

rio, creo se emplearía á este ramo de comercio: voy á certificarle porque el campo que me queda es limitado.

En virtud de lo que propuse en la Gaceta política, cierto sugeto se dedicó á plantear un estanque: envió por peces pequeños que perecieron en la caminata; pero no es este el medio de poblar un estanque; se debe considerar el tiempo en que las hembras deponen los huevos, lo que se conoce porque se ven flacas: entonces se colectan las yerbas acuáticas y las raíces de los árboles, porque á estos cuerpos se apegan los huevesillos, estos son los que se transportan á los nuevos estanques, allí nacen, crecen y difunden una interminable posteridad.

Este es el método que se usa en Europa y con exceso en la China, en donde se halla establecido un inmenso comercio de esperma de pescado, que se transporta á las provincias mediterráneas; en los contornos de México se hallan unos estanques muy útiles al plan propuesto: dos de las tres albercas de Chapultepec son muy propias para comenzar el establecimiento de este ramo de comercio: los RR. PP. carmelitas de S. Joaquin tienen uno bellissimo para el efecto deseado: en Culhuacan se halla otro, que fue célebre por la cria de pescado blanco, y en el día inútil, por estar repleto de yerba, que impide nadar á los pescados. ¡Y no es una grande desdicha, que la anguila abunde á la distancia de treinta leguas de México; y que en las orillas de la laguna de Chalco, tan propias para la cria de este animal, sea tan desconocido, pues apenas llegarán á la ciudad por obsequio en cada año una docena? Continuaré en otra ocasion.

Gaceta de literatura de 6 de marzo de 1792.

Muy Señor mio: llegó la ocasion en que rompa el silencio, que tan escrupulosamente he guardado, y me liberte (¡qué felicidad!) de sus cartapacios, llenos de reconvenções, en muchas ocasiones burlescos. Propuse en la Gaceta de literatura núm. 20 del dia 20 de mayo de 91 este problema: *idear una máquina para levantar á la torre de la Catedral la gran campana, y la estatua de la fé en el menor tiempo, con la mayor seguridad, y con el menor costo posibles: si fuese capaz de abandonar lo que concibo puede en algun modo ser útil á los hombres, desde luego las re-*

petidas molestias de V. me hubieran ya quitado la pluma de la mano; pero ciertas reflexiones me han enseñado que debo continuar el trabajo hasta que la verdad reluzca en su medio dia.

Esperaba que alguno resolviese el problema propuesto con demostraciones y hechos mas simples y menos costosos que los que yo habia descubierto; pero ya que aun está por resolver, (1) para que no se juzgue que hablé sin fundamento, debo presentar la resolucion del problema propuesto; esto es, elevar un peso grave por medio de uno ó dos individuos á poco costo. ¿Acertaré en dictamen de V.? Si mi idea la juzga V. falsa, transpórtese á todas las casas de comercio, en una palabra, á todas las oficinas en que se usa de balanzas ó romanas: haga pedazos á estas máquinas que conservan la fé pública y que tanto favorecen al comercio; y diga que todo esto es ilusion: no lo ejecutaré V., porque debe conocer que semejante accion es digna de irse á purgar en una casa de dementes.

Pues lo mismo digo de quien impugna mi resolucion al problema. Vamos á la esplicacion. Aquellas máquinas que se nos presentan á la vista desde nuestra niñez, no nos causan impresion; el diario uso nos oculta los principios seguros sobre que se construyeron: ¡que pocos son los que se hacen cargo de lo que alivia el comercio entre las gentes el uso de una balanza! No sucede asi cuando somos ya capaces de reflexion, y que nos chocan ciertas prácticas, porque las observamos por la primera vez.

He manifestado siempre lo natural que soy en conservar á cada individuo su mérito, y asi digo, que estando de caminata en las inmediaciones del rio tinto, me fué preciso detenerme para cierto asunto, y concluido este sali á registrar las inmediaciones del meson, y reconocí que un indio estaba talarando un peñasco: esta es una operacion muy vulgar; pero lo que escitó á mi curiosidad, fué el ver, que cuando finalizada la hoquedad, suficiente para recibir la estremidad de una viga, colocó en la inmediacion del peñasco un pequeño madero perpendicular, que sostuviese á la viga, y ejecutado esto le dijo á su hijo: desprende ese peñasco, y se retiró á su miserable choza. No puedo expresar la sor-

(1) Debe escluirse de esta expresion á Don Manuel Gambino, quien adivinó y aun adelantó mi pensamiento, como ya lo expresé anteriormente.

presa que esto me causó, pues no podía imaginar como un muchacho pudiera desprender de su sitio una mole tan grande.

Pero presto salí de la duda, porque ví al jóven afianzar la estremidad de la viga, que formaba una palanca, tres sacos [que en el pais conocemos por costales] y los fué llenando de piedras, y aun sobre la viga colocó algunas: deseoso de ver con prontitud el resultado, aun me puse á ayudarle; y repentinamente, cuando menos lo pensaba, ví desprenderse una grande porcion de peñasco. Arquimedes cuando descubrió [estando en el baño] la mala fe del platero que ligó la corona del rey de Ziracusa, creo no experimentarí regocijo mayor que el que yo tuve en aquel instante; porque presencié una operacion, para otras manos costosa y dilatada, efectuada en poco tiempo por un indio, é interiormente me decia: ¿será esta una de aquellas reglas prácticas que los indios ejecutaban en su arquitectura?

Cuando se publicó que se iba á fundir una campana de mucho peso, y que las gentes hablaban con tanta diversidad de ella, se me presentó lo que ví en las inmediaciones del rio tinto: este es el origen del problema propuesto, á que satisfago en esta forma: se intenta elevar un cuerpo muy pesado: pues dispóngase un arbotante en la forma que va representado en la figura 1 letra D, con dos planchas de las que se usan en México para sostener los techos de los corredores, y que á estas las sostengan otras dos que les sirvan de canes ó arbotantes, paralelas, y no oblicuas [1], como se dispusieron en la nueva esquisita máquina, que no conocieron los grandes maquinarios, y en la que se cometió un gravísimo error. El punto en que gravitaba el peso no se colocó en el parage en que los canes sostenian á los maderos horizontales, que es el punto de mayor fortaleza; sino que en las estremidades de los maderos, fuera del lugar en que terminaban los canes, se aseguraron las poleas en donde la máquina era muy débil y poco segura; por esto yo he procedido de diverso modo, porque la polea, que debe sufrir todo el peso, la colocó en el mas vigoroso sitio de la máquina. [Veáse la estampa].

(1) Al que dirigió la máquina para subir la campana, no se le debe perdonar que dispusiese los arbotantes oblicuos á la direccion del peso; y á mí será muy doloroso que alguno remita á Europa una descripción de esta máquina, pues juzgarán allá que ignoramos los principios de la mecánica.

Por la descripción ó estampa que presento se vé que la máquina es muy sencilla: dos planchas de las que sirven para sostener techados, otras dos que sirven de pie de gallo, aseguradas con arreglo á lo que pide la carpinteria, forman todo el aparato: es indubitable que puede este pie de gallo sostener un grande peso. Ni será difícil determinar hasta donde se estiende el que podria sufrir sin desmerecer; ya supongo el pescante ó arbotante fabricado, de lo que se hará mas bien cargo el lector al ver la figura, que por una larga descripción que presentase; se debe suponer que cuando digo dispuesto segun pide la carpinteria, quiero decir, que se les dispongan sus teleras para que se mantengan en el arreglo necesario.

Fabriquese una rueda B de madera de encino, cuya fábrica sea semejante á las de los coches, con la diferencia de que los camones tengan media vara de ancho, y lo mismo los rayos: como esta rueda debe servir de polea, ya se entiende se le deben disponer dos círculos formados con varias piezas, las que aseguradas en las superficies opuestas del limbo de la rueda, impedirán que la cuerda se disloque, asi como á una polea se le forma una media caña: á esta rueda se le aplican los limbos espresados, para lograr el mismo efecto de que no se disloque la cuerda.

El perno precisamente debe ser de acero, y puede tener un gemo ó algo mas de grueso; y si yo dirigiera una de estas máquinas, la fabricaria en dos conos, que se uniesen á un cuadrado, que es el que se asegura en el centro de la rueda: ¿una polea fabricada en estos términos cuanto peso podrá sufrir? Si doce débiles pernos sufrieron el peso de 300 quintales; uno del diámetro que propongo, sufriria otro mucho mayor: porque la multitud de pernos de menos grueso no equivalen á él, lo primero porque no todos sufren el peso con igualdad; lo segundo porque aquí entra muy bien el axioma *virtus unita fortior*.

En lo que acertó el director del aparejo real (máquina muy vulgar y conocida porque no hay embarcacion en que no se use diariamente) fue el disponer las poleas de grande diámetro; pero aquí entra mi tal cual reclamo: con el difunto Señor Director del Real Tribunal de Minería por el año de 1784 controvertí esto, y ya veo que mi opinion en el dia ha recibido una nueva demostracion.

Tenemos ya el pescante y polea dispuestos en forma, que pueda sostener no unos cuantos quintales, que esto es

*

vagatela, sino un peso de mucha consideracion, puesto que una ancla de la capitana de una real armada la levantan los marineros cantando, y burlandose de semejante peso; pero como estamos muy mediterraneos, y por otra parte no vemos levantar á menudo cuerpos de mucho peso, nos parece que estos no pueden elevarse sino con máquinas de mucho aparato.

El modo de elevar la campana à otro peso enorme, supuesto un seguro pescante y una polea bien construida. Ejecútese lo mismo que hace el comerciante para saber cuanto pesa un cuerpo, ir cargando peso en la parte opuesta: se intenta subir una campana (la del tiempo): dispuesta la sogá ó sogas, como ya diré, en la parte mas inmediata á la polea, en la estremidad de la sogá afiancese un huacal, como llaman aqui, ó un entretejido de maderos suficiente á sostener un peso igual al de la campana: en él irán introduciendo planchas de plomo, ó de cobre, que alquilaran ó prestarán los comerciantes, platinas de fierro; y si la máquina se establece en ciudad de armas, pidan al proveedor balas de artilleria: todo este material se conduce poco á poco al huacale ó cajon, hasta que se vea que la cuerda se pone tirante; lo que indica que ambos pesos se hallan casi equilibrados.

¿Quien dudará despues de lo espuesto, que recargado el cajon de material que venza en poco mas al peso de la campana, esta con mucha rapidez caminaria como un rayo? Por esto será necesario contenerla. No yo, Don Manuel Gambino ideó que á la campana ó al peso opuesto se le asegurase una sogá para que un operario por medio de un cabrestante vertical mitigase la velocidad del movimiento: pensamiento útil, y que me deleita; porque con un cortísimo movimiento se puede divertir á los curiosos haciendo que suba ó baje á cada momento la campana, segun se intente.

Aun del uso de esta máquina resultan otros conocimientos, que de ninguna manera pueden indagarse por medio del triplicado ó cuatriplicado aparejo real. Efectivamente por ella se reconoce el peso de una campana, no con la precision de onzas ó libras; pero sí con aprocsimacion á la realidad, á causa de que el eje no está formado en cuchilla [ó en ángulo agudo]; sino circular: y si la duda, cuando mas, será sobre arroba, ó arroba y media; lo que el nuevo aparejo real, digo nuevo porque es defectuoso (vease à Para &c.) ciertamente no podrá indicar: luego siem-

pre que se quiera saber cuanto pesa un enorme cuerpo, el método seria usar del arbitrio que presento, que no lo juzgo único, porque el entendimiento [don de Dios] en cada dia inquiera, averigua y adelanta nuestros conocimientos; pero creo que hasta el dia [no es vanidad, sino ingenuidad] no se ha presentado máquina que satisfaga como esta al problema propuesto.

El motivo de haber presentado la sogá que dirige ó sostiene la elevacion de la campana vertical y no oblicua, (defecto demasiado practicado aqui) ya se use del aparejo real ó de la simple polea, es porque la potencia debe obrar en línea paralela á la resistencia, ó que le sea perpendicular: en esta forma dispuesta logra todo el efecto posible; pero cuando la potencia obra en direccion oblicua á la de la resistencia, desmerece en proporcion á la mayor ó menor oblicuidad en que está coloda.

Con este fin D. Manuel de Gambino ideó la polea inferior á la direccion de la campana, la cual direccion de vertical pasa á horizontal, por la colocacion de la polea E. y enreda en un cabrestante ó torno vertical, el que debe moverse con mucha facilidad porque se le puede aplicar una palanca larga, la que un peon manejará con mucha facilidad.

¿Quien dudará despues de esta ligera descripcion y registro de la estampa, que la máquina es de mucha simplicidad, muy segura en su efecto, nada peligrosa, y que se puede fabricar con poco caudal? Estos son cuatro puntos que paso à manifestar: su simplicidad se presenta con solo ver su delineacion: muy segura porque dispuesta en arreglo á lo que propongo ¿por qué podrá desgraciarse? Es de un efecto seguro porque está ideada con arreglo á lo que observamos todos los dias con el uso de la romana: que se deba fabricar con poco dinero, ya lo manifestaré por el cálculo; pero antes debo hacer otras reflexiones [1].

(1) Hago esta crítica, no por animosidad, mucho menos por juzgarme apto para dirigir una obra publica (pues estimo mas mi sosiego y retiro que la posesion de todos los empleos mas honoríficos; sino porque no hay artesano que trabaje en la maquinaria, que no mire como su principal ocupacion disponer los ejes de las ruedas con acero: ¿con qué causa, pues, para esta escesiva série de poleas se ha usado de pernos de fierro? Mi reflexion es justa: y puedo decir que desde que ví extraer los poleas del molde en que las fundieron, me chocó verlas ya con sus pernos: pregunté al fundidor, que

Colocada la máquina en parte superior al segundo cuerpo de la torre, se evita una segunda maniobra bien dificultosa; porque como han visto los espectadores en la actualidad, aun resta mucho que hacer: quiero decir subir la campana del primer al segundo cuerpo: en un par de horas por medio de la máquina que propongo, este enorme peso se hallaria elevado à dicha altura: ¡qué facilidad en introducir! ya afirmada ó asegurada la campana en el boqueron de la torre, colocada la polea en la parte mas elevada del segundo cuerpo en un apoyo de cuatro maderos dispuestos en el mismo modo que lo dispuso el fundidor para extraerla del molde y colocarla en el carro sin fatigas, sin el recurso de muchos operarios, con el contrapeso se dirigiria al sitio destinado para que la asegurasen sólidamente: quitar y añadir peso es el compáz que dirige la operacion; tengo visto en repetidas ocasiones (y así debe ser) à un comerciante manejar la romana recargada con muchos quintales, con solo una mano ó aun con un dedo, y reconocer el estado del contrapeso: medítese esto, porque debe simplificarse el uso de las artes, y aprocsimarnos lo mas que se pueda à su legítimo uso. ¡De que contrario modo pien-

es hombre ingenuo, y aun le dije que aunque estos hubiesen sido de acero, en virtud del calor que sufrieron, ya no estaràn templados, que es en lo que consiste la dureza del acero: no tuvo que responderme, y le repetí: los relojeros y demás artesanos ¿no funden las ruedas con un cuadrado en el centro, para aplicar à frio el perno? A mas de que los que han de ser pernos, colocarlos de figura cuadrada para que despues à esfuerzo de mucho dinero se reduzcan à cilindricos, esta es una operacion, le añadí, que acaso es la primera vez que se ha practicado en el mundo; yo por lo menos ignoro el motivo que haya habido para esto.

El mismo fundidor que, como dije, es hombre de ingenuidad, asintió à esta otra reflexion: todos los metalúrgicos convienen en que siempre que el fierro tiene contacto con el cobre fundido, desmerece: luego el no haber colocado los pernos à las poleas despues de fundidas, sino introducidos en el centro de los moldes, fué práctica muy mala, y de que no le absolverán facilmente los verdaderos químicos. Pero hay ciertos abusos introducidos en las artes y ciencias que no es posible desarraigar. Los médicos se quejan de que los cirujanos luego que se examinan purgan, mandan cáusticos &c. como si fuesen médicos, y yo añado, que no sé por qué viciosa costumbre en Nueva España al simple arquitecto se le encomiendan operaciones que no son de su profesion sin considerar que un hombre, por habil que sea, está espuesto à equivocarse en lo que no està bien ejercitado.

san ciertos sujetos, los que juzgan debe el dinero desparramarse en las obras ó fábricas, porque así comen los pobres! Paradoja ridícula y que desvanezco en esta forma: es indispensable solicitar arbitrios para que coma el pueblo; pero deben ser constantes; porque de lo contrario come un dia y perece ciento. Vaya la demostracion: se emprende una obra: no se perdona gasto: en el dia de la paga se ve à los operarios satisfechos; pero al tiempo de finalizar aquella fábrica ¿qué se experimenta? Los que podrian establecer otras de igual naturaleza, averiguan el caudal que se gastó, y al ver lo sucedido; desmayan, no hay obras nuevas, y los operarios se hallan repentinamente llenos de miseria.

Por el contrario, dirigiendo una obra con economia, esta estimula à que se planteen otras, y de este modo los operarios trabajan con continuacion. Podria difundirme manifestando ejemplares que presenta la historia, y otros hechos que mi experiencia me ha hecho sensibles; pero me es preciso volver à mi asunto, y satisfacer à dos réplicas que me han propuesto ciertos amigos; la primera es que si el can, arbotante ó pescante se colocase en la parte superior al primer cuerpo de la torre; ¿por donde se introduciria la campana? Reflexion bien fundada en las circunstancias; pero el arquitecto discreto, cuando forma el plano de la obra que se le encarga, debe premeditar y advertirlo todo, para no hallarse al fin embarazado.

La otra reflexion (y esta sí que me ecsalta la cólera) es la que propuso à un amigo mio un hipererítico à quien este comunicó mi idea. Si esto fuera así, dijo con mucho magisterio y pausa, ¿no vê V. que usándose de esta máquina se duplica el peso al arbotante ó pescante? ¡Qué poca reflexion! como si no fuera lo mismo cargar peso suficiente para vencer la resistencia de otro peso, que usar del malacate: ¿qué? ¿Este buen hombre ignora que el esfuerzo que hace una grua, un malacate, es inferior al que se emplea usando de un contrapeso? Por si las ignora voy à mostrarle su error. Si para subir un peso de 300 quintales, bastan dos gruas movidas por veinte hombres, por ejemplo; es evidente que las dos gruas movidas por veinte hombres equivalen à mas de 300 quintales: ¿como habia de subir la campana de otra suerte? Pero como los 300 quintales no se le presentan à la vista, su poco estudio y ligera práctica le hace concebir que este no es peso, aunque es mucho mayor que el que intenta vencer.