecuacion  $r z = P \text{sen. } x$ , resultará  $r z = P \text{ cosen. } a$ .

Supóngase ahora que se haga  $p = o$ , esto es, que la romana no se halle cargada de ningun peso , el brazo de la palanca que lleva el peso  $z$  resultará vertical , y de consiguiente el brazo de la palanca  $o p$  tomará la dirección  $o p'$ , y se tendrá el ángulo  $D o p' = a$ .

Si se quiere tener el ángulo  $y$  que ha de for-

40

mar con la vertical el brazo de la palanca que lleva el peso  $z$ , por un determinado peso  $p'$  mayor que  $p$ , es evidente que será preciso añadir al ángulo  $D o p' = \alpha$  para tener al mismo tiempo el ángulo que forma con la vertical el brazo  $o p$  que lleva el peso  $p'$ , de suerte que por momento de la fuerza  $p'$  tenemos  $p' \times \text{sen. } (\alpha + y)$ , y por el de la fuerza  $z$  tendrémos  $z \times \text{sen. } y$ . La ecuación del equilibrio resultará  $z \times \text{sen. } z = p' \times \text{sen. } (\alpha + y)$  ó  $z \times \text{sen. } y = p' \times \frac{\text{sen. } \alpha \cos. y + \cos. \alpha \text{sen. } y}{r}$ ) y como por otra parte se tiene  $z = P \cos. \alpha$  ó bien  $z = \frac{P \cos. \alpha}{r}$ , si este valor se sustituye en la ecuación precedente, se tendrá

$$\frac{P \cos. \alpha \text{sen. } y}{r} = p'$$

$$\left( \frac{\text{sen. } \alpha \cos. y + \cos. \alpha \text{sen. } y}{r} \right) \text{ de donde.....}$$

$(P - p')$  cos.  $\alpha$  sen.  $y = p' \text{sen. } \alpha \cos. y$ ; de cuya ecuación se saca evidentemente,

$$\frac{\text{sen. } y \cos. \alpha}{\cos. y \text{sen. } \alpha} = \frac{p'}{P - p'}$$

$$\text{tang. } y \cos. \alpha \frac{p'}{P - p'}$$

$$\text{tang. } y \frac{1}{\text{tang. } \alpha} = \frac{p'}{P - p'} \text{ finalmente por el va-}$$

lor de la tangente  $z$ , se obtiene  $\text{tang. } y = \frac{p' \text{ tang. } \alpha}{P - p'}$ , y  $L \cdot \text{tang. } y = L \cdot p + L \cdot \text{tang. } \alpha - L (P - p')$ .

Si se quiere tener el ángulo por un peso determinado, por ejemplo 37 kilogramos; será preciso sustituir  $p'$  por 37, y se tendrá  $(P - p') = 100 - 37 = 63$ . Para calcular después la fórmula logarithmética, será preciso formar el siguiente cálculo.

$$\text{L. tang. } a = 10.9978178$$

$$\text{L. tang. } b = 15.682017$$

$$\text{C. L. } 63 = 8.2006595$$


---

L. tang.  $y = 10.7666790$ , y resulta  
 $z = 80^\circ \dots 17' \dots 20'' .96$

Cualquier otro ángulo relativo á un peso diferente de 37 kilogramos se determinará del mismo modo.

Sobre los principios de la teoría establecida se puede determinar la mejor forma que se puede dar á una romana: parece que este seria un lugar muy propio para ocuparse en esta determinación, conviene dirigir nuestras miras á este objeto, y si no podemos desempeñar la empresa, nos quedará á lo menos la satisfaccion de haber empezado á trazar el camino, para los que se empeñen á continuar esta carrera.

#### SECCION TERCERA.

**De una nueva romana para pesar grandes fardos.**

La romana de nueva invención, de que se va á tratar ahora, parece que despues de la teoría que se acaba de establecer ha de resultar preferible á la de Traunstein.

Esta romana (figura 6, 7 y 8) está sostenida por una armazón compuesta de dos montantes sólidos  $a$ , que llevan un travesaño  $b$ , en medio del qual, está suspendida: esta romana se compone de dos brazos de palanca, de los cuales el uno que es mas largo que el otro, está arreglado de modo que se equilibre con el brazo mas corto junto con el plano que es-

42

te lleva ; de suerte que cuando la balanza no está cargada el brazo de palanca *f* junto con el índice, que estan fijos en el mismo eje *o*, toman una posicion vertical en la cual el índice señala cero en el cuadrante. Debe advertirse que la palanca *f* lleva un peso *g* destinado á equilibrarse con el cuerpo que se coloca sobre el plano , el cual es susceptible de variar la posicion por lo largo de la palanca *f* hasta que haya tomado la conveniente. Esta palanca , conforme se representa en las figuras 7 y 8, está unida con el fiel de la romana por medio de una horquilla cuyos brazos estan clavados en el mismo fiel.

Siendo la suspension de una romana el punto mas importante en su construccion , es tambien aquel en que se ha de poner mas cuidado. Y así para que la suspension esté bien arreglada es menester 1º que los rozamientos sean suaves : 2º que los movimientos sean fáciles. Para llenar estas dos condiciones lo mejor que se ha inventado hasta ahora consiste en que un eje en forma de cuchillo se mueve y descansa en el ojo de la romana : pero como era imposible , sin introducir algunas modificaciones, hacer uso de esta nueva romana , porque los arcos que describe son demasiado considerables , se le ha dado una disposicion particular , que consiste en lo que sigue.

Los dos brazos *d* y *e* del fiel de la romana estan formados de una sola barra de hierro , esta barra está atravesada por un eje de hierro *c* que forma canal hasta su centro en toda la longitud , y esta canal descansa sobre el cuchillo *h* que está fijo , el eje *c* puede girar dentro del ojo abierto en la barra *d e*; este eje ó mejor esta canal lleva en su parte superior una espiga *m* entre las dos piezas señaladas por *n n* , que no le permiten mas que varia-

ciones muy ligeras en su posicion ; de modo que el cuchillo *h* siempre se halla apoyado perfectamente dentro de la canal. Esplicada ya esta construccion es menester ver ahora sus efectos en la operacion de pesar. Supóngase pues que se coloca un cuerpo sobre el plano de la romana , el peso de este cuerpo hará bajar el brazo *e* y elevar el brazo *d* ; el eje *c* llamado en virtud del roce seguirá el movimiento del fiel é inclinará hacia la parte del plano. Pero la espiga *m* que está encima , encontrandose con una de las piezas *n* se detendrá y el eje deberá girar en la barra ; entonces la canal conservará una posicion poco inclinada que no perjudicará la exactitud de la operacion de pesar. Sin embargo como el eje sufre un rozamiento un poco considerable , al tiempo de pesar es menester atender á que la espiga *m* no toque á las piezas *n* : esto no es nada dificil , pues que para esto basta dejar caer el plano de modo que exceda un poco la posicion que ha de tomar en el equilibrio ; entonces la espiga *m* no toca á las piezas *n* , en las cuales no debe apoyar ; de modo que la romana queda suspendida como las demas romanasy conocidas , no teniendo otro rozamiento que el del cuchillo.

Se ha dicho mas arriba que debia estar abierta hasta el centro de la pieza que forma eje : esta construccion es absolutamente necesaria para la exactitud de la romana , y es preciso tambien que la suspension de la romana esté ejecutada en la misma forma que manifiesta la figura 9. En efecto en esta romana la circunstancia mas importante es el conservar entre el punto de apoyo y el punto de aplicacion de la fuerza una distancia que sea constantemente la misma , con el objeto de dejar subsistir la misma relacion entre los brazos de palanca. Si esta romana se hubiese querido hacer descansar sobre ejes , no habria

sido asequible, porque el punto de apoyo sobre un eje redondo varia en cada posicion de la palanca ; pero el centro de los dos ejes , de los cuales el uno sirve de punto de apoyo á la romana , y el otro al plano , de ningun modo pueden variar de distancia por las posiciones que se hacen tomar al fiel ; de modo que si se suspende la romana y el plano sobre estos centros , no variando de distancia los puntos de suspension , el efecto de la fuerza en todas las posiciones del fiel será constantemente igual al que resulta del cálculo.

Respecto de que la romana al tiempo de cargarla por su mucha movilidad podria hacer las oscilaciones demasiado grandes , para evitar este inconveniente se ha colocado el gancho *i* que la mantiene en la posicion que se ve en la figura *i*. Este gancho abraza el eje del plano , y cuando se quiere poner la romana en accion se tira de la cuerda *k* y el resorte *p* suelta el gancho ; hallándose libre por este medio el movimiento de la romana , toma la posicion que le corresponde segun el peso del cuerpo colocado sobre el plano. A mas de esto la palanca *d* y la cuerda *k* colocada en su extremo tienen tambien por objeto hacer que la romana llegue con lentitud á la posicion que ha de tomar. Por este medio se evitan los golpes , que siempre son contrarios á la duracion de las máquinas , y se conserva en ellas la exactitud originaria que constituye la parte mas esencial de su mérito.

Esta romana , despues de lo que se ha dicho en la teoría , parece destinada á pesar cuerpos de menos peso que 100 kilogramos ; pero si se atiende á que el peso *g* puede variar , y que si , por ejemplo , se hiciese diez veces mas considerable , seria preciso multiplicar por 10 el numero señalado por el índice , facilmente se puede conocer que nada limita la esten-

sion del peso que se puede pesar con la romana, á no ser que sea la solidez de la construccion, y la flexibilidad de las palancas de que se compone.

Sin pretender presentar aquí por menor todas las ventajas que puede presentar esta máquina, se puede asegurar que es preferible á todas las máquinas de pesar, á los dinamometros, y á las romanas conocidas; desde luego, por la facilidad, la prontitud y la exactitud en la operacion de pesar; y á mas de esto por la estabilidad, que excede á la de la mayor parte de las romanas, por motivo de la grande distancia en que se halla el centro de gravedad de la máquina cargada en el punto de suspension, finalmente porque pueden pesarse en ella pesos de considerable magnitud. Una pequeña romana construida sobre los mismos principios, podria ser aplicable en una infinidad de circunstancias, y serviria con ventaja para pesar monedas.

Para acabar de formar una idea de esta máquina, es menester ver la siguiente esplicacion de las figuras.

### *FIGURAS 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>*

#### *Romana de Traunstein.*

- a b.* Brazo de palanca, que forma la parte principal de la máquina.
- a.* Representa el brazo que lleva el plano.
- b.* El brazo, que está detenido para establecer el equilibrio con los cuerpos que se colocan en el plano.
- c.* Plano, sobre el cual se ponen los cuerpos que se quieren pesar.

46

- d. Pieza fija debajo del plano, cuyo peso le mantiene en posición horizontal, el objeto de esta pieza *d* es trasladar el centro de gravedad del sistema del plano bajo del punto de suspensión.
- e. Cuchillo, sobre el cual está suspendido el plano.
- f. Cuchillos, sobre los cuales está suspendida la romana.
- g. Índice, que señala sobre un círculo dividido en grados el peso de los cuerpos que se ponen sobre el plano.
- Figura 3.<sup>a</sup>** Esta figura sirve para la resolución del problema matemático sobre la construcción de la romana.

**Figura 4.<sup>a</sup>**

Elevación lateral de la romana de pesar grandes fardos.

- p.* Plano, sobre el cual se pone el cuerpo que se ha de pesar.
- a.* Puntos, que terminan las palancas *i*.
- b.* Puntos, que se pueden considerar como de apoyo de las palancas *i*.
- c.* Espiga vertical, que se eleva en virtud del esfuerzo que ejercen las palancas *i*, contra los cuchillos *k*, que la terminan por la parte superior.
- d.* Palanca, que tiene su punto de apoyo en el cuchillo *e*: recibe la acción de la espiga *c* puesta en uno de los extremos, y comunica esta acción á la espiga vertical *f l* fija en el otro extremo.
- g.* Palanca, que recibe la acción de la fuerza en

uno de los estremos *b*, y lleva en el otro *b* un plato de balanza en el cual se colocan los pesos, por cuyo medio se hace el equilibrio con el peso colocado en el plano.

**Figura 5.<sup>a</sup>**

**Plano de la romana.**

**Figura 6.<sup>a</sup> 7.<sup>a</sup> y 8.<sup>a</sup>**

Corte, plano y elevacion de una romana construida segun la teoría establecida.

- a.* Montante sostenido por piezas de estribo.
- b.* Travesaño, que sostiene la romana.
- c.* Eje abierto en canal, que forma parte de la suspencion de la romana.
- d e.* Brazo de la palanca del fiel de la romana.
- f.* Palanca, en la cual se fija uno peso que sirve para hacer equilibrio en determinada posicion con el cuerpo puesto sobre el plano.
- g.* Peso, que se coloca en la palanca *f* en el punto conveniente, cuando poniendo un kilogramo en el plano el índice se detiene en la division señalada por 1, y que poniendo 100 kilogramos se detiene en la division señalada por 100, en el mismo tiempo que la palanca *f* toma la posicion horizontal.
- h.* Cuchillo, sobre el cual descansa la canal *c* que constituye con ella la suspencion de la romana.
- i.* Gancho, que sirve para impedir los movimientos grandes del plano mientras se carga la romana.

48

- k. Cuerda, que sirve para dejar caer la romana con suavidad.
- l. Índice, que señala en el círculo graduado el peso del cuerpo que se está pesando.
- m. Espiga, que hace girar el gorron, y conserva á la canal una posición que no desarregle la exactitud de la suspensión.
- n. Piezas, que detienen la pieza m.
- o. Eje, que comunica desde la palanca f al fiel de la romana.
- p. Resorte, que eleva el gancho i.
- q. Plano de la romana.
- r. Gancho donde se coloca el plano.

**Figura 9.<sup>a</sup>**

Demuestra el por menor de la suspensión del plano.

Las letras indican aquí los mismos objetos que en la suspensión de la romana, menos la letra b que señala la armazón del cuchillo.

Cuchillo, sobre el cual se sostiene el peso de la suspensión.

Jan. 13, 1933.

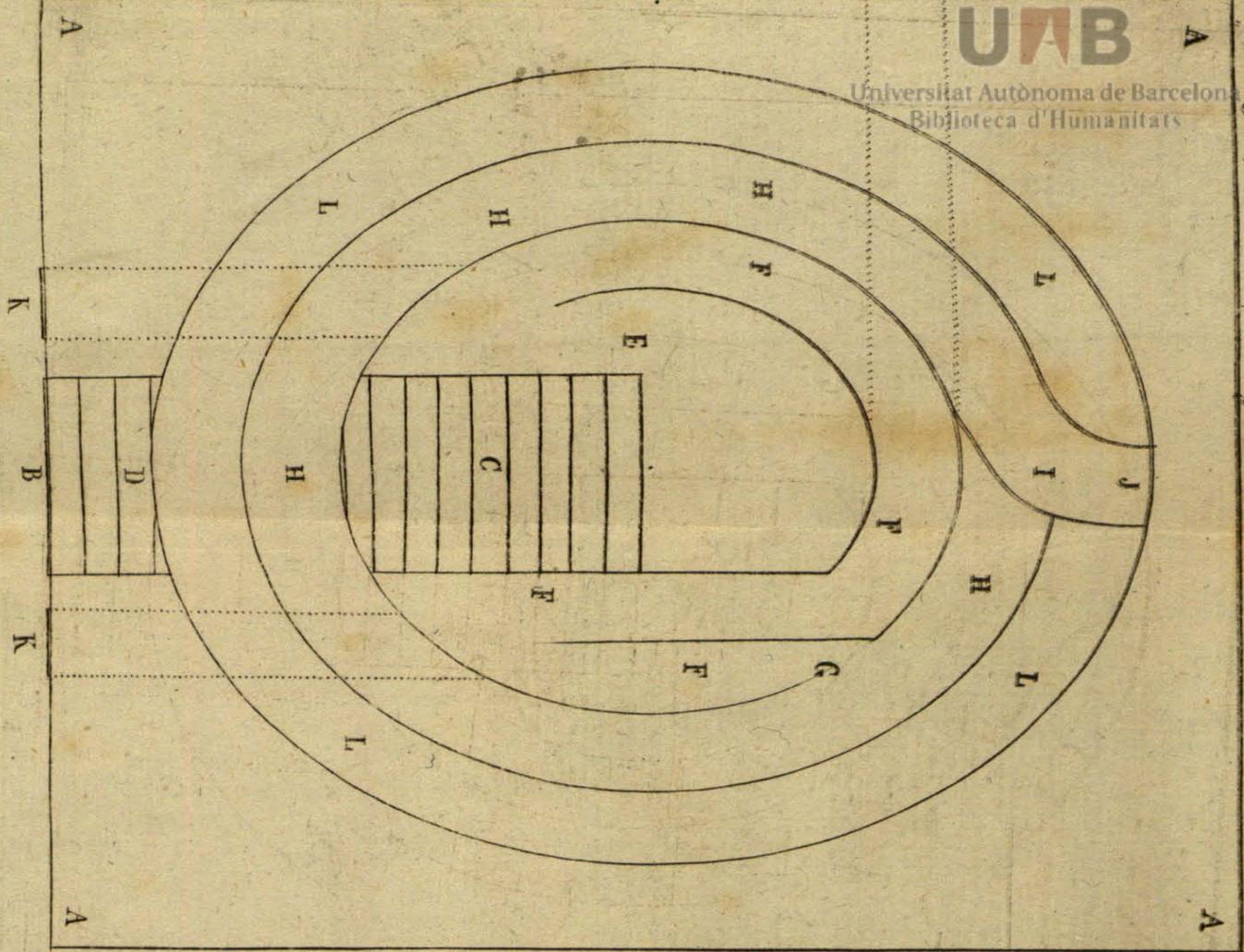
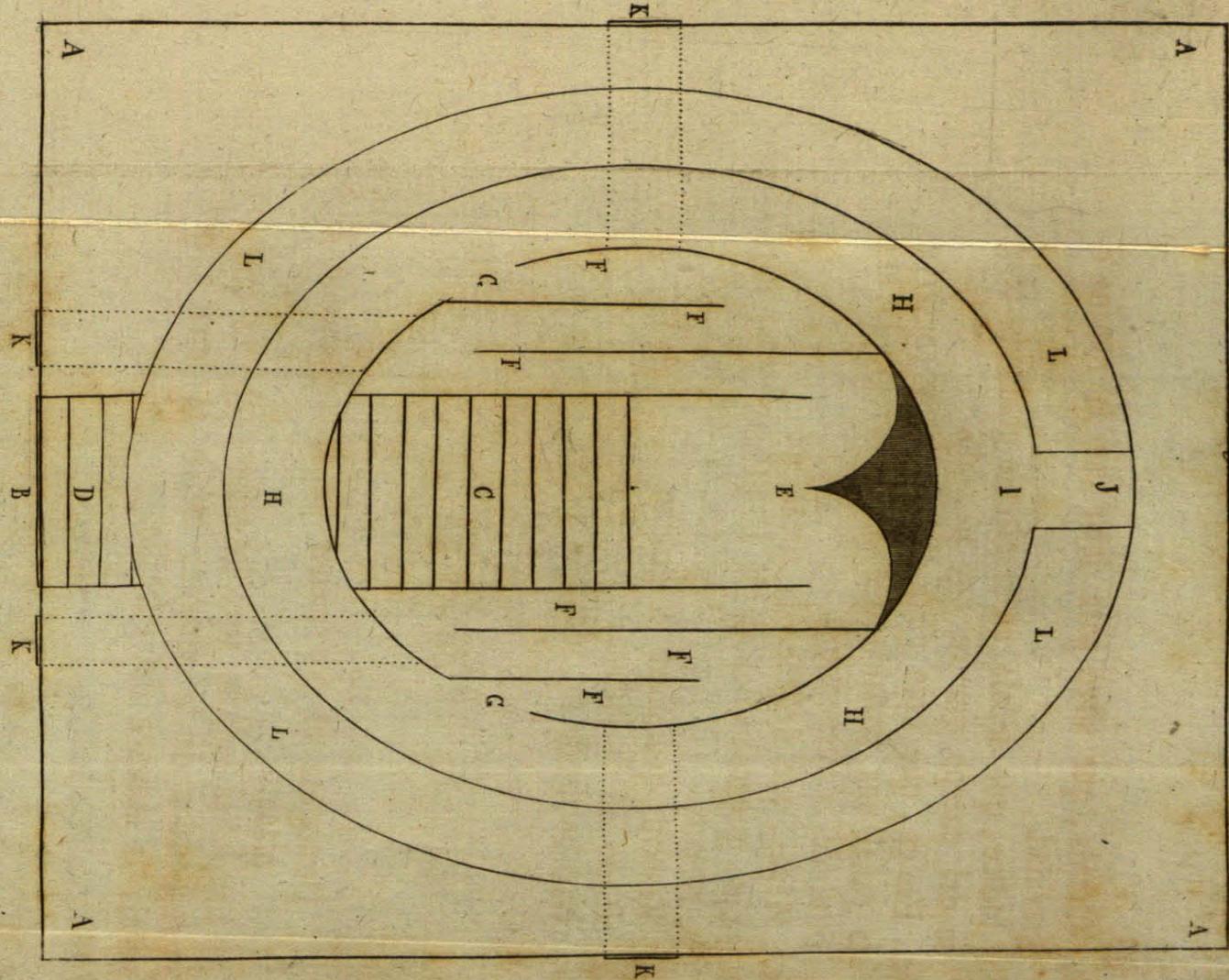


Figure 1



## Figure 2.

