

muchas autoridades que me alega el Sr. director no son del caso; mucho menos lo es la demostracion que dió impresa para instruccion del público; hubiera sido mas clara la que trae el mismo Nollet en la lec. 9, experiencia octava, y las figuras correspondientes veinte y tres y veinte y cuatro de la lámina 3.

No hay galopin que ignore el sitio en que debe ponerse para tirar el peso que esta en el garabato con menos fuerza: tenga el Sr. director presente que en la demostracion estampada que dió, la misma número cuerda es la que obra en la polea: no es asi en la devanadera, en ella son dos cuerdas las que obran con distintos efectos: si esto no lo cree, ya lo veremos con la experiencia.

Se vuelve á repetir, que siendo la cuerda tangente á la devanadera, en algun punto debe hacer ángulo recto con la palanca. . . . Pero si hace el mismo argumento con la cuerda cuando sube cargada se conseguirá. . . . ¿Cuándo nos haremos cargo de que las dos sogas obran alternativamente y no retisten en un mismo tiempo? Esta ilusion se desvanecerá con la experiencia.

Por si acaso el Sr. director desea saber la resolucio del problema le diré que Desaguliers trae las fórmulas para su resolucio en el tomo primero pagina 178: *se puede sacar de esta consideracion la regla general siguiente, para conocer la intensidad de la potencia ó potencias, que tirando oblicuamente sobre carretillas fijas hacen elevar directamente un peso suspendido al centro de la garrucha movable.*

Como dos veces la tangente del ángulo de inclinacion [quiere decir, del ángulo formado por la línea de direccio de la potencia que es la cuerda oblicua con el Horizonte.]

Es á la secante de este ángulo; asi el peso cuando una de las estremidades de la cuerda está firme.

Es á la potencia que tira oblicuamente.

Pero si dos potencias obran cada una á la estremidad de la cuerda, entonces la analogia será esta.

Como dos veces la tangente del ángulo de inclinacion, es á dos veces la secante del mismo ángulo.

Asi el peso es á las dos potencias tomadas en conjunto.

En la pagina 179 dice el mismo autor: el mejor método de experimentar todos los casos de esta especie es

emplear la máquina que el Dr. Sgravesande ha imaginado con este fin [vease su introduccion á la filosofia de Newton, parte primera, número doscientos veinte y cinco] ¿queda satisfecho el Sr. director?

No llevará á mal el Sr. director se le pidan demostraciones físicas y matemáticas, por cuanto espresa que si las poleas se disponen convergentes, las sogas se cruzarian en el tiro: sabemos que por su peso, pues están libres, deben quedar paralelas imitando á la ll, no cruzándose formando una x: no se piense espongo interpretacion arbitraria, presento las espresiones al pie de la letra segun se estamparon.

La otra ilusion consiste, en pensar que si los mineros disponen como se les manda las poleas de direccio, no paralelas entre si sino es convergentes, siguiendo la direccio de las cuerdas ya se verá que el paralelismo ó embolismo pretendido es un fantasma. ¡Es buena la salida! porque entonces las cuerdas siguiendo dentro del tiro la convergencia que llevaban antes de entrar en las poleas, necesariamente concurriran en un punto tanto mas breve, cuanto fuere menos el retiro, (atencion) y con esto se cruzarán y enredarán siempre.

¿Y esto se llama haber dado en el hito? ¿Quien ignora que un cuerpo abandonado á su peso, toma la direccio á plomo? Era necesario un milagro para que las cuerdas perdiesen su direccio vertical, y se cruzasen. Doblemos la oja sobre este punto: no ha habido lector que héchese cargo de la equivocacion no:::¿con que el pretendido peso del trecho horizontal de la sogá no es un inconveniente? Trasladó á Nollet, que en la página ciento veinte y siete del tomo tercero habla asi: *Pero hay bastantes ocasiones en que estando la cuerda encorvada á causa de su longitud y de su peso, inclina la accio al plano, y la debilita otro tanto:::La longitud sola de la cuerda independiente del peso puede ocasionar alguna mutacion á la direccio de la potencia.* ¿Cuándo el malacate está retirado hay longitud y peso?

Si alguno por sí proprio quiere desengañarse de que la cuerda en el demasiado retiro del malacate forma una grande curba, tómese el trabajo, echando una nivelacion, y verificará si es cierto lo que llevo dicho.

El ejemplar tomado de la geometria práctica, me perdonará el Sr. director le diga no es el adoptado por los exactos geómetras; estos encargan demasiado que los cor-

deles estén bien preparados, y embetunados ó aceitados, para que la humedad ó sequedad, no causen error en la medida. Pues si unas tan pequeñas causas son temibles, ¿qué se debe esperar de los piquetes, porque estos no pueden mantener el cordel perfectamente horizontal? Semejante práctica es capaz de acarrear muchos litigios, ó inquietar á las familias en sus posesiones; porque en virtud de las curvas del cordel, resultará en el plano mayor terreno que el que en realidad hay, y á cualesquiera poseedor de tierras se le probará, usando semejante método de medir, que tiene mas terreno que el que le está concedido.

Es cierto que con los piquetes, ó con las poleas de guia, á la vista no parece formada una grande curva; pero si se nivela la cuerda ó cordel se verificarán pequeñas pero equivalentes á la que se formara si no se hubieran colocado muchos piquetes; ¿á caso alguno comparará este hecho al del sastre de la Insula Barataria?.. Dejémos ya el retiro.

En el asunto de los toneles lo dicho dicho. ¿Qué espectáculo tan risible sería ver bailar los toneles, y al mismo tiempo las sogas inobedientes á las leyes de la naturaleza, pero fieles á las que nuevamente se les quieren imponer ejecutar la alemanda? El experimento hecho con las botas de suela embetunadas de las sogas; no me equivocaré en decir que en las norias y zigüañas de las minas se usan botas de suela, porque esto se practica en las minas de sombrerete. El Sr. director (no me crea si gusta) puede informarse de este hecho con las personas que habilitan las mencionadas minas ¡qué anteojo tan esquisito posee el Sr. Velazquez, pues desde su gabinete registra y sabe cuanto se ejecuta en las minas! Esto me parece que se debe entender por aquellas voces, *y desde luego no ha visto estas máquinas, porque solo se usan en lo interior de las minas.*

Poco á poco hiré haciendo ver que he entrado, registrado y observado lo interior de muchas profundas minas; pero dejo esto para su tiempo, y continúo con el asunto de las suelas, las que dice el Sr. director que á causa del agua vitriólica, se ponen negras: ¿á qué viene esta reflexión? El color no influye en el uso de las máquinas: si da á entender que por esto las suelas desmerecen, le pediré su venia para decirle que uno de los

mayores químicos de Europa, como es Beaume, ha promovido se curtan los cueros por medio las materias vitriólicas; y en el artículo que insertó en el diccionario de artes y de oficios refiere algunos experimentos. ¿el Sr. Velazquez con dictámenes opuestos á los sábios escritores europeos sus fundamentos sólidos?

¿En qué parte se curtirán las suelas, que con la humedad se estrechen? He procurado indagar esto de los artesanos, que las manejan para varios destinos: á mi pregunta se han reído, aunque con disimulo; pero el Sr. Velazquez lo dice en términos que no advierte duda, *por la misma causa lejos de dilatarse como el cuero crudo, se estrechan mas de lo que estaban en seco.*

Efecto regular y no portentoso es que si se disponen dos vasijas de iguales dimensiones, la una fabricada con suela, y la otra con vadana, por ser flexible, mas cantidad de agua cabe en la primera que en la segunda: esta fué mi asercion en la respuesta satisfactoria; pero el Sr. director me la glosa asi: *ha de haber mas agua en la que se fabrica de materia que no admite dilatacion.* ¡extraña interpretacion! Porque un cuerpo puede ser flexible sin ser dilatado: á mas de que en una vasija de materia flexible se forman muchas arrugas ó pliegues, lo que hace no quepa la misma cantidad de agua que en vasija de suela de igual dimension: la diaria esperiencia viene en apoyo de la verdad de mi proposicion: en las casas que logran comodidades, acostumbran cubos de suela, y que esta sea gruesa y fuerte, ¿por qué no las acostumbran de otra materia flexible?

Aun se insiste en que las suelas se encarecerian si se acostumbrasen botas (en las minas) fabricadas con ellas: manifesté á toda luz el error del cálculo; y al presente se quiere defender que subirian de valor, porque sería mayor el número de curtidores: pues bien, ¿el mayor número de comerciantes no es el que hace abaratar las mercaderias? pues adelante.

En cuanto á la preparacion de las cuerdas de lechuguilla, lo dicho dicho, porque no hay quien entienda lo que es untar con brea y alquitran. ¿Qué perjuicios se podrían seguir de que mi equivocacion sobre los cien quintales de peso hubiera subsistido? Ninguno otro que haberse rebentado la sogá, lo que todos los dias sucede en las minas: aun estamos muy lejos de poseer los verdaderos cono-

cimientos acerca de lo que puede aguantar un calabrote de mina sin romperse: corrijase el malacate, y entonces se podrá hablar con mayor seguridad.

¿Qué el Sr. director que es profesor de leyes intente absolverme? La absolucion es acto de jurisdiccion: ignoro la que tiene acerca de mi persona ó de mis pensamientos. Yo quedé perdonado, ¿pero habrá quien pueda absolverme al Sr. director del crimen de lesa maquinaria que cometió afirmando probar que las cuerdas se cruzarian en el tiro?

Que al Esmo. Sr. D. Jorge Juan fuese dificultoso establecer la máquina de fuego, no es prueba decisiva para desanimar á los que acaso se moverian á establecer en la Nueva España, se puede ser muy sábio, y no siempre é feliz en la práctica de la mecánica; y al contrario puede ser un gran mecánico sin ser sábio. Ni Descartes, ni Newton fueron los inventores de la máquina para tejer medias y de la de Marly: estos dos milagros del arte se deben á dos personas rústicas, que no habian saludado las matemáticas. El mecánico es como el poeta, nacen adornados de tan preciosos dotes; uno y otro se perfecciona con el estudio.

Diga lo que quiera el Sr. director, lo cierto es que la máquina de fuego cada dia se propaga mas y mas, y si alguna máquina aereostatica no ha producido novedades contrarias, las mas recientes y clásicas obras hablan de ella con elogio.

La dificultad en la construccion no es tan grave como se piensa; no falta sugeto que se obligue á ponerla dando los seguros correspondientes, siempre que se quiera tratar sobre el asunto.

Por todo lo dicho, y en virtud de experimentos decisivos que ya se mencionarán en breve: resulta que los dos defectos que desde el año de setenta y uno acusó el Sr. director al malacate, no son los solos enmendables con un efectivo y considerable provecho; la reflexion que se hace, ó consejo implícito que se me dá, no es por mi parte admisible; ¿no siendo poseedor de minas iria á gastar para verificar prácticamente en grande los defectos esenciales que reconocía en la máquina? Ejecuté lo que todo individuo por obligacion debe hacer, esto es, comunicar por medio de la imprenta aquellos pensamientos que juzga utiles á el bien

de los hombres, cuando no está en su mano ponerlos en práctica.

No es mi animo criticar las ideas que el Sr. director aplicó á sus malacates, y que reputa como felices D. Manuel de Asís: la primera, que consiste en duplicar los esqueques para que muevan el malacate ocho caballos, es ventajosísima siempre que se verifique la correspondiente extraccion de agua: la otra idea que estriba en la aplicacion del calabrote á los dos punteros, no me parece de tanta utilidad: un calabrote de cien varas ha de pesar por lo menos veinte arrobas, y estando mojado, como es preciso que lo esté en el tiro, ha de ascender á mucha cantidad su peso: ¿y á este quien lo ha de sostener? La máquina, pues en la maquinaria, cuyas reglas se dirigen á disminuir el peso, y á aligerar las máquinas, semejante idea es irregular.

En el uso comun del malacate se aplican cuatro caballos para vencer la resistencia causada por la bota que contiene veinte ó treinta arrobas de agua: pues si se agrega el peso de treinta arrobas, que es lo que pesará el calabrote mojado, se necesitan otros cuatro caballos para vencer esta agregacion de peso; salvo que la uniformidad del movimiento á causa de estar equilibradas las sogas, atormente menos á las bestias de tiro, y este será un fuerte argumento para probar las ventajas que se logran con la devanadera circular.

Lo que nombran los mineros arranque de la bota, es la misma dificultad que se experimenta en toda máquina, cuando se le aplica el primer impulso de movimiento; así vemos que las mulas de coche al dislocarlo sienten un movimiento extraño, en virtud de que se ponen en diferente postura de la que guardan cuando tiran el coche despues de haberle comunicado el movimiento; que se me permita aqui juzgar del cansancio y enfado de mis lectores por lo que actualmente padezco. La materia es demasiado seca, y la disputa esesivamente larga. No pensé que en mi buena intencion experimentase repulsa tan agria; pues aunque algun minero en virtud de mi primer papel hubiera reformado su malacate, no le redundaria perjuicio; si algun corto beneficio, segun ha confesado el Sr. director, y segun mis experimentos grande utilidad.

Las sábias nuevas ordenanzas del real tribunal, deberian haberme conservado en mi sosiego: el artículo diez y

seis del título diez y ocho, se explica tan favorablemente sobre mi primer papel, y con tanta claridad que no puedo omitirlo, y que *aquello que comparado con las mejores y mas seguras reglas se encontrare digno de enmienda ó reforma, se reduzca realmente á su mayor perfeccion, y efectiva práctica, sin que las antiguas preocupaciones, vinculadas á la ignorancia y al capricho, estorven los progresos de la industria: artículo diez y siete: todos los que inventaren ó discurren cualquier especie de máquinas, ingenios ó arbitrios, operaciones, ó métodos conducentes á adelantar la industria de la minería, y que produzca alguna ventaja, aunque al principio parezca pequeña, han de ser oídos y atendidos.*

Aunque el malacate no reciba la reforma proyectada, de la disputa literaria, que así es, ni debe pasar á otros términos, resulta á los mineros una utilidad efectiva. Acostumbran para los malacates, para fundiciones, y para las rastras, de unas largas y gruesas vigas, en las que juegan ó se mueven los navos de los peones, las nombran gualdras; estas en algunos parages como Guanajuato y Guautla, llegan á costar quinientos pesos, aunque en otros reales se consigan tambien por veinte y cinco. El arbitrio que leí en una obra clásica, que tengo, ejecutado por mayor, ahorra estos pesadísimos vigones: con tres vigas dispuestas en la forma que se vé en la estampa se consigue una gualdra muy barata, y muy segura; de manera, que aunque una de las gualdras regulares se cortase en la inmediacion del tiro, los costos para colocarla en el sitio correspondiente han de exceder á las que se gastan en fabricar una gualdra dispuesta con tres vigas.

Esta ingeniosa idea se entiende para fábrica de trojes, porque los techos se mantendrán firmes, aunque no se fabriquen pilares; pero entónces en lugar de tres vigas son cuatro las que se enlazan.

Tambien se estiende el uso de semejante cuadra á las fábricas de azúcares, para la molienda: advertencia que hizo el R. P. Diego Marin Molla al tiempo que registró el modelo.

Difícilmente continuaré disputa en que ya nada utiliza el público, se tiene dicho aun mas de lo que se habia de espresar porque las disputas que se dirijen á la correccion de las artes y oficios, tienen de mas las demostraciones matemáticas; por mi parte estoy pronto á sujetarme á

la decision que sobre los puntos disputados diese cualesquiera de las treinta y dos sociedades literarias que se han fundado en la peninsula de España; si fuese contraria en mis ideas, cantaré gustoso la palinodia.

Experimentos decisivos.

Se fabricaron dos devanaderas, la una redonda de diámetro de nueve pulgadas, y de periferia veinte y ocho pulgadas y dos séptimos: se formó un pitipie reducido á varas, de forma que las nueve pulgadas componen seis varas, de lo que resulta que dicha tiene de diámetro seis varas menos dos séptimos, y por consiguiente enreda la soga diez y ocho varas. La devanadera hexágona ó de seis lados se fabricó arreglada al mismo pitipie, para que en cada vuelta enredase las mismas diez y ocho varas: los navos y los guijos de ambas son del todo semejantes.

A la devanadera hexágona se le dispusieron las poleas del tiro de dos tercias de diámetro, y las de guía de una tercia: á la circular se le acomodaron unas de dos varas de diámetro, y otras de vara y tercia, con el fin de variar los experimentos.

Efectos observados.

Puestas ambas devanaderas á veinte y ocho varas de distancia respecto del tiro, la redonda con las poleas de dos varas, y la hexágona con las dos tercias, la primera se mueve con veinte y cuatro arrobas de peso, siendo la resistencia de veinte arrobas; la hexágona para vencer las mismas veinte arrobas necesita treinta y dos: con que luego se logra con la circular una cuarta parte de ventaja; y si al presente cuatro caballos suben veinte arrobas de agua, con la circular subirán veinte y cinco: calcúlese que cantidad de agua se logra de mas en cada un dia. Se colocó la devanadera circular á la distancia de doce varas del tiro, y las veinte y cuatro arrobas que sirven de potencia vencen á las veinte de resistencia, y la máquina se mueve con mucha velocidad, y podrá ahora repetir que tan solamente una práctica sin conocimientos, una imitación servil, pudiera introducir el método de colocar la devanadera á distancia de los