



N^o 2

16-3875

2 de nov - 11 - 16.

2-16-3875

Biblioteca Universitaria	
GRANADA	
Sala:	B/
Estante:	76
Tabla:	
Número:	115

BIBLIOTECA HOSPITAL REAL	
GRANADA	
Sala:	B
Estante:	20
Número:	476

B-15.547

LAS CIENCIAS

ENSEÑADAS

POR MEDIO DE JUEGOS,

Ó TEORÍAS

CIENTÍFICAS

de los mas usuales que sirven de recreo á la juventud, con indagaciones históricas sobre su origen: obra dedicada á inspirar el gusto por el estudio de la mecánica, física etc.

ESCRITA ORIGINALMENTE EN INGLES, TRADUCIDA al frances por Mr. Richard, y de este idioma al castellano y aumentada,

por el teniente de navio

D. Jorge Lasso de la Vega

TOMO I.

CÁDIZ:

Imprenta de Feros (á cargo de Pantoja)

calle de la Aduana, núm. 17.

1835.



75-12.247

112 CITROUS

LIBRARY

FOR THE DEPARTMENT OF AGRICULTURE

OR THE

UNITED STATES

Los ejemplares que no lleven la siguiente marca, serán denunciados ante la ley como furtivos.

ESCRITA ORIGINAL EN INGLÉS
Escrita de la imprenta de la Oficina de la Agricultura y Comercio
de los Estados Unidos de América

por el Director de la Oficina

D. J. Young, Director de la Oficina

WASH.

CADIZ

Imprenta de Feros (a cargo de Feros)
calle de la Tabaca, núm. 17.

1888

EL TRADUCTOR

ESPAÑOL.

Si la empresa de hacer accesible y grato el estudio de las ciencias fisico-matemáticas, tan útiles como necesarias al bienestar del hombre, es digna de la aprobacion de los sábios, creemos que la presente obra, formada únicamente con tal objeto, merecerá de ellos una acogida favorable. No es, en verdad, su autor el único que se ha propuesto instruir deleitando; pero es forzoso convenir en que, las obras estimables que conocemos de esta especie, ecsijen para su comprension cierta preparacion y aptitud del entendimiento; en tanto que, para la inteligencia de la presente, bastan los simples principios de una regular educacion. Dedicada esencialmente á la juventud adulta, tan difícil de fijar en sus gustos é inclinaciones, admira el arte con que su autor ha sabido deslizar, digámoslo así, y establecer, en medio de

(VIII)

los bulliciosos preparativos del juego, y al traves de ingeniosas bufonadas, los principios mas importantes de la ciencia.

Entre aquellas obras se distingue, de un modo particular, la que se titula: Cartas á Sofia en prosa y verso sobre la física, química é historia natural. Su autor M. Martin, imitando el artificio con que el poeta Demoustier dió sus lecciones de mitología á la interesante Emilia, ha sabido, aucsiliado de una musa encantadora, llevar al lector de portento en portento, descubriéndole los mas admirables fenómenos, que sobresalen en el vasto imperio de la naturaleza. Aprovechamos con sumo gusto esta ocasion, para tributar á su traductor el justo omenaje de gratitud que nos merece, por haber conaturalizado en nuestro suelo esta preciosa y útil produccion, enriqueciéndola con una dicción castiza y una versificación dulce y armoniosa.

Pero, reconociendo el mérito extraordinario de esta obra, pensamos que el estilo epistolar, escojido por su autor, aunque capaz de la mayor estension, impone ciertas trabas, quitando la accion, que solo puede tener una narracion seguida, en que el autor, poniendo todos los hechos en presente, lleva al lector de

(IX)

objeto en objeto, cual si gozase de un espectáculo actual y sucesivo. Este es, pues, el género que conviene, á nuestro entender, á una obra dedicada esencialmente á la juventud; y por tanto creemos que la lectura y meditacion de la presente, seguida de la de aquella que acabamos justamente de encomiar, concurrirá á formar el gusto por las ciencias, inspirando con el placer, deseos de poseerlas bajo un plan mas metódico y esacto.

Confesemos, aunque sea con rubor, que en España se hace todavia sentir, en gran manera, la necesidad de hacer atractivo el estudio de las ciencias matemáticas y físicas. No es decir esto, que aun prevalezca, entre las personas que gozan alguna ilustracion, la opinion de que este estudio solo sirve para formar arquitectos, ingenieros y pilotos; pero hay necesidad, no obstante, de persuadir de que, para fomentar las artes industriales en España, en todos sus ramos y dependencias, es indispensable propagar con teson aquellas ciencias; que, sin una tinctura de sus principios mas esenciales, no puede considerarse perfecto algun sistema de educacion; que la ignorancia de sus leyes fundamentales y fenómenos, de-

ja frecuentemente en una posicion desairada ó ridícula, á hombres versados en otros conocimientos, ó respetables bajo distintos aspectos, sin contar los errores y perjuicios de que es, muy á menudo, origen aquella ignorancia.

Afortunadamente no se hallan las matemáticas, en el atraso en que hace cosa de un siglo las encontró Torres Villaroel, cuya pluma satírica nos ha dejado una idea del misero concepto, en que eran generalmente reputadas. Los que las profesaban, dice, eran tenidos por nigrománticos ó titiriteros, aun por cierta clase de literatos, ó jurisconsultos barbones, como el los llama: pensábase: “que no podia el matemático poner con el compas, sobre un pliego, un ángulo, un óvalo ó un polígono, sin untarse de antemano todas sus coyunturas con el adobo, en que dicen se remojan los brujos y las hechiceras, cuando pasan los campos de Cirnégola, los desiertos de Varaona y el arenal de Sevilla, á recrearse en sus conciliábulos y zaramagullones.”

Quisieramos que esta pintura de Torres fuese una de sus muchas caricaturas y estremados chistes; pero se confirma, este juicio, al ver que por el año de 1726, en que comenzó á desempeñar la

cátedra de matemáticas en la celebre Salamanca, hacia mas de doscientos que aquella estaba vacante, y, aun entonces, solo tuvo un mediano contrincante que intentase la oposicion. Ignorábase en aquella época, cuan útil era su estudio para los usos y necesidades de la vida; tenianse por innecesarias para aspirar á los primeros puestos y honores, y solo puede contemplarse sin un grave sentimiento tanta mengua, considerando el vuelo rápido del ingenio español, en el mismo y anteriores siglos, en otros ramos del saber humano.

Pero, no nos engañemos: si no es tal nuestra situacion presente, es menester conocer, que una multitud de circunstancias fatales han impedido á nuestra nacion marchar, de par con las demas, por la senda luminosa de las ciencias matemáticas y físicas; nuestros jóvenes españoles, aun aquellos que han pasado á la edad adulta, y logrado una regular educacion, ignoran cuan preferible es á las fútiles ó ignobles ocupaciones, en que por lo comun consumen un tiempo precioso, ó aburren un ocio insoportable, este estudio que tan inutil ó escabroso se les presenta; no solo, para su aprovechamiento y ornato del espíritu, sino para

(XII)

multitud de aplicaciones ingeniosas y recreaciones sin término. Es, pues, necesario, destruir tan funesta preocupación, desvanecer las sombras, con que la ignorancia ha procurado rodear el templo de las ciencias, y sembrar de flores su camino.

Hubierámos, no obstante, deseado que el ingenioso autor de esta obrita diese mayor estension á su empresa; pero acaso receloso de la censura de ciertos literatos, sobradamente austeros, y mal avenidos con que á la ciencia se le despoje de aquel aspesto aparatoso y uraño, que se ha imaginado en otro tiempo le convenia, ha querido solo hacer un ensayo, y observar la acogida del público literato. Con que atractivo no habria presentado su bien cortada pluma tantas admirables recreaciones, que las ciencias en su actual estado son capaces de producir; con que ingenio no hubiera introducido, en su gracioso drama de Overton-Lodge, tantas prodijiosas aplicaciones de la mecanica, los efectos portentosos de la electricidad y la optica, y tantos y tantos aparentes prodijios que fascinan á la multitud, y cuyas teorías, descubiertas de un modo asequible á la inteligencia de sus figurados interlocutores, no podrian menos de dar á

(XIII)

su obra, bájo el mismo plan, un mérito muy sobresaliente?

Pero, aun en la estension y límites que el autor se ha prefijado, creemos que ha desempeñado ventajosamente su objeto, contrayendo de un modo ingenioso las mas importantes teorías científicas, á aquellos juegos que sirven por lo comun de recreo á los jóvenes, previniendo en ellos al mismo tiempo y corrigiendo el desarrollo de aquellas ideas falsas ó equivocadas, que se forman sin sentir, acerca del equilibrio y el movimiento, y haciendo nacer, con la afición al estudio, aquel espíritu observador que es el manantial de los grandes descubrimientos científicos.

“ Por lo demás, dice el estimable traductor francés que nos ha servido de testo, este libro no es únicamente una esposicion pura y simple de la teoría de diversos juegos; se ha creído conveniente introducir en la escena algunos caracteres divertidos. Se han dejado á un lado las sendas trilladas, para ir á escoger en las fronteras de las rejiones románicas los personajes necesarios, para trasportarlos al dominio de las ciencias, someterlos á útiles trabajos, y hacerlos contribuir con sus sentimientos nobles ó

tiernos, sus bufonadas ó sus pasiones, al desarrollo y esclarecimiento de la mecánica..... Cada cual hallará aquí pábulo á su gusto: los apasionados á los estudios clásicos, hallarán su Virgilio y su Horacio en las citas de M. Twad-dleton; las almas tiernas se sentirán conmovidas, por el relato de las aventuras de miss Killers y de Harry Beacham; en tanto que miss Ryland divertirá con sus intrigas á los aficionados á los chismes y enredos de las pequeñas poblaciones.... He desenvuelto algunas teorías con mas estension que el autor ingles, modificado otras, y por último, he puesto todo mi esmero en conseroar á M. Seymour su caracter y buen humor; pero debo confesar, que su gusto por los equívocos y juegos de palabras, que, como es sabido, carecen de equivalentes en nuestro idioma, me ha producido infinito trabajo; y puesto, no pocas veces, en aquella embarazosa situacion, que experimentaria un juez circunspecto vestido de golilla, á quien se obligase á hacer el volteo á caballo ó bailar un bolero.»

Al presentar por nuestra parte al publico español esta produccion, solo nos atreveremos á agregar algunos trozos curiosos ó ilustratorios, á manera

de notas, que esperamos serán acogidos con indulgencia, por hallarse conformes con el plan del autor y las ideas que hemos indicado. No nos creemos capaces de desempeñar esta empresa dignamente; pero llevados de nuestro gusto por un género tan lleno de atractivo, no hemos podido resistir al deseo de darles publicidad, con la esperanza de que podrán tal vez instruir y sorprender agradablemente.

Solo nos resta decir algo, acerca de nuestros censores. Ninguna obra debe recelarlos con mas fundamento. ¿Quién ha visto invadir, profanar el teatro de las ciencias por frívolos juglares? ¿Como han de avenirse las gracias festivas y el chancero Momo con la adusta Minerva? No saltarán doctores erguidos, que califiquen con desden este trabajo, de pueril é insuficiente, y de ningun modo conforme con la grave circunspeccion que conviene á las ciencias. Con todo, su defecto será solo haber querido hacer accesible su estudio, y presentar la rosa,

Sin la espina fatal que dá tormento.

(Cartas á Sofia.)

Si, por razones de conveniencia ó necesidad, tuviesemos que emprender un viaje á un pais donde nos esperasen los ho-

(XVI)

nores, la utilidad ó el placer; ¿habria quien censurase nuestra resolucion, si de dos caminos que á él nos condujesen, prefiriesemos, á uno sombrío y lleno de asperezas, otro sembrado de flores y delicias?



TABLA

DE LOS

SUMARIOS CONTENIDOS

EN EL PRIMER TOMO.

- CAP. I.** Tom Seymour vuelve del colejo.—
Descripcion de Overton. - Lodge—El reloj
de Flora—Un templo geológico. - Semblanza
del preceptor Pedro Twaddleton.—M.
Seymour se compromete á dar á sus hijos
todos los juegos, cuya teoría científica
sepan explicar..... 14
- CAP. II.** Llegada de M. Twaddleton, su
repcion.—Sus objeciones contra la propa-
gacion de conocimientos científicos entre
las clases inferiores.—Dialogo entre M. Sey-
mour y el preceptor, que á algunos desa-
gradará, aprobarán otros y del que to-
dos se reirán.—Se desennuelve y discute
el proyecto de hacer servir los juegos de
los niños al estudio de las ciencias.—Res-
puesta á los argumentos de M. Twad-
dleton.—Queda este convencido y se obliga
á dar la historia de los juegos..... 21
- CAP. III.** De la gravedad. - De la pesantez. -
De las caidas de los graves. - Los cuerpos
disminuyen de peso á medida que se ale-
jan de la superficie terrestre. - La torre de
Babel. - La velocidad del sonido sirve para
medir distancias. - Escursion al pozo de
Overton - Esperiencia de Tom Seymour para
determinar su profundidad - Encuentro im-
previsto. - Una sociedad misteriosa. - Un en-
cantamiento. - El gabinete de antigüedades. -
Vuelta á casa..... 49.

CAP. IV. Del movimiento, - absoluto, - relativo, - uniforme, - acelerado - y retardado. - Los tiempos de la ascension y la caida son iguales. - De la inercia. - La accion y reaccion son iguales y opuestas. - De la cantidad del movimiento. - Las tres grandes leyes del movimiento.....	90.
CAP. V. Un pequeño mal por un gran bien. - Un ejemplo vale mas que cien preceptos. - Un personaje misterioso. - Esperiencias divertidas. - El emigrante. - Algunas definiciones de geometria. - Llegada del mayor Snapwell. - Su entrevista con dos viejas doncellas de Overton.....	113.
CAP. VI. De la elasticidad. - De los resortes. - Del juego de los rebotes. - El juego de la pelota hace descubrir la ley del movimiento reflejo. - Llegada de M. Twaddleton. - Lance cómico que le hace dar al traste con toda su gravedad. - Las bolas danzantes, ect. - La cerbatana - Composicion de fuerzas.....	144.
CAP. VII. Entrevista del preceptor y el mayor Snapwell. - Descomposicion de las fuerzas. - Movimiento de rotacion. - Fuerza centrifuga y centrípeta. - Teoría de los proyectiles - Discusion geológica.....	167.
NOTAS del tomo primero.....	205.
APENDICE.	
NOTA. I. Equivocos, retruecanos, juegos de palabras.....	227.
NOTA. II. Proyectistas, mecánicos sin ciencia.....	234.
NOTA. III.	252.
NTOA. IV.	256.
NOTA. V. Agueros, Supersticiones.....	260.
NOTA. VI. Ecsistencia del movimiento.....	266.
RESISTENCIA de las capas inferiores de la atmósfera. - Del para-caidas. - El hombre rata.....	268.
RECREACIONES y esperiencias, que se fundan en los principios científicos ya esplicados, ó tienen á ellos referencia.....	238.
La moneda y la servilleta	285.

El palo roto sobre dos copas ó vasos de cristal..	286.
El martillo hidráulico.....	283.
JUEGOS HIDRAULICOS.....	
Bola saltante.-Globo hidráulico.-Emisferio y vaso hidráulico..Sol de agua.....	291.
Fuente de compresion.....	298.
Fuente de fuego.....	299.
EL SALTARIN ANIMADO.....	302.



302	EL SALTARIN ANIMAL
303	Temas de teatro
305	Temas de composición
307	uso distribuido del agua
309	Polis élitica (Crisol, tabaco, alcohol y
310	LEUCOS HIPERLIPÉMICOS
312	El mundo babilónico
313	El palo rojo sobre los copes ó vasos de cristal



LAS CIENCIAS

ENSEÑADAS

POR MEDIO DE JUEGOS.

CAPÍTULO I.

Tom Seymour vuelve del Colejio— Descripción de Overton-Lodge—El relox de Flora—Un templo geológico—Semblanza del preceptor Pedro Twaddleton—M. Seymour se compromete á dar á su hijo todos los juegos cuya teoría científica sepa explicar.

Si eran esperadas con ansia las vacaciones del estío por los alumnos del colejio de M. Pearson, digno preceptor, no les cedia en este deseo la numerosa familia de M. Seymour, que al principio

del año había visto separarse, por la vez primera, un hijo y un hermano querido. La estación del descanso se acercaba; los habitantes de Overton-Lodge, (nombre de la casa de M. Seymour), no podían contener su viva impaciencia. Las tres hermanas mayores, Luisa, Fanny y Rosa, se ocupaban, hacía muchos días, sin descanso en adornar el pequeño estudio que su hermano Tom había ocupado otras veces: sus libros eran colocados con orden en el estante, y por el aposento se hallaban distribuidos con gusto, ramos de rosas y jazmines, que estas amables hermanas habían cojido por sus manos de los mas bellos arbustos del jardín. Los festones de cintas azules con que estaban enlazados demostraban el gusto femenino; y la solicitud con que hacían este trabajo su amor fraternal. Pudiera haberse dicho, que cada flor reflejaba en sus pétalos brillantes la sonrisa de felicidad, con que había sido escojida y colocada.

En fin llegó el día dichoso; una silla de posta se detuvo en la avenida principal, y Tom se vió otra vez estrechado entre los brazos de sus tiernos y alborozados padres; el pequeño grupo rodeaba al hermano querido, y festejaba su regreso con todo el bullicio y cándida sinceridad

de la juventud. • A fé mia, dijo M. Seymour, si los adelantos de tu razon corresponden á los de tu persona, ciertamente deberé felicitarme de la eleccion de tu colejio. Me traes cartas de Pearson? Sí señor, respondió Tom, presentando á su padre un paquete, que contenia la memoria ordinaria de los gastos del semestre y una carta de su reverendo maestro, en la cual éste, no sólo alababa sin restriccion la conducta de su alumno, sino que ademas felicitaba á su padre por los rápidos progresos que habia hecho en los estudios clásicos.

„Querido hijo, exclamó el padre encantado, estoy mas que pagado de los momentos de ansiedad que he sufrido, pensando en tí. Veo que has adquirido la estimacion de tu maestro por tu conducta y asistencia asidua al trabajo, y con no menos placer advierto, que tu buen natural, generosidad, y sobre todo, tu extremo respeto por la verdad, te han asegurado la amistad y estimacion de tus compañeros.”

Esta relacion favorable hizo derramar lágrimas á Myl. Seymour; las mejillas de Tom se sonrosearon por la conciencia de su propio mérito y las hermanas se dirijieron miradas de mútua satisfaccion.

La sonrisa de aprobación de unos padres queridos, de cuya vista se ha caído por la vez primera algunos meses, es sin duda el estímulo más dulce y poderoso para un joven escolar. No hubiera trocado Tom el gozo que sentía por el mundo entero; y en su interior juraba no separarse jamás de una senda que tanta dicha le procuraba. „Vamos, dijo Myl. Seymour, retirémonos á la biblioteca; esto es segura de que nuestro querido hijo gustará de refrescar despues de su viaje.”

Nosotros dejaremos aquí á esta familia venturosa, entregándose á las dulzuras de este banquete doméstico, é invitaremos al lector á dar una vuelta por las tierras de este bello y solitario retiro.

Somos en verdad de aquellos que piensan, que los gustos y el carácter de una familia pueden descubrirse mas facilmente por la aplicacion y cultivo de las tierras que rodean su morada, que por el escámen de ciertas protuberancias del cráneo, y aun por los rasgos de su fisonomía. La desolacion, el desorden que reinan en las dependencias de un castillo gótico, atestiguan bastante la decadencia de sus ilustres poseedores; y la plácida felicidad del que descansa debajo de un techo de paja, se halla hartó confirmada por el cultivo

del pedazo de tierra que rodea su cabaña; era por tanto imposible ver las tierras de Overton-Lodge, sin reconocer que constituían el dominio de una de estas familias, á quienes una fortuna constante habia perfeccionado los gustos, y cuyos talentos se hallaban altamente cultivados.

La casa de órden jónico estaba situada sobre la ladera de una colina, de modo que el prado, que se estendia hácia la parte del sur, bajaba con una pendiente suave hasta el valle y se terminaba por espesos bosquecillos; mas lejos, la vista descubria numerosos cercados embellecidos con agradables irregularidades, entremezcladas con ricas masas de arbolado. La uniformidad de la pradera se hallaba interrumpida por grupos de pequeños arbustos floridos, con tanto arte colocados, que ofrecian á la vista todos los encantos de la variedad: por aquí y por allí un gran olmo estendia sus brazos gigantescos sobre la verde alfombra; y con su sombra espesa procuraba á los habitantes de la Lodge el placer de respirar un aire fresco, aun durante el ardor del medio dia. Numerosos bosquecillos llenaban una parte del valle, abanzándose al oeste del ribazo. Si Shensstone hubiese podido errar entre estas sendas tortuosas y solitarias, habria sin du-

da convenido en que aquella tierra de Leasowes, que tanto amaba, no podia menos de perder en la comparacion.

Despues de haber recorrido alguna distancia, por una senda que los rayos del sol penetraban con dificultad, la luz, hiriendo repentinamente, dejaba percibir una bella estatua de mármol, representando á Flora coronada de rosas por la Primavera: estaba situada en el centro de un espacio circular rodeado de árboles; cerca de su base se hallaban colocados, de distancia en distancia, grupos de aquellas flores que Linneo ha nombrado *flores de equinocio*, porque se abren y cierran á horas fijas, formando por su disposicion un **RELOX DE FLORA** muy interesante; la familia era deudora de su ingeniosa egecucion á los cuidados de M. Seymour y su hija Luisa (*Nota 1.^a*) — La hora del dia, en que se abria cada planta, estaba representada por una figura análoga formada de verde box: estas figuras colocadas circularmente ofrecian un cuadrante de nueva especie, en el que no obstante sobresalia mas la elegancia que una estrema esactitud.

Tortuosas sendas conducian de este retiro á la espesura del bosque, en el que por algun tiempo se perdia el azul de un

cielo brillante: la luz suave, que por todos lados reinaba en la avenida, proporcionaba á la vista cierto reposo. Con todo, algunas ramas, separadas con gusto é inteligencia á trechos, dejaban entrever el campanario de la aldea y la hermosa campiña sobre que se elevaba.

La senda, que guiaba á lo bajo del valle, permitia descubrir en la lejanía ricas tierras cubiertas de bosques; y esta senda era terminada por masas de rocas de una belleza atrevida y pintoresca, desde las cuales podian verse los bosques que se elevaban en anfiteatro, como si quisiesen poner una barrera insuperable, entre esta soledad y la morada bulliciosa de los hombres. Ningun sonido heria los oídos, como no fuese el murmullo de las hojas balanceadas por el zéfiro, ó el estruendo de un pequeño torrente que se lanzaba de la roca, y que, á manera de un niño encolerizado, regañaba contra los obstáculos levantados por su propia ímpetuosidad. Este retiro era el que M. Seymour preferia: habíalo dedicado al genio de la geología, elevando en él un templo á la memoria de Werner, templo cuyo trabajo hacia honor al arquitecto. Componíase de una cúpula, construida con una cantidad innumerable de conchas y corales, supe-

rada de una estatua de mármol representando á Atlas, que sostenia sobre sus hombros un globo, en el que se veia inscripto el nombre de Werner. Sustentaban la cúpula doce pilares de una construccion tan bella y singular, que merece una particular descripcion. Los capiteles corintios eran de mármol pentélico (a); la columna estaba formada por una espiral de seis pulgadas de ancho, que subia en torno de un cilindro de dos de diámetro; sobre estas espirales estaban colocadas muestras de rocas de diferentes especies, en términos de cubrir completamente el exterior, sin esceder las dimensiones arquitectónicas, lo que le daba la apariencia de una columna maciza y bien proporcionada. Estas muestras estaban dispuestas segun su relacion geológica: asi las producciones antidiluvianas ocupaban los compartimientos mas elevados; las capas primitivas, las de abajo y las secundarias, se hallaban en medio: el enlosado del pavimento ofrecia á la vista diferentes especies de mármol variadas con arte, resultando la combinacion mas armoniosa; el liso, el veteadado, la madrépóra, el cipolino y el brec-

(a) Todos los edificios públicos de Atenas fueron contruidos con el mármol que se ecstraia del monte Pentélico. N. D. T. E.

cia, se hallaban representados por muestras características: la cúpula estaba salpicada de cristal de roca, de staláctitas calcáreas, de magníficas calcedonias: un grupo de figuras en bajo relieve, que adornaba la pared, ocupaba prócsimamente el tercio de lo interior del templo, y su asunto acreditaba bastante la devoción werneriana de M. Seymour: representaba un combate entre Pluton y Neptuno, en el cual el dios de las aguas se hallaba á punto de arrancar la antorcha ardiente de las manos de su adversario, para apagarla sumergiéndola en el Océano. M. Seymour habia hecho sus estudios en las escuelas de Freyberg, bajo los auspicios de sus célebres profesores; y, como todos los discípulos de Werner, sostenia con calor el origen acuoso de nuestras capas de tierra. Pero volvamos á la Lodge, donde el lector deberá acordarse, qué hemos dejado la dichosa familia tomando un refrigerio. Tom, habiendo satisfecho á las numerosas preguntas que de todas partes le fueron dirigidas, pidió á su padre noticias de su viejo amigo M. Twaddleton, el preceptor de Overton, y preguntó si estaba todavia en la aldea. »Está bueno, contestó M. Seymour, y desea tanto verte, que ya nos ha hecho esta mañana mu-

chas visitas para saber si habias llegado. Pero puedes contar con él para mañana temprano.»

«Lo espero con impaciencia,» dijo Tom, y este deseo fué repetido por todos los niños, porque el preceptor á pesar de sus rarezas era el mejor hombre del mundo, y siempre se prestaba y contribuia con el mayor placer á las recreaciones inocentes de los que él llamaba sus pequeños camaradas.

Es indispensable hacer al lector un lijero bosquejo del caracter de este personaje, que debe desempeñar un papel de importancia en el pequeño drama de Overton Lodge. El respetable Pedro Twaddleton, maestro de artes y miembro de la sociedad de anticuarios, (porque debemos introducirlo bajo todas las formas), rayaba por los cincuenta y dos años, de los cuales habia pasado sobre veinte en Cambridge en calidad de miembro residente del colejo. Su primera vocacion, y la mas conforme con su natural grave y lleno de mansedumbre, fué la eclesiástica; pero, aunque en razon de sus estudios y aptitud, obtuvo los primeros grados, circunstancias particulares le hicieron renunciar á un estado tan análogo á su caracter, observando no obstante la prác-

tica de las virtudes que le son tan inherentes. Razones de conveniencia, mas que de necesidad, le resolvieron á elejir para su residencia aquel distrito, y encargarse del magisterio de primeras letras y latinidad, que ejercia hacia ocho ó nueve años. A pesar de lo moderado de su renta, hallaba recursos, tanto por lo frugal de sus costumbres como por la extrema moderacion de sus necesidades, para separar una parte considerable, que, conforme á su piadosa y primitiva inclinacion, empleaba en actos de beneficencia.

Los primeros grados que obtuvo en la carrera eclesiástica y sus estudios le dieron cierto concepto en el canton, por el cual, no solo era respetado y querido, sino que ademas gozaba particularmente del aprecio y amistad de la familia de Seymour, y otras distinguidas de las inmediaciones. Por otra parte, el vicario de la aldea, que por la semejanza de principios y caracter habia sabido atraerlo, hallaba en él, ademas de los encantos de la amistad, la ayuda de un asiduo compañero; y el domine, así dividia con el ministro la grave pension de sus sermones parroquiales, como desempeñaba la sochantria desde el coro alternando con Jerry Stiles, honrado sacristan de la parroquia.

Su caridad era modesta; ninguna ostentacion hacía sombra á su mérito, y en el bien que obraba era impulsado por lo que podria llamarse un egoísmo generoso. Con tales cualidades, es fácil inferir lo bien quisto que seria en la aldea, donde el pobre y el aflijido estaban seguros de hallar en él un bienhechor y consejero cariñoso. No obstante, su larga residencia en Cambridge habia comunicado á su espíritu ideas singulares; se conocia, en la sequedad de su acceso y en lo embarazoso de sus modales, al hombre poco habituado á los tratos del mundo, y como lo hubiera dicho Shakespeare:

*"He was not hackneyed in the ways
of men"*

No se habia soltado á las costumbres sociales.

Nada tenia de bella su figura, pero su sonrisa le daba una espresion, que hacía olvidar la irregularidad de sus facciones angulosas; no podia prescindirse al verlo de aquel sentimiento profundo de respeto y admiracion que inspira siempre una persona superior: esta superioridad, no obstante, era mas bien del corazon que de la inteligencia; no porque esta fuese inferior á la del comun de los hombres; sino porque sus cualidades morales eran dema-

siado eminentes, para no dejar en la oscuridad las intelectuales que nada tenían de estremadas. Conservaba una singular aversión por las matemáticas, nacida de ciertas prevenciones adquiridas en el coléjio.

Por lo demas estaba, como se deja entender, muy versado en el estudio de los clásicos, y su entusiasmo por Virgilio era tal, que jamas perdía la ocasion de citar á su poeta favorito. Sus citas llenaban ordinariamente su conversacion; debemos confesar con todo, que por lo comun venian á pelo y, alguna que otra vez, estaban llenas de ingenio. Tenia por otra parte una destreza singular, para aplicarlas á asuntos en que jamas pensó el poeta, y esto, con tanta seguridad, que sus oyentes quedaban por lo comun estupefactos de su conveniencia.

A pesar del placer que le hacia experimentar un *lusus verborum* en latin, su antipatía por los retruécanos en lengua vulgar era ecsajerada, y segun nuestra opinion muy ridícula. Se atribuia este extremo disgusto por un género de talento, tan largo tiempo á la moda, á las relaciones que habia tenido con los *joh-nianos*, raza de estudiantes que, de tiempo inmemorial, forma la clase mas temible de decidores de equívocos. Que ha-

yan existido ó no estas relaciones, siempre es positivo, (y la esperiencia lo ha confirmado mil veces), que aquel que se halla rodeado de jentes inclinadas á este insufrible defecto, una de dos: ó se contagia inmediatamente, ó bien adquiere una especie de suceptibilidad, digámoslo así, de constitucion, que le preserva para siempre del contagio. Semejante á los enfermeros, pasa su vida en una atmósfera inficionada, sin tener nada que temer.

El Su ocupacion favorita, su única ocupacion podriamos decir, despues de los deberes de su estado, era el estudio de las antigüedades. El preceptor Twaddleton era, como lo hemos ya indicado, miembro de la Sociedad de anticuarios. Habia reclutado una coleccion bastante regular de viejas monedas, medallas antiguas, etc; y sus conocimientos lo ponian en estado de distinguir, sin mucho trabajo, el *cardenillo* de la *patina* antigua. Se le vio mas de una vez, en el acceso de su fiebre arqueológica, emprender un viaje de muchos dias, con solo el fin de ver *por sus ojos* un carro antiguo, ó los restos polvorosos de algun viejo monumento recién ecshumado. Si no temiesemos en demasia el gusto severo y casto de este siglo todo clásico, compararíamos al preceptor á esos epi-

cúreos, verdaderos peritos en quesos, que juzgan de su bondad por la capa verdosa que los cubre. Los gusanos, objetos desagradables para el vulgo, no dejan jamas de inspirarles, como á M. Twaddleton, no sé que sentimientos de respeto y satisfaccion. Su amor por la antigüedad era tal, que una pieza de moneda de un soberano *vivo* pasaba por sus manos con tan poca resistencia, como el agua que filtra al través de un tamiz; y por el contrario, perseguia con una insaciable avaricia las medallas de Antonio y Othon.

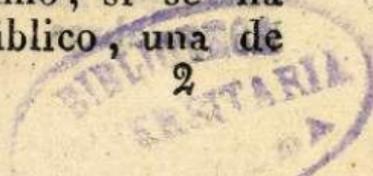
201 La talla de M. Twaddleton era superior á la mediana, pero su extrema magrura le daba la apariencia de un hombre de estatura muy elevada; llevaba por costumbre una casaca de paño negro á la antigua usanza, abrochada con un solo órden de botones y de cuello aplastado; una chupa cuyas faldas le llegaban á medio muslo; por último, unos grandes vuelos tallados de hechura rancia adornaban el origen de sus largas y secas manos. Todo este equipage se adaptaba tan mal á los contornos de su persona, que hubiera podido atribuirse la hechura á esos sastres matemáticos, que trabajan, no como los sastres vulgares, segun las medidas de sus parroquianos, sino por principios fijos in-

falibles, *deducidos de la naturaleza*, y que no pueden adaptarse á la forma de los individuos. Por lo demas, la amplitud extrema de su casaca, que hubiera hecho censurar al preceptor de una prodigalidad ridícula, estaba, (apresurémonos á decirlo), mas que compensada por la estricta economía, que habia presidido á la hechura de la parte inferior de su vestido.

Era fácil para el menos erudito en materia de antigüedades, reconocer en ella la obra de un arquitecto de los tiempos pasados. Sus calzones parecían estar ajustados de firme á sus escuálidos muslos, cuyos contornos marcaban con una fidelidad poco ventajosa. Jamas hizo sentir un diputado de la asamblea legislativa con tanto vigor y elocuencia, las necesidades y miserias de su departamento. Desgraciadamente para el preceptor, sus zapatos no corrian parejas con los calzones; porque para la mayor comodidad de esos intrusos parasitos vulgarmente llamados *callos*, habia hecho prodigar el cuero hácia estas partes sensibles con tal profusion; habia prefijado tales dimensiones para las suelas, que los muchachos de la aldea, considerando su forma, las comparaban á las raquetas. Un cierto Ned Hopkins bufon de la taberna de Overton, se habia

tomado la libertad de decir, que eran escusadas las diligencias del preceptor, para convencer á las gentes de su economía, pues siempre tendrían que reprocharle el haberse puesto sobre un *pie* muy extravagante. Estas ocurrencias, y otras mil, parecidas, hacían la diversion de la aldea, y se aumentaban todos los días; gracias á la maledicencia que tan innata es en las pequeñas poblaciones. En la de Overton, concurría además la particular circunstancia, de no contar menos de *siete* viejas solteronas en su recinto.

Estas dignas vestales habían declarado, hacia mucho tiempo, la guerra al preceptor; sus modales, decían, eran sin gracia y comunes, su humor pelmazo y poco sociable, sus sermones fastidiosos, etc. Mas la verdadera causa de esta antipatía dimanaba de un origen mas profundo y secreto; habia fulminado mas de una vez en público, contra la maledicencia y la calumnia, y por otra parte, su caridad real y positiva contrastaba de un modo harto sensible con su extrema avaricia; y, á pesar de las ridiculeces que se empeñaban en atribuirle, su popularidad perjudicaba á la importancia que ellas procuraban darse. Por último, si se ha de dar asenso al rumor público, una de



ellas, Miss Ketty Ryland, tenia un motivo mas :

Spretæ injuria formæ,

Sus gracias desdeñadas

Por Paris insolente,

(Æn. i.º 31.)

como lo hubiera podido decir el preceptor, si no hubiese guardado siempre sobre esto el mas profundo silencio.

Su delicadeza sobre este punto era ciertamente muy laudable: con todo, como no nos consideramos comprometidos á imitar su discrecion, comunicaremos al lector lo que ha podido transpirar de esta memorable aventura, y nos ha sido comunicado por Myl. Seymour. Contaban, pues, que en una conversacion que el preceptor habia tenido con Miss Ketty, interpretando esta, á lo que parece candidamente, el sentido de las espresiones de M. Twaddleton, las habia tomado por una declaracion amorosa; y aun agregaban, que ella habia respondido suspirando, que la proposicion la hacia mucho honor, y que se esforzaria á merecer la preferencia que el preceptor la manifestaba: en fin, decian tambien, que asustado este por la interpretacion de las palabras, dichas en su concepto ba-

jo un sentido político ó ceremonioso, se habia en cierto modo retirado de la casa de Miss Ketty, mas indignado que satisfecho de una confesion, que ciertamente no habia provocado. Pero volvamos á nuestra familia venturosa.

Terminada la merienda, propuso Tom un paseo á los bosquecillos; deseaba con ansia ver otra vez el teatro de sus juegos: Luisa aceptó con alegría, porque tambien queria enseñar á su hermano el *relox de Flora*, construido en su ausencia, y de que ya hemos hablado. M. Seymour acompañó á sus hijos y, al atravesar la pradera, Tom le preguntó, si se acordaba de la oferta que le habia hecho, á su partida para el colejio.

«La recuerdo perfectamente, respondió M. Seymour; pero tampoco creo habrás olvidado las condiciones de que pendia su cumplimiento. Veamos si estamos conformes. Yo he prometido, al darte un ejemplar de los *Diálogos de Madama Marcet sobre la filosofia natural*, he prometido, repito, hacerte el don de un juego nuevo, en el momento que hayas llegado á desenvolver y demostrar los principios científicos, que reglan todos aquellos de que eres hoy poseedor. No es así?

» Si señor, exclamó Tom con calor, y estoy bien seguro de ganar, cuando queráis hacer prueba de mi saber; pero cuento con que mamá y mis hermanos estarán presentes.»

«Sin duda alguna, repuso M. Seymour; Luisa y Fanny, que además se hallan en edad de comprender, no serán espectadoras desinteresadas, y aun el pequeño John, sacará también partido y utilidad, porque ciertos juguetes de su uso nos serán acaso necesarios, para completar nuestras demostraciones.»

Gritos simultáneos de contento y gratitud fueron repetidos por los felices jóvenes, que ya esperaban la mañana, con os varios sentimientos de alegría é impaciencia, que siempre se mezclan á los deseos de la juventud.

CAPÍTULO II.

Llegada de M. Twaddleton: su recepcion. — Sus objeciones contra la propagacion de conocimientos científicos entre las clases inferiores. — Diálogo entre M. Seymour y el preceptor, que á algunos desagradará, aprobarán otros, y del que todos se reirán. — Se desenvuelve y discute el proyecto de hacer servir los juegos de los niños al estudio de las ciencias. — Respuesta á los argumentos de M. Twaddleton. — Queda este convencido, y se obliga á dar la historia de los juegos.

El aposento, en que Myl. Seymour y sus hijas pasaban la mañana, daba sobre la pradera que hemos descrito; y la ventana de la biblioteca de M. Seymour, que dominaba una vasta estension de pais, estaba situada á la parte oriental de la casa. En tanto que su madre y hermanas mayores se ocupaban en los pormenores domésticos, Tom y su compañera Rosa, que tenia un año menos, se ejercitaban en la carrera ó jugaban á la pelota; pero Tom no podia desechár de su espíritu la promesa de su padre, y de tiempo en tiempo llevaba á Rosa del otro lado de la pradera, y dirijia una mira-

da con disimulo á la biblioteca, con la esperanza de verlo de pies, y pronto á dejarla: en fin, despues de muchas visitas de esta especie, vió á su padre echando á un lado de una vez sus papeles para tomar el sombrero. A esta señal, no pudieron contener un grito de alegria y triunfo, que infaliblemente hubiera asustado á la reunion femenina, si no hubiese sido seguido del de *¡papá viene! ¡papá viene!* Agujas, libros, dibujos, se dejaron muy pronto de mano, y cada cual se dispuso á gozar de un placer esperado con tanta impaciencia.

«Tom, dijo M. Seymour adelantándose hácia su familia ya reunida en la pradera, yo no he olvidado mi promesa, vengo á cumplirla, y por el resto de la mañana estoy á vuestra disposicion.» Al mismo instante, un criado anunció la llegada de M. Twaddleton, y Tom y sus hermanas corrieron inmediatamente á recibirlo.

«Mi querido hijo, exclamó el preceptor, cuan complacido estoy de verte.... ¿Cuándo has llegado?.... ¿Cómo vamos de Virgilio?... ¿Dime, no te encanta el Bardo de Mantua?... dí, Troyanillo, te puedes comer una tarta de queso, sin que

recuerdes la profecía de la Harpia.... y cómo se cumplió!.. y ¡qué bien descubrió su sentido el jóven Ascanio!»

Heus! etiam mensas consumimus, inquit Julius.
Æneid. vii. 116.

Julo con alta voz súbito dice:

«Veis, veis que nos comemos ya las raciones,»

Dijo: sin aludir mas al oráculo.

Greg. Hernandez de Velasco.

«Pero, ¡qué alto estás ya, y que buen mozo!»

Tom se aprovechó de esta pausa, para advertir al preceptor que su papá deseaba hablarle; por que la rapidez y continuidad de su discurso habia imposibilitado completamente la contestacion á sus preguntas.

» M. Twaddleton, dijo M. Seymour, llegais precisamente para la apertura de una serie de entretenimientos, que yo preparo para la instruccion de Tom, durante sus vacaciones.»

«Entretenimiento é instruccion, replicó aquel, no son de modo alguno sinónimos en mi vocabulario, á menos que no traten de aplicarse á las obras gloriosas de Virgilio; pero veamos, dadme á conocer vuestro plan.»

«Hace mucho tiempo he imaginado, dijo M. Seymour, que podrian fácilmente enseñarse los primeros principios de la mecánica y la física, de la filosofía natural en una palabra, por medio de los juegos inventados para la diversion de la juventud.»

«¡Buena filosofía! fué la respuesta poco ceremoniosa del preceptor.» ¿Qué tienen de comun los niños con la filosofía? Que aprendan su gramática. Que trabajen sus exámetros. Que midan su Virgilio. Tiempo les quedará de sobra, para infljirles los tormentos matemáticos. Dejad eso, para cuando entren en las universidades.»

»No soy de vuestro parecer, mi digno amigo, opino, por el contrario, que en nada es perjudicial hacer comprender á los niños los principios de las ciencias, digo mas: seria en extremo conveniente difundirlas sin término. La instruccion clásica es sin duda muy esencial, pero la ciencia es el báculo, en que se han apoyado en todos tiempos y circunstancias.»

«Bá, bá, exclamó el dómine, tales principios no hacen liga con mi creencia; proposicion herética! Será posible que un

hombre de tan buen sentido, de una capacidad tan vasta como la vuestra, se deje alucinar hasta tal punto? Pero el mundo se vá volviendo loco; y demasiado lo conozco, el aislamiento de Overton-Lodge no os ha preservado del contagio. Mi querido M. Seymour, he venido para gozar de la grata simpatía y conformidad, que otras veces nos estrechaba, mas.... que consuelo puedo yo esperar de aquellos que profesan opiniones tan poco ortodoxas?»

» Vos me sorprendeis, exclamó, M. Seymour; pero que es lo que ha pasado?»

» Las doncellas de Overton, mi estimado señor, han comprometido su salvacion; años, años enteros de penitencia no podrán salvarlas. ¿No estamos viniendo á Tom Plank, el carpintero, solicitando subscripciones para el establecimiento de una sociedad *filosófica*, y esto, bajo los auspicios de la señorita Ketty Ryland?

Dux femina facti.

Una mujer es el jefe

Y nervio de aquesta empresa,

como dice Virgilio. No estoy oyendo decir que esta locura, (porque ¿qué otro término mas caritativo se le puede apli-

car?); que esta locura se ha apoderado de este infeliz desde su vuelta de Londres, en donde ha tenido la desgracia de asociarse con algunos de esos perillanes, que se llaman *Miembros de los institutos de Mecánica!* ¿Creeríais, que han acabado por persuadirlo á que los aguadores, los rajadores de leña, deben constituirse en sociedad, para *la propagación de las ciencias?* Por cierto, grande idea; como si para partir un zoquete de madera, fuese indispensable conocer la teoría de la cuña; como si se necesitase estudiar la hidrostática, para sacar un cubo de agua del pozo. Miss Ketty Ryland, y su *adjetivo* miss Margery Noodleton, favorecen esta empresa; y estoy convencido, lo hacen solo con la idea de atormentarme;

Furor arma ministrat,
La rabia arma su brazo,
(*Aeneid.* 1.)

como dice Virgilio; pero declaro solemnemente, que solo me dirijo al bien de mis conciudadanos, y que, si elevo mi débil voz, es únicamente para alejar el lobo del redil.»

» Sosegaos, sosegaos, M. Twaddleton, »
le dijo M. Seymour.

«Yo no estoy encolerizado, respondió este, porque eso sería, como dice Pope, vengar en mí mismo las faltas de otro; pero estoy aflijido, profundamente aflijido, M. Seymour.»

«Pues no lo tomeis tan á pecho, mi querido preceptor, replicó su amigo; el abuso de la ciencia puede sin duda perjudicar algunas veces, pero en suma, los conocimientos científicos no pueden menos de aumentar el bien estar de todas las clases de la sociedad, y hacer progresar con rapidez las artes mecánicas, que tan singularmente contribuyen á ellas. Estoy de tal modo convencido por mi parte de la verdad de estas opiniones, que subscribiré con la mayor satisfaccion, en favor de la sociedad científica de que se trata.»

«M. Seymour! M. Seymour! Pero vos no sabéis lo que haceis! Quereis difundir la semilla de la insubordinacion, cultivar el gérmen de la infidelidad, forjar en fin, el ariete que ha de demoler el edificio del órden? Porque esos son en realidad los resultados de vuestra utopia, y podriamos decir como Virgilio.

In nostros fabricata est mach'na muros.

... la funesta máquina atrevida

De nuestros muros, medita la caída.»

“Vamos, vamos, querido amigo, esas son declamaciones, y no argumentos convincentes.”

“Que no son argumentos! Demasiados ejemplos podia citaros de las funestas consecuencias de vuestro sistema peligroso. Pero, señor, yo no tengo por costumbre el dejar en duda los principios que establezco; sabed, pues, que el espresado Tom Plank ha osado ya poner en duda mis conocimientos clásicos; y aun se me ha asegurado, que en el *club* se habia declarado públicamente mi rival, en materia de investigaciones de antigüedades.”

“Y porqué no? repuso el maligno Seymour; puedo aseguraros que posee mas de una *sierra vieja*, y aun de una muy remota antigüedad, si se ha de juzgar por los *dientes que le faltan*.”

Permitidme, amables lectores, que os dirija una pregunta. ¿Habeis tenido por ventura la ocasion de observar el estremecimiento de un caballo, cuando se siente picado por el aguijon de esas moscas grandes, que llaman tábanos? Si habeis tenido la proporción de observar tal fenómeno, tendreis una idea bastante exacta del movimiento convulsivo que ajitaba

á nuestro preceptor, siempre que le era dirigida una *pulla*. Tal fué el efecto que le produjo esta, y no bien lo hubo notado Myl. Seymour, cuando dirigió á media voz la siguiente reconvencion. «Mi querido esposo, no disgusteis á nuestro amigo; sabeis cuan sensible es, por desgracia, á un retruécano punzante, como se resiente su delicadeza de un equivoco malicioso; deberiais, en las presentes circunstancias, ceder un poco de vuestra propension á zaherirle.»

«Dejadme, repuso M. Seymour, en el mismo tono, este es el único medio de combatir sus funestas preocupaciones.»

Myl. Seymour hizo notar que Adison habia llamado el método de razonar de su marido.....» argumentacion por tormento.» y añadió, que el tormento era una especie de silojismo, que debia abandonarse á los que cierran voluntariamente sus ojos á la luz de la razon y al convencimiento.

«Estais muy equivocada, replicó M. Seymour, no creais que el preceptor sufra una incomodidad tan grande. Hace mucho tiempo, que está acostumbrado á repeler una *pulla* con desden; y en lo que hizo una vez, ya sea naturalmente ó ya

por pedantismo, subsiste por hábito. Estoy intimamente convencido, de que el orgullo, á que él *ha procurado* habituarse en semejante ocasion, cambia en un sentimiento de satisfaccion lo que vos considerais como una pena; por que nunca está mas contento, que cuando se le han disparado algunos sarcasmos y equívocos acerca de su persona; semejante á la rueda hidráulica, que no rechaza la corriente del agua como una espuma inutil, sino cuando ha recibido de ella el movimiento.»

Durante este corto altercado conyugal, M. Twaddleton estaba ocupado en hacer dar vueltas á la llave del reloj con increíble rapidez; despues de un momento de silencio, exclamó.»

«Mi querido señor, si os obstinais en sostener que un hombre, cuya ocupacion es la de acepillar tablas, que es incapaz de *componer* un solo periodo sin ofender la gramática de un modo horrible, que tal hombre sea digno de penetrar en los misterios sagrados de la antigüedad, debo prepararme para ver muy pronto.....

«Escuchad, escuchad, dijo Seymour interrumpiendo al preceptor, vos pretendéis que el carpintero no habla su lengua correctamente; pero, amigo, si él

compone mal un periodo, para eso *com-
pone* muy bien sus tablas. En cuanto á
sus pretensiones sobre la antigüedad, cor-
re parejas con vos, amigo; porque si vos
habeis sacado muchas cosas del polvo,
tambien él ha sacado polvo de muchas
cosas, y yo....» (V. Apend. nota 1).

«Pero qué locura se ha apoderado
de vos, ¡desgraciado amigo? ó cómo lo
dice Virgilio:

Infelix! quæ tanta animum dementia cepit!

Mas no importa, no importa, M. Sey-
mour, estoy habituado á soportar con
paciencia el desprecio de mis hermanos:
yo perdono á Tom Plank su orgullo y
presuncion, porque yo solo sufro; pe-
ro debo decíroslo: la envidia, las disen-
siones intestinas, la desesperacion, la po-
breza, serán el fruto de las semillas que
esparcis; y sostengo, que, á menos que
no se ponga un término á los *progre-
sos de las luces*, como vos los llamais,
Overton, antes de un año, no será mas
que un desierto. Ya no se encuentra en
este desgraciado pais un solo artesano á
quien no se le haya vuelto la cabeza, por

algun sueño de invención ó de mejora; todos abandonan sus ocupaciones, y disipan, en desgraciadas esperiencias y ensayos, los ahorros de sus padres mas prudentes:

Meliora p̄i docuere parentes,

como dice el poeta. «¿Qué pensais, por egemplo, de Sam-Tickle el relojero, que hace diez dias ha olvidado dar cuerda al relox de la parroquia, por estar preocupado con el lindo proyecto de iluminar un cuadrante solar por medio del gas, para que pueda verse la hora en las ausencias del sol?»

«Pensaré, dijo M. Seymour, que corre tras de una sombra.»

«¿Y qué direis de Vill Snaffle el tabartero, que abandona su egercicio, cierra la tienda, y marcha á Londres á tomar una patente por el descubrimiento que acaba de hacer?: pretende navegar contra el viento por medio de velas.»

«Yo diria, que hubiera hecho mejor en egercitar sus facultades inventivas, en hallar una silla que caminase sin caballo.»

«Eso es justamente, dijo el preceptor, lo que él ha dejado al genio de su asociado. Porque es bueno que sepais, que ha

escogido para sosten y ayudante de esta empresa donosa, á nuestro Esculapio el Dr. Doseal; el uno debe poner *su cabeza* en la sociedad, y el otro *su bolsa*.

«Pues bien, dijo M. Seymour, ni con candil se hallarian dos socios mas dignos uno de otro; y no dudo que lleguen á conseguir el fin que se han propuesto por medio del *vacio*, al cual la *cabeza* del uno y la *bolsa* del otro tienen iguales pretensiones. Pero tengo una extrema curiosidad por saber por qué medio espera el Dr. hacer caminar su silla sin caballo.»

¿Lo exigís?, preguntó el preceptor, pues voy desde luego á referiros las extraordinarias escenas de que fuí ayer testigo. Acababa de asistir á un servicio fúnebre, y salía del cementerio reflexionando sobre el extraordinario aumento de la mortandad desde la llegada de las licencias del Dr. Doseal, las que, (sea dicho de paso), dicen, le costaron once guineas, cuando levantando la vista del lado de Pigmore Lane ví, al menos creí ver, la figura de un dragon que se aproximaba echando llamas por la boca, y una caterva de perros que le seguian ladrando. Sus sonidos discordantes y prolongados producian una zambra tan infernal, que el coro matutino de todos los burros de una

feria os hubiera parecido, en su cotejo, una música agradable. A medida que se iba aprocsimando, descubrí la figura de nuestro doctor: venia montado sobre aquel extraño animal, y envuelto en vapores, que mi imaginacion me presentó como efluvios pestilenciales, ecsalados por aquel monstruo horrible y desconocido; cuando llegó á la distancia como de sesenta pasos del lugar en que me hallaba, estaba la atmósfera tan densa, distinguia con tanta dificultad los objetos, que confieso, que ya me inclinaba á completar lo que faltaba á la figura para formar un espíritu tenebroso. Ajitado, no obstante, por tan varias y nuevas sensaciones, ecsaminaba todavia, cuando, de repente, en menos de un abrir y cerrar de ojos..... (imaginad cual seria mi horror y sobresalto), aquel monstruo misterioso rebienta produciendo una explosion que hizo temblar la tierra bajo mis pies; una masa espesa de humo se levanta y oculta por un instante esta escena á mis ojos, mientras que una granizada de balas atraviesa el espacio en todas direcciones. En el momento mismo retumba en mis oidos un terrible trueno, el rayo estalla á la entrada de la tienda del losero, y, como luego he sa-

vido, hizo un estrago enorme en esta especie de vasijas, que los loseros tienen por costumbre colgar en lo alto de sus almacenes, y que yo, historiador del suceso lamentable, no creo necesario ni decente nombraros.

Esta terrible esplosion fué muy pronto seguida de una calma mas terrible todavía; los mismos perros, que hasta entonces no habian cesado de atronar el aire con sus ladridos, heridos de terror, quedaron en silencio. Pero mis temores se desvanecieron al instante con el humo; me aproximo y reconozco á nuestro mísero doctor bregando en un lodazal, como hubiera podido hacerlo una mosca caída en uno de esos electuarios, en cuyo compuesto no entran en verdad *las rosas*. Qué significa todo esto? grité yo, no menos cuidadoso que sorprendido. «Oh! oh! oh! esta maldita ciencia,» respondió una voz sepulcral, que reconocí al momento por la de Ralph Spindle, el mozo preparador de nuestro Esculapio.» Spindle, Spindle» dijo con voces balbucientes su mal parado patron, separando de su boca la *dosis negra* que alteraba su órgano vocal.» ¿No te habia advertido, escoria del arte, no te habia recomendado, que llenases la lámpara de espíritu

rectificado? Pero no, gran bestia, has querido mejor perder mi ether y mandar á los diablos de un solo golpe, el cuerpo y la reputacion de tu amo! Su talante y figura al pronunciar estas palabras, eran tales, que un padre de la Trappa no hubiera podido resistir. Jamas, no, jamas desde los dias de Niso, la faz humana, esta faz divina, recibió un insulto mas atroz.»

»Y vos os echasteis á reir? dijo M. Seymour. «Lo confieso; repuso el preceptor, y ¿no hizo lo mismo Eneas en igual ocasion? ó cómo lo dice Virgilio:

*Et simul his dictis, faciem ostendebat et uod.
Turpia membra funo—RISIT pater optimus olli.*

..... gritos mil lanza quejoso,
Y la mojada túnica le muestra,
Y el fango y sangre que sus brazos tiñe.
.....El príncipe sonrie.

El preceptor continuó; —

«M. Twaddleton, dijo el doctor dirigiéndose á mí con un tono de desesperacion, que convirtió mi sonrisa en una espresion de lástima: jamas hubo una invencion mas dichosamente concebida, ejecutada con mas suceso, ni que tubiese una suerte tan desastrosa.»

«Figuraos que el carruaje de vapor cuyos restos miserables estan á vuestros

pies, fué construido para conducirme á visitar mis pacientes; y como el mérito principal de una máquina consiste en economizar el tiempo y el gasto, yo habia pensado emplear la lámpara que debia producir el vapor en hacer á mas herbir mis decocciones; y las ruedas que me llevaban iban á servirme de laboratorio, y suplir por tal medio los servicios de este *extracto* de ignorancia y estupidez, Ralph Spindle, cuyas majaderias han sido causa de mi desgracia. Una de estas ruedas, como aun podeis verlo, movia la mano de mi almirez, y la otra comunicaba movimiento á un mecanismo destinado á redondear mis píldoras.»

«Al instante comprendí que la llama que noté desde luego, era la de la lámpara de espíritu: que la lluvia de balas acompañada de la esplosion, fué producida por las dichas píldoras, y que el trueno no fué otra cosa, que la mano del almirez que se habia aprovechado de la confusion general, para abandonar su perezoso compañero con quien habia vivido tanto tiempo en buena inteligencia, en provecho de Doseal y á espensas de la humanidad doliente.»

«Admirable inventiva! exclamó M. Seymour: asi, las ruedas que debian ser-

vir para *llevar* á su amo, servian en cierto modo para *llevarse* sus enfermos: mas parece ser, que las visiones de nuestro caballero del almirez se han reducido á humo.»

«No tal, no tal, contestó el preceptor, si su lámpara se ha estinguido no lo estan sus esperanzas; y estad persuadido de que dentro, de algunos dias, Do-seal renovará sus ensayos con mayor empeño.»

«En verdad, dijo M. Seymour, la relacion de este suceso es en extremo divertida, y su publicacion seria mas á propósito para detener la marcha del sistema utopiano, como lo llamais, que todos los argumentos del mundo; por que el ridículo tiene á veces mas poder que la razon.»

«Si asi fuese, exclamó el preceptor, yo iria.... Pero nó, no conviene á un maestro de aldea hacerse caballero andante.»

«Por mucha publicidad que diéseis á estas ridiculezes, respondió M. Seymour, sostendriais, sin saberlo, una causa en que yo me intereso vivamente. Seria hacer conocer mas y mas la necesidad de los estudios científicos, que tanto interesa en el dia conocer á las altas clases de la sociedad como á las demas.» (V. Apend. nota II).

»Pero, lo habeis pensado bien? M. Seymour, no advertis que todos vuestros esfuerzos, pararán solo en hacer germinar en las clases inferiores una ambicion ridicula, en sugerirles ideas contrarias á su conveniencia propia, y á la de toda la sociedad? Tengo demasiados hechos que citaros en apoyo de esta opinion. Creeriais vos, por ejemplo, que Jerry Styles el sacristan, tan respetuoso en otro tiempo, se toma hoy ya la libertad de criticar mis sermones, y gracias á los principios que ha adquirido en esas funestas reuniones cuya ecsistencia protejeis, se hace sordo á todos mis argumentos, y se defiende con tal obstinacion, que la última palabra es siempre la suya?»

»La *última palabra*? repitió M. Seymour; pero me parece que le corresponde de derecho; y aun es uno de los deberes de su encargo; no toca á él, el gritar AMEN.?»

»M. Seymour, M. Seymour, no hay modo de hallar término á vuestras cuchufletas. Bien lo conozco; os habeis propuesto ridiculizar todas mis objeciones: debo cesar de hablaros seriamente, porque como dice Virgilio, cuando uno se ha tomado la pena de atraeros á la razon por medio de argumentos sin réplica,

Tum variae illudant pestes."

» Pero, permitid que os pregunte, repuso M. Seymour.... á cual de mis cuchufletas ó de vuestras citas le cuadra mejor el epíteto de pestes? Escuchad, M. Twaddleton, hagamos un convenio; poned coto á vuestras citas de Virgilio, y desde ahora me obligo á no atormentaros con mis simplezas; pero cuidado, de que á la primera cita que salga de vuestra boca, tomaré mi desquite de modo que os pese.»

«¿Cómo quereis, M. Seymour, establecer comparacion entre una manía tan ridícula, y la noble costumbre de expresar el pensamiento por medio de símbolos clásicos, elegantes, y que descubren una educacion esquisita? Pope decia que las palabras eran los tantos que representaban el valor de los pensamientos; mas los tantos del plebeyo, del hombre sin instruccion, son formados de un vil metal, mientras que los del erudito se componen del oro mas acendrado, de sales preciosas, productos de las ricas minas de la antigüedad. Pero, ¿á qué uso in-noble destina el forjador de voquibles, pullas y retruécanos, estos signos inventados para representar las ideas? No es

sin duda para facilitar el transporte de su valor; vil histrión, os engaña, os seduce, os sorprende por juegos de pasa-pasa que acreditan su destreza y solo os inspiran desconfianza.»

» Todo eso puede ser verdad, repuso M. Seymour; pero en fin, aceptais mi proposición? »

» Pues bien, sí, yo la acepto » respondió el dómine de mal talante.

» Arreglada esta tregua, me permitiréis que ahora trate de mostraros bajo un punto de vista diferente del vuestro, el proyecto que he formado de enseñar á mis hijos los elementos de las ciencias, aprovechándome de sus juegos y de los instrumentos que en ellos emplean.»

» M. Seymour, esta idea carece de sentido común. Enseñar á los niños la filosofía natural! Y para que sirve esto? Nada concibo en el mundo mas absurdo que este proyecto, á menos que no sea el mismo método que os proponéis emplear »

» Mi querido amigo, repuso M. Seymour, nunca dejais pasar la ocasión de declamar contra las ciencias; es, pues, poco probable que podamos hoy entendernos:



Pues en esta diferencia,
 Haced de la ciencia un juego
 Y yo de un juego la ciencia.

» Permittedme con todo, que os dé una idea de mi plan. Concededme un momento de atención, y acaso hallareis que no es tan imposible, como lo habeis de pronto imaginado, el convertir los juguetes de la infancia en instrumentos científicos, y aparatos muy convenientes al desarrollo de las grandes leyes de la naturaleza.»

» Como! exclamó el preceptor en tono de compasión, habláis con seriedad, y meditáis á sangre fría poner en práctica un proyecto tan cruel como ridículo? Sin compasión por el pobre escolar, lo perseguireis sin descanso desde el lugar de sus juegos hasta la clase, y de la clase hasta aquel? Y llevareis la severa circunspección del estudio hasta un lugar, que el mas ríjido pedagogo ha considerado siempre como un santuario inviolable? No dejareis á la infancia algun intervalo de reposo? Será preciso, como decia Fedro, que el arco esté siempre tirante? Vuestra ciencia no os ha enseñado, que el cuerpo mas elástico cesa por último de serlo, si se le tiene siempre en un estado de tensión?»

«He aquí sin duda una vigorosa sali-

da contra mi proyecto, respondió M. Seymour, y no dudo que con razones tan poderosas alisteis en vuestro bando las abuelas y las ayas; pero examinad la cuestion mas atentamente, y vereis que nuestra disidencia es una mera cuestion de palabras; sí, solamente de palabras; pero permitidme al menos que intente convencerlos.»

«*Juego y trabajo, recreo é instruccion, juguetes y lecciones* son, en el uso comun, palabras que se oponen unas á otras, á veces sin mucha razon. El contraste, que se establece, proviene de que no se tiene una idea bien distinta del sentido que se aplica á estas palabras. Si el grado de atencion hace toda la diferencia entre el *juego* y el *trabajo*, me parecerá muy difícil decidir cual de estas dos ocupaciones exerce mas la atencion de los niños; ciertamente, que la actividad de su espíritu no es menor en el primer caso que en el segundo. Se querrá apoyar esta distincion sobre el trabajo que es forzoso tomarse para llegar á un resultado? Pero, tanto en la juventud, como en la edad madura, el espíritu humano se complace en las indagaciones; la curiosidad, el deseo de conocer lo sostiene durante su trabajo; y sin este estimulante necesari-

rio, no hay ocupacion que no canse muy pronto. Observad al niño rodeado de juguetes que posee desde largo tiempo; vereis como se aburre, ya no interesan su espíritu porque nada le ofrecen de nuevo, nada que ya no haya visto y notado. ¿Y qué hace entonces? los rompe, no por hacer mal, como se cree á veces, sino, como lo ha observado muy bien Miss Edgeworth, por que le son absolutamente precisos nuevos conocimientos, por que se halla poseido en cierto modo del deseo innato de saber.»

«¿Cuál es la respuesta de un niño á quien se pregunta por qué ha roto su juguete? no contesta siempre: *para ver lo que tenia dentro?* Pues bien, M. Twaddleton, si en este mismo instante procedieris á esplicar al niño ese mecanismo que desea conocer, los esfuerzos que hiciese para comprehenderos, serian para él un *juego*, ó un trabajo? No le proporcionais á la par *entretenimiento é instruccion*? ¿Dónde estaria la línea de separacion entre estas dos cosas? No creéis que el *placer* que podia tener se aumentaria por lo mismo que le habriais dado una leccion? He conseguido mi intento, si he podido convenceros de esta verdad.»

Así era como M. Seymour, cual es-

perto general, atacaba al contrario en el mismo terreno que habia escojido, haciéndose dueño del desfiladero por donde podia escaparse; estrechándolo por todas partes y forzándolo á rendirse á discrecion.

«Pues bien; dijo el preceptor despues de un momento de reflexion, puede que haya algo de bueno en todo eso: tal vez me daria por vencido si estubiese cierto de que la instruccion científica dada de este modo, no confundiese á los niños y fuese comprendida sin demasiada fatiga por su parte.»

«En eso estriva todo el secreto, contestó M. Seymour; vais á ver hasta que punto es la cosa factible. Me propongo dar desde luego algunas nociones generales sobre las propiedades de la materia, sobre la gravedad, la inercia, y la elasticidad; y para esto no pienso recurrir ni valerme de otros aparatos que los juegos mas simples. La pelota, por exemplo, me servirá de medio, de pretesto si quereis, para desenvolver las tres grandes leyes del movimiento. Contraherémos con facilidad á este juego la teoria de la *elasticidad*, la de los *movimientos de rotacion y reflexos*, las leyes de *incidencia y reflexion*, la teoria de los proyectiles, etc.; el juego de las bolas nos per-

mitirá repasar las teorías ya estudiadas; haremos notar la *composición y descomposición de fuerzas*, la teoría de los *choques*; por último, el alzapiedra, la cerbatana, el columpio, el trompo, el trompo zumbon, el aro rodado, el boliche, el arco flechero, el cometa, la tala ó billarda, el diablo, el trompo aleman etc. y otros ciento, vendrán á su vez á darnos los medios de hacer pasar á las cabezas de nuestros jóvenes, el germen de las teorías mas elevadas, que mas tarde estudiarán con mayor fruto y placer. Sin estenderme con mas prolijidad sobre este asunto, creo haberos demostrado que mi proyecto no es tan quimérico como lo habiais supuesto desde luego.»

”Pues bien, exclamó el preceptor, veremos, hagamos la prueba, puede que acerteis. Contad conmigo; ofrezco hacer todos mis esfuerzos para ayudaros:

Cedo equiden, nec, nate, tibi comes ire recuso.

Ven, hijo mio, yo te sigo.

como dice Virgilio.” A pesar de la cita conoció M. Seymour perfectamente, que aunque el preceptor no mostrase oposicion, no abrazaba este proyecto con todo el calor de que era capaz. Es probable que M.

Twaddleton, considerase el papel que iba á desempeñar mas bien como un *deber* que como un *pasatiempo*. Es cierto prometió como nuevo Anchises, acompañarlo en su expedicion; mas era de temer, (siguiendo la comparacion hasta el cabo), que hubiese que llevarlo en hombros; ocurriósele, pues, este expediente.

"Me felicito con la mayor sinceridad, exclamó, de veros en fin alistado entre nosotros. Os lo confieso; sin vuestra asistencia, la instruccion que deseo dar á mis hijos no hubiera sido completa; porque si deseo hacer de Tom un sabio, tambien me anima la noble ambicion de hacer de él un anticuario; y me habia lisonjeado de que vos, tendríais á bien darnos la historia de los diferentes juegos que tendremos ocasion de introducir en nuestras lecciones."

Esta frase produjo en el instante mismo el efecto que se habia previsto.

"Con el mayor placer, exclamó al momento el preceptor enagenado, y os certifico, M. Seymour, que existen una multitud de cosas en extremo curiosas, tocante á la historia de los juegos populares.

Hasta mañana, y comenzaremos."

"Mañana, mañana, siempre mañana! exclamó Luisa: y por que hoy no? Todavía no es la una."

"Pues bien, hoy si quereis, respondió M. Seymour: M. Twaddleton nos hará el favor de acompañarnos á la mesa."

Este aceptó la invitacion, pero pidió el permiso de dar una vuelta al presbiterio, donde lo llamaban ciertos deberes, de donde prometió volver á las dos sin falta.



CAPÍTULO III.

De la gravedad. — De la pesantez. — De la caída de los graves. — Los cuerpos disminuyen de peso á medida que se alejan de la superficie terrestre. — La torre de Babel. — La velocidad del sonido sirve para medir distancias. — Excursion al pozo de Overton. — Experiencia de Tom Seymour para determinar su profundidad. — Encuentro imprevisto. — Una sociedad misteriosa. — Un encantamiento. — El gabinete de antigüedades. — Vuelta á casa.

Ya eran las dos cuando M. Twaddleton, acompañado de M. y Myl Seymour, vino á unirse con los niños en la pradera.

«Tom, dijo su padre, estas preparado para sufrir el ecsamen?»

«Muy preparado papá.»

«Entonces, dijo Seymour tomando la pelota de las manos de Rosa, podras sin duda decirme porqué esta pelota cae á tierra cuando mi mano cesa de sostenerla?»

Porque todo cuerpo pesado que no se halla sostenido debe caer naturalmente.

«Pero esta ley se aplica igualmente á los cuerpos lijeros: por tanto no respondes á mi pregunta, afirmas un hecho sin esplicarlo.»

«Ahora si que os comprendo; esta circunstancia es debida á la gravedad; la tierra atrae la pelota, y resulta que llegan á ponerse en contacto. No es esto?

«Ciertamente: pero si la tierra atrahe la pelota, ¿no es tambien verdad que la pelota atrae á la tierra? porque sin duda sabes que los cuerpos se atraen mutuamente. Deseo, pues, que me digas, porqué la tierra no se ha de elevar para encontrar la pelota.

Porque la tierra es mucho mas grande y pesada que ella.»

«Sin duda alguna, es infinitamente mas grande: y, puesto que la fuerza de atraccion es proporcional á la masa ó á la cantidad de materia, no debe causarte sorpresa, el no sentir la tierra elevarse para unirse á la pelota. La fuerza de atraccion de esta, es tan débil con relacion á la de la tierra, que sus efectos son del todo insensibles. Mas, en cuanto á concederte que la tierra es mas pesada, no puedo: pues, ¿que me dirias, si yo no le concediese peso alguno?»

«Peso alguno! vos quereis sin duda confun dirme, como lo hizo mamá ayer preguntán dome de pronto, cual era mas pesada, si una libra de coreho, ó una de plomo ó de oro. Viendo la formalidad de mamá, y sorprendido con la pregunta iba

ya á responder con mas lijereza que discrecion, cuando Luisa, para quien no era nueva aquella, gritó: tonto, no ves que lo mismo pesa una que otra? (V. Apend. Nota III.)

«*Punica fides*», murmuró M. Twadleton, echando sobre Myl. Seymour una mirada de descontento, que ella comprendió perfectamente.

Tom rogó á su padre le esplicase, como podia ser que la tierra no tuviese peso alguno.

«El peso de un cuerpo, mi querido hijo, no es otra cosa que la resistencia que se experimenta, al vencer la fuerza de atraccion que ejerce la tierra sobre este cuerpo. ¿No acabas de decirme, que la tendencia de los cuerpos á caer, era el resultado de la fuerza de atraccion? Pues bien, si por un medio cualquiera, con mi mano por ejemplo, yo me opongo á esta tendencia, sentiré el esfuerzo que hace el cuerpo para obedecer á la ley general, y esto es lo que se llama *peso*.»

Tom comprendió esta esplicacion y notó que, puesto que la atraccion era siempre proporcional á la cantidad de materia, era evidente, que un cuerpo mayor debia ser mas atraido, y de consiguiente mas pesado que uno pequeño.

«El tamaño, amigo mio, nada tiene

que ver con la cantidad de materia. Un pedazo pequeño de plomo pesa mas que una esponja grande; pero en el uno se halla la materia contenida en un espacio mas reducido que en el otro.»

»Comprendo facilmente todo lo que habeis dicho, espuso Luisa, y con todo me es imposible concebir que la tierra no tenga peso alguno.»

»No lo concibes? pues bien, escuchadme. La tierra por sí misma nada tiene que la atraiga, no es verdad? no tiene por tanto que resistir á alguna atraccion; y supuesto que el peso de un cuerpo no es otra cosa que la resistencia á la atraccion, no puede decirse correctamente que la tierra tiene peso alguno.»

Quedando los jóvenes satisfechos con esta esplicacion, pasó M. Seymour á otra cuestion diciendo. Ahora que comprendéis la naturaleza de la fuerza que solicita á los cuerpos ácia la tierra, podeis decirme con qué grado de velocidad llegan á ella al caer.»

Tom aseguró que el peso del cuerpo ó la cantidad de materia, y su distancia de la superficie del globo, debian determinar en tal caso esta velocidad. Pero M. Seymour le causó una viva sorpresa diciéndole: que ninguna de estas circunstancias

influa para este efecto en el cuerpo. Y aun les presentó por ejemplo, que una bala de cañon y una bola de madera recorrian igual espacio en el mismo tiempo, y que, ya cayesen de lo alto de una casa, ó de la cúspide de la torre de S. Pablo, el resultado seria el mismo.»

»Pues yo estoy bien seguro, dijo Tom, de haber leído en las *Conversaciones sobre la filosofia natural*, que la atraccion era siempre proporcional á la cantidad de materia.»

»Verdad es, dijo Luisa, y aun añade el autor que esta atraccion disminuye á medida que aumentan las distancias.»

M. Seymour respondió, que conocia perfectamente la causa que influa así en la opinion de sus hijos, y se preparó á esclarecer el punto. » Vosotros, dijo, no podeis deshaceros enteramente de esta preocupacion, sin duda natural, que os induce á creer que un cuerpo cae ácia la tierra sin la accion de fuerza alguna; no obstante, nosotros hemos reconocido esta fuerza; mientras mas considerable es la cantidad de materia, mayor debe ser la fuerza que lo solicita: por ejemplo, un cuerpo que pese cien libras, ecsijirá exactamente una fuerza diez veces mayor que

el cuerpo que pese diez: estos dos cuerpos abandonados á sí propios caerán al mismo tiempo; porque ya habeis admitido, que la fuerza de atraccion es proporcional á la cantidad de materia. Supongamos por un instante, que la atraccion fuese una fuerza, que no obrase en razon de la cantidad de materia; no es evidente que, en este supuesto, el cuerpo que contuviese mayor cantidad de materia sería el mas lento en su caida?"

«Os comprendo papá, dijo Tom; si un carro vacío puede caminar, por ejemplo, á razon de cuatro millas por hora, es claro que, si se duplica su peso, no caminará mas que á razon de dos millas, suponiendo siempre la misma fuerza en los caballos.»

» Esactamente dicho, contestó M. Seymour, y, para seguir tu comparacion, podremos decir que la naturaleza, como dueño intelijente, proporciona siempre el número de caballos al peso que ella quiere trasportar; de modo que, sean los que fueren estos pesos, siempre caminan con igual velocidad; ó, substituyendo el lenguaje de la ciencia al figurado, diremos: que la fuerza de atraccion de la tierra se proporciona siempre á la cantidad de materia, de modo, que los cuerpos lijeros y

pesados, que se dejasen caer al mismo tiempo de igual altura, llegarían al suelo precisamente al propio tiempo.»

Luisa había escuchado esta explicación con una atención extrema, y, aunque la comprendió perfectamente, le pareció tan contradictoria con un gran número de hechos que había visto, que reusó darle crédito.

«Yo creo, mi querido papá, dijo sonriéndose, que podría desbaratar este bello argumento con una sola experiencia.»

«En verdad, señora escéptica, que deseo ver esa experiencia; sin embargo, me parece que todo cuanto puedas presentar en contra, servirá solo para dar más fuerza á mi proposición. Pero escuchemos tus objeciones.»

«Pues bien, dijo ella, yo voy á dejar caer, desde la ventana de mi cuarto, una moneda y un pedazo de papel: vos me haréis el favor de observar cual de los dos cuerpos llegará al suelo primero, y gran chasco me llevo, si la moneda no se adelanta á su compañero de viaje.»

Tom pareció perplejo, y echó una mirada exploradora sobre su padre.

«Voy á hacer la experiencia por mí mismo, dijo este, y tratar de esclarecer vuestras dudas: pero quiero aprovechar

esta ocasion para deciros, que nunca estaré mas contento, que cuando me susciteis algunas dificultades; por tanto, espero que siempre os explicareis sin reserva alguna.»

»Aqui hay una moneda, y aqui un pedazo de papel,» dijo Tom.

»A el cual, añadió M. Seymour, vamos á dar la misma figura que la moneda.» Hecho lo cual, tomó esta en una mano y el disco de papel en la otra, y los dejó caer á un tiempo.

»Bueno, bueno, gritó Luisa con aire triunfante, la moneda ha llegado mucho antes que el papel.»

»Convengo, dijo M. Seymour, en que ha habido un intervalo distinto entre la caida de la moneda y la del papel; pero este resultado no es contrario á las leyes de la gravedad, pues que esta diferencia no es debida sino á la interposicion de un cuerpo extraño; del aire, cuya resistencia no habeis contado para nada. Debemos, pues, concluir de esta esperiencia, que un cuerpo que cae, se halla como sometido á la accion de dos fuerzas; la gravedad y la resistencia del aire.»

Luisa contestó á esto que no, teniendo el aire accion mas que sobre la superficie del cuerpo, y siendo iguales las de la moneda y papel, no hallaba razon por-

qué la resistencia no fuese igual.

»Concedo, dijo M. Seymour, que el aire no puede obrar sino sobre la superficie de los cuerpos, pero es justamente la causa de la mayor resistencia que experimenta el papel: porque la moneda, por su gran densidad, contiene mayor número de partes materiales sobre las cuales el aire no puede tener alguna acción, en tanto que puede decirse que no hay punto alguno del papel que no experimente resistencia: es pues indispensable, que este último sea mas retardado en su descenso.»

Con esta esplicacion las dudas de Luisa comenzaron á disiparse, y fueron desvanecidas completamente cuando M. Seymour modificó la experiencia de esta manera; colocó el disco de papel en contacto con la cara superior de la moneda, y, en esta posicion, los dejó caer de su mano; así llegaron al suelo en el mismo instante.

»Estás ahora satisfecha, mi querida Luisa? le preguntó su padre; has visto que poniendo el papel en contacto con la moneda lo he preservado de la acción del aire. No te parece concluyente el resultado.?

«Gracias, gracias, mi querido papá,

estoy perfectamente satisfecha, y en adelante tendré alguna menos confianza en mis luces.» Tom estaba encantado, porque, como él decía, podía ya comprender porqué el para-caidas de papel de John descendia tan lentamente. Con igual facilidad, se esplicaba, porqué las plumas pequeñas y los cuerpos lijeros, revoloteaban por el aire.» Pues bien, dijo M. Seymour, ya que hemos arreglado este punto capital, pasemos á la otra asercion, á saber: que un cuerpo recorrerá la misma distancia en un tiempo dado, sea que se le deje caer de la cuspide de S. Pablo, ó del techo de casa. Vosotros pensais, á lo que creo, que, supuesto que la atraccion de la tierra sobre un cuerpo disminuye á medida que la distancia de este cuerpo aumenta, deberá caer con menor velocidad desde una grande altura que desde una pequeña.»

«Tal era en efecto la opinion de Tom y Luisa. Seymour les dijo que *teóricamente* tenian, razon, pero que, en el supuesto de que la atraccion obraba desde el centro de la tierra, y no desde su superficie, la diferencia que podia hallarse en los resultados, no era sensible para las elevaciones á que al hombre le era posible llegar; porque, añadió, que

son algunas centenas de pies, en comparacion de 1432 leguas que miden la distancia al centro de nuestro globo? Veis, pues, que podemos, in temor de alterar sensiblemente los resultados de nuestros cálculos sobre la caida de los cuerpos, escluir tal consideracion.»

«Pero supongamos, dijo Tom, que fuese posible hacer la esperiencia á algunas leguas de altura, ¿no se conoceria entonces una disminucion en los efectos de la gravedad?»

«Sin duda alguna, repuso su padre, y aun tal disminucion se haria de notar á una distancia mucho menor; por ejemplo: un pedazo de plomo que pesase mil libras en la superficie de la tierra, perderia dos de su peso á la altura de cuatro millas. (V. Nota II.)

«Esta discusion, dijo M. Twaddleton, me recuerda un problema que fué propuesto en Cambridge, en el cual se preguntaba cual era la mayor altura á que podia ser elevada la torre de Babel, antes que los materiales llevados á su cuspide hubiesen perdido toda su pesantez.»

«La resolucion de este problema, repuso Seymour, ecsije un dato que Tom no comprenderia hoy, que es la influencia de la fuerza centrífuga.»

«Es evidente, contestó el preceptor, y para apreciar esta influencia sería además necesario conocer la latitud del lugar: pero yo creo recordar que bajo la latitud de 30 grados, que era poco más ó menos la de las llanuras de Mesopotamia, donde los descendientes de Noé se reunieron en un principio y tentaron, según los libros santos, su loca empresa, creo recordar, repito, que la altura solicitada debió haber sido un poco mayor que la longitud de seis radios de la tierra.» (V. Apend. Nota IV.)

M. Seymour rogó á Tom dijese, en el supuesto de que todos los cuerpos caian con la *misma* velocidad, cual era esta velocidad.

«Diez y siete pies y medio (17,5) por segundo, papá. Me acuerdo tanto más, cuanto que en una ocasión gané doce billas (a) á uno de mis compañeros con quien tenía una disputa sobre eso.»

(a) *Billas* ó bolas; en un juego particular que usan los jóvenes en Francia.

Aunque algunos traductores al verificar la versión en nuestro idioma de ciertas obras científicas, han tenido por conveniente conservar las medidas francesas, ya en pies de París ó ya en metros, creeríamos dejar incompleta nuestra traducción si siguiésemos la misma costumbre. No ignoramos que las medidas decimales que rigen en Francia han sido adoptadas con justísima razón en toda Europa por los que

»Ahora me permitireis que os diga, M. Tom, que á menos que la disputa no se refiriese *solo al primer segundo*, vuestras billas no han sido ganadas con sobrada lealtad; porque supuesto que la gravedad obra continuamente, la velocidad de un cuerpo aumenta del mismo modo, es decir, que adquiere un *movimiento acelerado*, que es como se llama. Mas, por medio de una esperiencia practicada con el mayor esmero y atencion, se ha reconocido que un cuerpo, que descendiese de una altura muy considerable, recorreria, como acabas de decirlo muy bien, diez y siete pies y medio, en el primer segundo de su caida, *tres veces* este número durante el segundo, *cinco veces* en el tercero, *siete veces* en el cuarto, y asi sucesivamente multiplicando diez y siete pies y medio por los números impares 1, 3, 5, 7, 9, 11, ect; de modo que es fácil, añadió Seymour, conocer la altura

profesan las ciencias; pero, no estando su conocimiento tan estendido como seria de desear entre nosotros, nos será preciso reducir á medidas castellanas todas las que contenga el texto que seguimos, y asi diremos: que los 15,1 pies franceses, que segun aquel emplea un cuerpo en la longitud de Paris en el primer segundo de su descenso; ó los 4 metros y 9 décimos observados por otros físicos de concepto, equivalen próximamente, á los 175, pies españoles ó de Burgos.

de que un cuerpo ha descendido, cuando se conoce el tiempo que ha tardado en bajar.»

Luisa y Fanny, que habian escuchado con grande atencion, se dirijieron una sonrisa de satisfacion é inteligencia, y tirando á Tom de la ropa, le dijeron al oido cierta cosa, que no pudo ser entendida por los circunstantes. «Vamos, dijo Seymour, yo comprendo por vuestras miradas, que teneis alguna cosa que preguntarme. Luisa, ¿eres todavia escéptica?»

»No señor, no, dijo Tom. Luisa observó que entonces seria posible medir la profundidad del pozo de Overton, del que se referian tantas cosas curiosas. El jardinero nos ha contado que este pozo es el mas hondo del reyno, y que tiene mas de cien años de ecsistencia.»

M. Seymour no fue de opinion de que fuese el mas hondo del reyno, no obstante concederle una profundidad considerable, y añadió que si M. Twaddleton consentia en ello, irian todos á verificar la ley, es decir, á repetir la esperiencia.

»Si yo consiento! me decis; no he contribuido siempre, por cuantos medios he podido al placer de mis amiguitos? Vamos al instante, y á la vuelta pasaremos á visitar mis penates. Poseo algunas anti-

güedades, con las cuales me seria muy li-
sonjero que, tanto vos como Myl. Sey-
mour, entablaseis conocimiento.» Tom y
Rosa se apoderaron de los brazos del pre-
ceptor, y sus padres los siguieron con el
resto de la familia. El pozo se halla-
ba á media milla de distancia, y el
camino que á él conducia era una her-
mosa calle de árboles, con agradable som-
bra por entrambos lados, á cuyo térmi-
no se descubria la casa del preceptor.
M. y Myl. Seymour con sus hijas se i-
ban entreteniendo en recojer plantas para
su herbario, y cuando alcanzaron á Tom
y al preceptor, ya estaban uno y otro sen-
tados sobre un tronco caido de una antigua
encina, y entretenidos en una conversacion
seria.

«Que idea te ocupa Tom?» dijo Sey-
mour, que vió la fisionomia animada y
reflexiva de su hijo.

Ecsamino aquel leñador, dijo Tom, y no-
to con sorpresa que el sonido producido
por su hacha, no llega á mis oidos sino mu-
cho tiempo despues de haber dado el golpe.»

«Y M. Twaddleton te ha explicado la
causa de ese fenómeno?»

«Si Señor, dijo Tom, me ha dicho que
la causa proviene solamente, de que el so-
nido recorre el espacio con menos veloci-
dad que la luz.»

«Es verdad, repuso Seymour, y pues que nuestra expedicion no tiene otro objeto que medir una profundidad, acaso no es inútil hacerte observar, que podemos aprovecharnos de esta nueva nocion que acabas de adquirir.»

Todos se sentaron sobre la encina y Seymour continuó de este modo. »El golpe del instrumento se ve, por decirlo asi, en el instante mismo, á causa de la enorme velocidad de la luz; pero el ruido no llega á nosotros sino algun tiempo despues, porque el sonido, cuya velocidad es tambien muy considerable, recorre solo, 1211 pies prócsimamente por segundo, y con mas esactitud 403 varas y 6 décimos, de modo, que una vez conocido esto, te es fácil juzgar de la distancia del leñador, observando la diferencia del tiempo trascurrido entre estos dos fenómenos.»

M. Seymour miró con atencion al leñador, y declaró que se hallaba á un cuarto de milla prócsimamente.

«Pero como podeis conocer eso, dijo Luisa, sino mirais vuestro relox para saber el tiempo que ha mediado?»

«Tú no observas, contestó su padre, que tengo el dedo puesto sobre mi pulso, y como este dá cerca de 75 pulsa-

ciones por minuto, me es fácil juzgar con aprocsimacion del tiempo transcurrido, tomando por un segundo el intervalo que media entre dos pulsaciones. Por este medio, es como se puede graduar la distancia de una nube tempestuosa, ó de una embarcacion que hace fuego en el mar. Por ejemplo, si el trueno no se oye sino siete minutos despues que se ha visto el relámpago, se puede afirmar, sin grave error, que la nube tempestuosa se halla á media legua, (mediana), próximamente de distancia: estaría á un cuarto de legua, si el intervalo fuese de tres segundos y medio. Pero vamos al pozo.»

A pocos minutos llegaron á él, y M. Seymour preguntó, que quien se encargaba de contar el tiempo.

«Sea mio este trabajo, dijo M. Twadleton, sacando un gran cronómetro de plata del negro abismo de sus calzones; y que Tom busque una piedra.»

«Aqui hay una, dijo Luisa.»

«Bien, dijo Seymour, y ahora que vas á hacer?»

«Voy á dejar caer la piedra en el pozo, dijo Tom, y á observar el número de segundos que transcurran hasta que toque al agua; despues escribiré el número de pies correspon-

dientes á cada segundo, y haré la adición.»

«Ciertamente este método nos conduciría al resultado, dijo Seymour, pero voy á darte otro para calcularlo algo mas corto, que podras aprovechar si te parece: por otra parte, no me has dicho, de qué modo piensas asegurarte del momento en que la piedra toca al agua.»

«Por el sonido, papá; pues vamos á oír un ruido bastante perceptible.»

«Si la profundidad del pozo fuese considerable, de ningun modo podria servirnos este arbitrio, pues mediaría un intervalo bastante grande entre la caída de la piedra y el sonido que produjese: de modo, que no contando con esta diferencia, tu resultado seria cono- cidamente inexacto.»

Tom confesó que no se le habia ocurrido esta dificultad, y ademas, que no alcanzaba el remedio. Su padre le hizo observar que, debia mirar con atencion á la superficie del agua, y cesar de contar, en el momento en que la caída de la piedra la enturbiase.

«Estais ya preparado M. Twaddleton, para contar los segundos?» preguntó Seymour.

« Todo está pronto. »

« Vamos, suelta la piedra. »

« Uno, dos, tres, cuatro. »

« Ya tocó, » gritó Tom.

» Y ese es el ruido, » gritaron todos.

Facilis desce isus Averni, respondió el dómine; la piedra ha empleado en bajar cuatro segundos. »

« Ahora haz el cálculo. »

Seymour le dió papel y lapiz, y Tom comenzó á operar.

« Por el primer segundo pongo pies..... 17,5.

« Bien, dijo su padre, y por el segundo tres veces, 17,5.

« Cincuenta y dos con cinco décimos », dijo Tom.

« Escribe »..... 52,5.

« Cinco veces aquella cantidad por el tercero. »

« Ochenta y siete con cinco décimos. »

» Escribe pues. »..... 87,5.

» Y siete veces por el cuarto. »

» Ciento veinte y dos y cinco décimos..... 122,5.

» Súmalos », dijo Seymour..... 280,0.

« Doscientos y ochenta pies, exclamó Tom, esa es la profundidad del pozo. »

Un grito de placer anunció toda la satisfaccion, que experimentaba la jóven reunion, por el suceso de la primera experiencia científica.

Luisa advirtió que por su parte, no habia podido distinguir el intévalo entre la caída de la piedra y el sonido que habia producido.

«Para una distancia tan corta como la de 280 pies, apenas es perceptible este intévalo, dijo su padre: viene á ser prócsimamente de un cuarto de segundo. En rigor hubiera podido considerarse el sonido, como la señal de la llegada de la piedra, en el ejemplo presente, sin alterar el resultado de un modo sensible.»

M. Seymour dijo á Tom que la esactitud de su cálculo no podia ponerse en duda; pero que, si la experiencia hubiese durado algunos segundos mas, habria hallado su método un poco largo.» Voy á darte, añadió, una regla mas corta, y sobre todo mas fácil de retener, y que se enuncia de este modo: *Los espacios recorridos por un móvil, crecen como los cuadrados de los tiempos.* Supongo que sabes, que se llama cuadrado de un número el producto que se obtiene, multiplicando este número por sí mismo. 12

»Seguramente, contestó Tom, el cuadrado de 4, es 16, el de 3, 9, el de 2, 4. etc.

«Pues que tan bien me has comprendido, te será muy fácil operar. No tienes mas que cuadrar el número de segundos, y multiplicar este producto por 17,5 pies, que es el espacio recorrido durante el primero de aquellos, y así tendrás el mismo resultado. La piedra dices que ha caido en cuatro segundos; el cuadrado de este número será 4 multiplicado por 4 igual 16: multiplíquese por 17,5 y se tendrá 280.

«Este método es mas sencillo que el mio», dijo Tom.....

«Y mas fácil de conservar en la memoria», añadió Seymour.

Luisa iba á repetir la esperiencia, cuando la pacífica reunion tuvo el azar de descubrir á miss Ketty Ryland. Esta soltera venerable habia distinguido desde la ventana, donde acostumbraba charlar con los transeuntes, á la familia de Seymour que atravesaba á Forest—Lane; y la curiosidad, cualidad inherente á su seco y caracter, le habia inspirado un vivo deseo de averiguar el objeto de aquella espedicion. Púsose de prisa y corriendo su sombrero de seda, para irse á esconder detras de una grue-

sa encima que habia no muy distante del pozo; y nuestro lector comprenderá sin duda, que la escena que pasó á su vista, lejos de calmar su curiosidad, la escaltó en sumo grado. No fué suya, y nueva Hamadryade abandonó su retiro, dirigiéndose á M. Twaddleton.

«Bueno está eso: M. Twaddleton, os ocupais en enseñar á estos jóvenes el arte de decir la buena ventura; por cierto y en verdad, que mejor pegaba á vuestro caracter, destruir las creencias supersticiosas que corren acerca de este pozo, que no fortificarlas, conduciendo aqui á los habitantes de Overton—Lodge, cuya influencia en el pais es tan grande como sabeis.»

«Que quiere decir miss Ryland?» preguntó Luisa á su madre.

«Querida mia, es cierto que ecsiste una necia supersticion con relacion á este pozo, semejante á las que corren de otros, situados como este en lugares poco frecuentados. Piensan algunos imbéciles, que, echando una piedra y observando el ruido que produce, ó el número de veces que toca á los lados antes de llegar al fondo, ó por otras observaciones de igual importancia, podrán juzgar y conocer de antemano el bien ó el

mal que pueda sobrevenirles.»

«Pero, dijo Luisa, ecsiste algun aldeano que crea seriamente esta locura?»

«No pienso, dijo la madre, que ecsista alguno dotado de una fé tan robusta como la misma miss Ketty; varias veces la he observado, arrojando en él piedras; y esto es tan sabido en el lugar, que, cuando la advierten en la iglesia con un aire mas mohino que de costumbre, suelen decir las mozuelas: «la pobre miss Ketty ha tenido esta mañana malas noticias del pozo.»

M. Seymour aseguró á esta respetable dama que padecia un gravísimo error, en atribuir la operacion que los ocupaba á alguna idea supersticiosa. «Nosotros, dijo, pronunciando este posesivo con algun énfasis, no creemos en hechicerias. La verdad del caso es, que nuestro digno y escelente amigo ha tonido á bien encargarse de coadyuvar el éxito de una esperiencia, que he querido verificar para la instruccion de mis hijos.»

«Patarata! exclamó miss Ketty, una esperiencia! y M. Twaddleton cooperar á una esperiencia! Pero yo espero, añadió con un tono avinagrado, que no ireis ahora á pensaros que me intereso de mo-

do alguno en este negocio; mi encuentro es efecto de una pura casualidad, y, si hubiera tenido la menor idea de que teniais que hacer en este lugar, podeis creer que de ningun modo os hubiera distraido con mi vista. Haciendo entonces una cortesía á las damas, concediendo á M. Seymour una sonrisa seca, y lanzando al preceptor una mirada llena de malignidad, se escapó, ni mas ni menos que un tapon de una botella de Champaña, prometiendose saber la verdad del caso, en menos tiempo que empleó la piedra en llegar al fondo del pozo. (V. Apend. Nota V.)

«Habeis notado, dijo Twaddleton, aquella mirada feroz del dragon?»

Oculus micat acribus ignis, como dice Virgilio.»

«Cuando se cierra la boca á una muger, repuso Myl. Seymour, la cólera no tiene otra salida que por los ojos; y pues que el demonio no puede salir por la puerta, menester es que se escape por la ventana.»

«Asi es, dijo Seymour, y la cabeza de miss Ketty es la morada de una multitud de demonios que no son, ciertamente, mas que los servidores de ese espíritu inquieto, de esa curiosidad que la atormenta sin descanso: si este espíritu pu-

diese ser ligado yo os respondo, de que los otros perecerian por falta de ejercicio. »

« Tened esto bien presente, dijo Myl. Seymour dirigiendose á sus hijas; opino como vuestro papá, de que esta curiosidad escesiva es la mancha mas fea que puede tener el caracter de una muger: miss Margery Noodleton, y miss Phillis Tapps, añadió, son en verdad tan curiosas como miss Ryland, ó miss Puttle, y con todo no son tan malignas. »

« No hay un átomo de diferencia, exclamó Seymour, entre los miembros de este respetable conventículo; todas ellas se ocupan igualmente, aunque convengo que con cierta diferencia, en su fábrica de flechas emponzoñadas. Una provee la materia, otra la forja, la tercera aguza la punta, y la arroja la cuarta. »

« Es cosa verdaderamente extraordinaria, dijo Myl. Seymour, el ver la destreza con que husmean cuanto pasa en lo interior de las familias, censuran y arreglan en seguida los negocios ajenos. »

« Luisa preguntó, que medios eran los que empleaban para tener noticias tan circunstanciadas. »

« Querida mia, contestó su padre: acabas de oír hablar de las ideas supersticiosas, que corren ácerca del pozo de O-

«erton. Pues bien; voy á referirte una historia mas sorprendente todavia, y que ademas tiene la circunstancia de ser exactamente verídica. Miss Ketty Ryland pertenece á una sociedad de hermanas, que, con el auxilio de ciertos encantos y sortilejos, conocen en poco tiempo el secreto de cualquiera que se acerca al círculo ó rueda mística: mas todavia: tienen el don profético, y aun se mezclan en arreglar los destinos de sus conocidos.»

«Qué decis?» exclamó Luisa sorprendida.

«Escucha mi historia, dijo su padre; es preciso sepas ante todo, que ellas se reúnen periódica y alternativamente, en casa de una de las socias, para el ejercicio de sus ritos tenebrosos.»

«Acaso á media noche?» dijo Luisa.

«Nada de eso: nunca lo dilatan á mas de las cinco de la tarde. La sociedad se coloca en círculo; una vestal revestida con sus mejores atavios viene á colocar los vasos sagrados sobre una trípode destinada á recibirlos. Dáse entonces principio á las ceremonias; la dueña de la casa, donde se celebra el místico conciliábulo, las dirige. Nueva sacerdotisa, coloca ante sí la pátera en que han de

prepararse los ingredientes virtuosos. Déjase caer en ella solemnemente cierto número de ojas, cojidas en las estremidades del mundo, y que estraee de un cofrecito de plata ó de ébano; diferentes de las de la Sibila de Cumas, que como M. Twaddleton os explicará, solo servian para la interpretacion de los decretos de la sacerdotisa de Apolo: estas hojas solo producen una especie de fiebre, que eesalta é inspira á las profetisas de Overton; y, en vez de ser el juguete de Eolo, son confiadas á la ninfa del pozo, á quien antes Vulcano ha inflamado con sus fuegos, preparándola á desempeñar sus sagrados deberes. La sacerdotisa cubre entonces la pátera, transcurren algunos minutos, el encanto se termina, y el licor vá á derramarse en copas de segundo orden.»

«Y luego que hacen?» dijo Luisa cuya atencion se habia escitado vivamente por la esposicion de este cuadro.

«Vas á saberlo, repuso su padre en un tono entre risueño y solemne; lo impregnan en seguida del tipo de la hipocresia y luego lo vierten en una caverna.»

«En la caverna del lobo? sin duda» exclamó Luisa, que acababa de leer el romance de Der Freischutz.»

«Asi es querida mia, ese es esacta-

mente el nombre que se le puede dar.»

«Pero quien lo trasporta á esta caverna? volvió á preguntar Luisa.

«Dos espíritus ó fantasmas gemelas, verdaderos emblemas de la avaricia, contestó Seymour, flacos, arrugados, siempre activos, siempre codiciando la propiedad ajena, y á quienes jamas se ha visto desasirse de aquello, que han podido arrancar aun á la pobreza.»

«Que horror! exclamó Fanny.

«Continuad papá:» dijo Luisa.

«La gran sacerdotisa de que os he hablado, se adelanta entonces con majestad, presenta á cada uno de los demonios una placa pequeña, preparada oportunamente, es decir, cubierta de un barniz particular, cuyo ténue espesor acredita su rareza. Las fantasmas gemelas se apoderan repentinamente de estas pequeñas placas, y van á deponerlas en la caverna; pero rara vez llegan enteras y de un solo impulso á su destino; unos esqueletos denegridos por el tiempo, situados por aquí y por allí á la entrada de esta caverna, los despedazan, los muelen y no dejan pasar sus restos, sin haberlos contaminado del veneno de que estan penetrados y en que moran. Estas fantasmas, por consideracion á costumbres antiguas, estan por lo co-

mun cubiertas de góticos ropages de piel blanca; mas cuando se preparan á llevar sus ofrendas á la caverna, abandonan estas trabas inventadas por la humana vanidad, y proceden en el estado de desnudez á la importante operacion de sus horribles deberes!»

«La influencia de estos ritos misteriosos, se hace sentir á poco en el conciliábulo femenino. Las facciones se contraen, las caras de las viejas pitonisas se alteran; una risa diabólica pasa por sus labios, huye y vuelve á aparecer; pasan algunos minutos, y entonces..... se oye salir de la caverna un cuchicheo, un ruido vago, en el que no obstante se deja distinguir, ó el nombre de la victima, ó solo algunas palabras que bastan á recordarla. Al momento centellean los ojos de la gran sacerdotisa..... la sangre enciende sus mejillas..... y un torrente de invectivas escapan de sus trémulos labios. Nueva Pythia, pronuncia, en medio de su delirio, sentencias cuyo sentido oscuro no puede ser penetrado mas que por los miembros de este horrible conventículo. A nadie le es dado el poder de interpretarlo.»

«Que cosa tan rara!» exclamó Luisa.
«Que misterio tan impenetrable!» dijo Fanny.»

«Increible! dijo Tom, levantandose del banco en que estaba sentado.»

«Escelente! exclamó M. Twaddleton, que desde luego habia comprendido el sentido del orador.»

«Poco caritativo de todos modos, observó Myl. Seymour. Si se viesen asi todos nuestros errores en el espejo magico de la alegoria, quien de nosotros apareceria sin tacha?»

«Por mi parte, dijo Luisa, toda esa historia es un perfecto misterio en el que nada comprendo; pero las visitas malignas de M. Twaddleton, me hacen creer que está en el secreto y que tendrá á bien descubrirnoslo.»

«Querida mia, repuso su madre, nunca te he visto con menos penetracion que esta mañana. No has conocido, en la descripcion de tu padre, lo que las respetables solteras de Overton llaman un *pequeño té de sociedad?*»

«Y de cuya oportunidad se aprovechan para hacer el escándalo mas abominable, añadió Seymour. Mas, ahora creo, que ya me habras comprendido, Luisa.»

«Los vasos sagrados no son otra cosa que las tazas de té, la pátera mística la tetera; el tripode; una mesa redonda; la vestal una sirvienta con su

vestido de los dias de fiesta; las hojas recojidas en las regiones mas remotas, las de té de Bohé; la ninfa del pozo inflamada por Vulcano, el agua hirviendo; la caverna del lobo, las mandíbulas famelicicas de miss Ketty y sus viejas amigas; las fantasmas gemelas, sus manos descarnadas; los góticos vestidos de piel blanca, un par de guantes en los que el tiempo ha señalado su funesto tránsito; las pequeñas placas, tostadas de pan; el barniz precioso, manteca salada; los esqueletos situados á la entrada de la caverna, los dientes solitarios etc. etc. »

«Escelente! No cabe mas! Graciosísimo! exclamaron los jóvenes. Pero no nos habeis dicho lo que quiere decir el tipo de la hipocresia.»

”Que esta satisfaccion sea para mí, dijo Twaddleton; es el *azucar*, cándidos niños, el *azucar* mismo; ese fruto de la esclavitud y la opresion. ¿No es tan *blanco* como la nieve reciente, y su origen *negro* como las mismas aguas de la Estijia? ¿No es acaso la propia *dulzura*, y con todo es la causa de penas muy *amargas*, de la desesperacion, y á menudo de la muerte, de aquellos seres que se arrancan cruelmente de su tierra natal, para cultivar la planta que nos lo

dá? ¿Conoceis ahora la propiedad, con que se llama el tipo y emblema de la hipocresia?»

Nuestro digno preceptor pronunció estas palabras con tal enerjia, que, eceptuando á M. Seymour, todos quedaron sorprendidos; y era el caso que ignoraban, que aquel habia predicado un sermón contra la trata de negros, del cual habia tomado Seymour esta idea sobre el azucar. Esta circunstancia esplica la prontitud, con que el preceptor habia descubierto el sentido de la alegoria.

Myl. Seymour propuso la vuelta á Overton - Lodge, pero habiendo manifestado M. Twaddleton, deseos de recibir en su casa la pequeña comitiva, todos tomaron el camino del prebisterio.

La antigua resideneia del preceptor, cubierta de yedra y sombreada de cipreses, solo estaba separada del cementerio por una hilera de rosales y espinos blancos, de modo que podia decirse que moraba en medio de los mas antiguos de la aldea.

El reverendo anticuario habia rodeado la casa de todas aquellas reliquias preciosas, que por su volumen no podian colocarse bajo de techo. Entre estos restos, habia una cruz antigua elevada sobre una

plataforma, cuyas gradas estaban visiblemente gastadas, por los pies de los peregrinos que habian venido á adorarla. Estos monumentos de los tiempos antiguos esparcian sobre su habitacion cierta sombra de solemnidad, y anunciaban un propietario de un temple de caracter original.

Ana, la criada de confianza del preceptor, no advirtió á tiempo la llegada de este con la familia de Seymour, y la encontraron muy enfaenada, levantando los cojines de las sillas y sitios. Felizmente para aquel, no estaba Ana preparada para tal visita, pues, de otro modo, era demasiado puntosa, para haber dejado de repasar con el estropajo y el plumero las preciosas antigüedades del preceptor, aun á riesgo de romperlas. Mas en aquella coyuntura, cojida de improviso, salió del paso á espensas de su amo, y así no temió declarar que la trataba de vieja hechicera, siempre que se asomaba á sus habitaciones con una escoba.

«Papá, exclamó Tom, paseando la vista al rededor del gabinete, estas curiosidades no estaban aquí cuando yo me fuí al colegio.»

«Tom tiene razon, dijo el preceptor; acabo justamente de hacer este arreglo, y pienso, añadió dirijiéndose hácia M.

Seymour, que poseo algunos trozos de antigüedad que aun no os son conocidos.»

«Decidme, contestó Seymour, ecsiste alguna vieja tradicion, que se refiera á esa especie de espada llena de orin, que veo suspendida sobre vuestra chimenea? Me parece haberos oido decir, que ese era el mismo instrumento con que Balaam mató á su burra.»

«Con que Balaam mató á su burra! repitió el preceptor todo asombrado: permitidme que os diga, M. Seymour, que Balaam *jamás mató á su burra*, aunque convengo en *que haya querido hacerlo*. Se lee en efecto en los *Números*, XXII, 29, que exclamó en un momento de colera; *quisiera tener una espada en la mano, porque ahora yo te mataría.*»

«Doime por correjido, dijo Seymour; pero entonces esta espada es sin duda aquella, con que él *hubiera querido* matar su burra.»

«Sois por cierto incorrejible, repuso Twaddleton; pero debo suplicaros, que, al menos por ahora, contengais vuestras chanzas, porque me propongo introducir seguidamente á mis jóvenes amigos en mi galeria mágica: solo alli es, donde ellos podrán ponerse en relaciones con los espíritus de los antiguos emperadores, de los

héroes, patriarcas, sabios, y bellezas célebres de la antigüedad; estudiar á su placer la ecspresion de los Alejandros, Césares, Pompeyos y Trajanos; ver por la vez primera tomar una forma substancial á los seres alegóricos é imaginarios; ecsaminar los modelos de los templos antiguos, y de los arcos triunfales contemporáneos de los edificios que representan, y que han sobrevivido á la destruccion de sus hermanos; aun verán mas: verán volúmenes de la historia antigua condensados en un espacio de algunas pulgadas, de modo que, con una simple ojeada, abrazarán la substancia de cien páginas."

"Como! dijo Tom, pues yo jamas he leído una cosa mas estraordinaria en los cuentos de encantamientos."

"Y lo que hay aqui de mas estraordinario, repuso el preceptor, es, que todo es verdad."

Diciendo esto, sacó de la faltriquera de su chaleco un manojo de llavecitas: y se dirijió hácia un enorme armario colocado en un rincon de la sala, cuyos góticos adornos y alegóricas divisas estaban en armonia con el misterioso continente del preceptor. Descansaba sobre garras de águila de una estraordinaria dimension; el ojo de la cerradura estaba ro-

deado de serpientes que erguian sus cabezas; y la del cancerbero, situada en lo alto, parecia guardar la entrada de este cofre extraordinario. Los jóvenes tocaban el extremo de la impaciencia. Por último, la cerradura cedió y las puertas se abrieron. La señal del descontento vino á turbar las facciones de la joven familia.

”Conque sacamos en limpio, exclamó Tom en tono displicente, que la bella galeria mágica no es otra cosa que un viejo armatoste lleno de peniques roñosos.”

”Por cierto, dijo Luisa, que tales maullas no valian la pena de colocar todo un cancerbero para guardarlas.”

”Hablais, exclamó el preceptor, como inocentes poco iniciados en los misterios de la magia.? No habeis leído, que por medio de ciertos encantos, sabia esta ciencia dar magnificencia y esplendor á los objetos de mas mínimo precio? No os sorprendais, pues, de que vuestra limitada vista no abarque desde la primera ojeada toda la importancia de estos tesoros.”

«Este armario, continuó, está bajo la influencia de una potente encantadora: un solo golpe de su varita puede hacer-

lo brillar con una luz celestial, y estas viejas monedas se trasformarian en objetos interesantes, que os proporcionarian todo el placer que os he prometido.»

Tom y Luisa miraron las medallas, despues al preceptor, y en fin á su padre con ojos exploradores.

«Pues bien, dijo Tom, cump id vuestra promesa, y suplicad á esa encantadora que haga uso de su varita.»

«La encantadora, contestó M. Twadleton, no emplea su poder sino en favor de aquellos que le tributan homenaje.»

«Y qué ceremonias ecsije» preguntó Luisa.

«Ecsije que se recorran algunos volúmenes místicos, y que se cuelgue durante la noche una lámpara en su altar.»

«No comprendéis la alegoria?» dijo Seymour; en verdad, Luisa, tu inteligencia te sirve tan mal en este caso, como cuando te describí el té de miss Ryland. La galeria encantada es una coleccion de medallas antiguas, y la potente encantadora es la ERUDICION, ó el conjunto de aquellos conocimientos clásicos, sin los cuales una coleccion de este género no será jamas para vosotros, sino un monton de monedas llenas de orin.

«Esactamente, esclamó M. Twadde-

ton, el sentido de una leyenda no puede ser comprendido, sino por aquel que conoce los asuntos clásicos que á ella se refieren: y, como ha dicho muy bien Addison, se encierran por lo comun mas pensamientos sobre el reverso de una medalla, que en un canto entero de Spenser. Por otro lado, ¿cuantos pasages no se hallan en un antiguo poeta, que completan los esclarecimientos sobre las acciones, fiestas y adornos que se observan en las medallas? Cualquiera que ecsamine una coleccion de ellas, sin un conocimiento suficiente de los clásicos, es parecido al que intentase recorrer un subterráneo sin una antorcha que lo guiase.»

« Al menos ya he sabido una cosa que ignoraba, dijo Luisa, y es, que los antiguos tenian mas monedas diferentes que las naciones modernas.»

« Los sábios, querida mia, replicó el preceptor, no estan acordes sobre este punto. Algunos autores pretenden que toda medalla, y aun medallon, tenia un valor fijo y regular en las transacciones mercantiles; mientras que otros afirman, por el contrario, que nosotros no poseemos monedas algunas de los antiguos, puesto que las medallas jamas tuvieron curso. La verdad se halla sin duda entre estos dos extremos.»

«Pero, si estas medallas no servian como monedas, cual era entonces su uso?»

«Servian, contestó el preceptor, para perpetuar la memoria de las grandes acciones, y, fieles á la mision de que estaban encargadas, nos han trasmitido hechos, que jamas hubiéramos conocido sin su auxilio. Mas todavia, añadió, subiendo la voz á proporcion que la materia lo enardecia, la lámpara de la historia se ha apagado con frecuencia, y, si se ha vuelto á encender, ha sido á favor de las chispas, que el numismático ha podido hacer salir de las cenizas de la antigüedad. Ya veis, pues, probado, que tales colecciones tienen tambien su importancia; y, si vuestro papá tiene á bien permitir os dedicar una mañana á ecsaminar la mia, os obligaré á reconocer que de ningun modo he ecsajerado las maravillas de mi galeria. Os convenceré de que es, á un mismo tiempo, una serie de retratos orijinales de los héroes de la antigüedad, un resumen perfecto de historia, de cronologia, y de mitolojia pagana, un sistema completo de arquitectura clásica, y un comentario precioso de los poemas célebres de Grecia y Roma. Ah! yo os enseñaré un diseño de la misma nave que transportó á Eneas á Italia, y de aquella ele-

vada popa, desde donde cayó en el océano el desgraciado Palinuro.»

»M. Twaddleton, informó entonces á la concurrencia, de que las medallas se dividian en colecciones de fechas modernas y antiguas: que, las que él les mostraba, no contenian mas que las medallas de antigua fecha ó de la *alta* antigüedad, que se detiene en el tercer siglo: que las de la *baja* antigüedad, se hallaban comprendidas entre el cuarto y noveno siglo. Seguidamente, manifestó á M. y Myl. Seymour, las que él consideraba como las verdaderas *gemmas* de su coleccion.

«Vos no pretendereis, exclamó Tom, echando mano á una medalla, que este pedacillo de cobre tenga mas valor que esto de oro.»

«Gran Dios! exclamó el preceptor en tono de desesperacion; qué modo de tomarla! Hijo, ponla en su sitio.... con tien-to..... poco á poco. Este pedacillo de cobre, como tú le llamas, aunque en su tiempo acaso no tendria el valor de un penique, está avaluado en el dia en mas de cien guineas.»

«Es forzoso convenir, dijo Seymour, en que hay cierta cosa inesplicable, en los gustos y sentimientos de vosotros los anticuarios, y no puedo compararos sino

á aquellos, que prefieren á los vinos generosos de Oporto una bebida ó licor, que el tiempo hubiese hecho insípida y aun agria.»

«El anticuario, repuso el preceptor, no considera un gabinete de medallas, como un tesoro de dinero, sino como un tesoro de ciencia. La materia no es nada á sus ojos, su valor está todo en la forma. No es el metal, sino la erudicion la que le dá el precio.»

»Terminada esta discusion, todos regresaron á la casa, donde despues de las ceremonias corrientes de tocador, se pusieron á la mesa. Dejémoslos comer y terminemos este capítulo.



CAPÍTULO IV.

Del movimiento, —absoluto,—relativo,—uniforme,—acelerado—y retardado.—Los tiempos de la ascension y la caída son iguales.—De la inercia.—La accion y reaccion son iguales y opuestas.—De la cantidad del movimiento.—Las tres grandes leyes del movimiento.

”**E**l mantel se ha quitado,” dijo Tom, echando con intencion una mirada hacia la ventana del comedor que daba al prado.
 ”Verdad es, hijo mio, dijo M. Twaddleton:

Diffugere nives,
 Huyeron las nieves,

como lo diria el poeta,”

”Et redeunt jam gramina campis,
 Y la tierra recobra su verdura,

añadió M. Seymour, mostrando el tapete verde con que se volvió á cubrir la mesa; pero vamos, amigo, unámonos á nuestros jóvenes.”

M. Twaddleton, acompañado de M. myl. Seymour y Luisa, se dirijieron hácia la pradera.

”La pesantez de la pelota de Tom, dijo M. Seymour, ha sido para nosotros esta

mañana objeto de alguna instruccion. Veamos si sus demas movimientos podrán darnos tambien ocasion para otras indagaciones.»

»Yo me acuerdo, dijo Luisa, que mad. Marcet, en su obra, ensalza hasta los cielos aquella famosa manzana, cuya caida fijó la atencion de Neuton. Dice, que no admite comparacion esta manzana ilustre con alguna de aquellas que han cantado los poetas. Para ella no vale dos ardites la que Páris adjudicó á Venus, ni aquellas de oro, que á Atalanta le hicieron perder el premio en la carrera, ni aun la que Guillermo Tell separó de un flechazo de la cabeza de su hijo.»

«Victor! mad. Marcet, exclamó Seymour; si nuestra madre Eva empleó siquiera la mitad de vuestra elocuencia en hacer la apólojia de la manzana, no hay que sorprenderse de que Adan cediese á la tentacion.»

»Y entonces, que honores, repuso Luisa, concederemos á la pelota de Tom, si ella nos enseña las primeras nociones de la mecánica?»

»Recibirá la justa recompensa que merece, contestó Seymour, y le concederemos un lugar distinguido entre los preciosos archivos del preceptor. Los restos de la guerra harán un lugar al emblema

de la ciencia. Pero basta de chanza.»

Diciendo estas palabras, tomó la pelota de las manos de Tom, y haciéndola rodar á lo lejos, dijo: Héla ya en movimiento: ecsaminadla con atencion, y vereis que se haya sometida á dos de especie diversa. Desde luego gira sobre si misma ó sobre su eje, y ademas describe una línea recta, ó, hablando filosóficamente, está sometida á un movimiento rectilíneo.»

Tom manifestó que no comprendia que cosa era un *eje*; y su padre le contestó, que era una línea recte imaginaria que se suponía inmóvil, mientras que el cuerpo que atravesaba giraba en torno de ella. «Pero, continuó, puedes decirme lo que se entiende por la palabra *movimiento*?»

«Si acierta á ello, repuso el preceptor, será mas hábil que el mayor de los filósofos de la antigüedad, á quien fué dirigida la misma pregunta. Dió algunos paseos por su aposento, y respondió al que le interrogaba; He aquí el movimiento; pero en cuanto á decirnos que cosa es, lo ignoro.»

«Vuestros antiguos amigos, dijo Seymour, tenían raras ideas acerca del movimiento: y, si no miente mi memoria,

Diodoro habia negado hasta su existencia. Cuentan, á mas, que á pesar de su negativa, se lo hicieron *sentir* de un modo harto evidente, lo que se obstinó no obstante en contradecir con estraña terquedad. Mientras que el cirujano se ocupaba en componerle un hombro que tenia dislocado, empleaba toda clase de argumentos, para probarle que el hueso no habia podido mudar de lugar (V. Apénd. nota VI). Pero en el dia, á Dios gracias, podemos muy bien pasar sin los antiguos: los filósofos de nuestra era se avienen perfectamente en el modo de definir el movimiento. *Es el acto de un cuerpo que muda de situacion respecto á otro cuerpo*: y bien veis que esto puede suceder, aun cuando el cuerpo permanezca en reposo.»

«Por lo que toca á eso, escede á cuantas paradojas he oido en toda mi vida, exclamó Tom; de esa manera un cuerpo puede estar en movimiento y en reposo.»

«Ciertamente, contestó Seymour, puede estar en reposo *absoluto*, y al mismo tiempo, en movimiento *relativo*.»

«Pero como puede un cuerpo mudar de sitio, sino se mueve?» dijo Luisa.

«Muy fácilmente, contestó su padre;

un cuerpo puede estar en reposo relativamente á algunos de los que lo rodean, y en movimiento respecto de otros. Por ejemplo: un hombre, inmóvil en una embarcacion que camina, está en *reposo* relativamente á la embarcacion y á lo que ella contiene; pero está en *movimiento relativo* respecto de la orilla. Si este hombre, en lugar de estarse quieto en la embarcacion, se pasea en ella, se *moveria relativamente* á la embarcacion y á la orilla; porque mudaria de posicion respecto á las diferentes partes del buque.»

«Con todo; si este hombre, mientras que el buque navega, camina de la proa á la popa, con una velocidad igual á la que éste lleva en su marcha, si recorre la longitud de la embarcacion en el mismo tiempo, que ésta emplea en avanzar una distancia igual y en sentido contrario; entonces, este hombre se halla en movimiento relativamente á la nave, pero no respecto de la tierra»

«Lo comprendo muy bien, dijo Tom.»

«Para prevenir toda confusion en las ideas, se han distinguido estas dos especies de movimiento con nombres diferentes; y se ha llamado *movimiento absoluto* el cambio de relacion de situacion de un cuerpo respecto á todos los otros que lo

avecinan ó circundan; y *movimiento relativo*, el cambio de relacion de situacion de un cuerpo, respecto á otros determinadamente que lo rodean, ya sea de cerca, ya de lejos.

“En verdad que nadie será tan zote, dijo Luisa, que pueda confundir estas dos especies de movimiento. ¿A qué vienen, pues, esas distinciones tan frivolas? Cuando un cuerpo se mueve relativamente, se le vé mudar de lugar; en esto no hay duda alguna.”

“Nada hay mas engañoso, querida mia, que nuestra vista y los demas sentidos en general, con relacion á esta materia. La tierra *parece* sin movimiento; el sol y las estrellas al contrario, *parecen*, moverse en su rededor; y no creo tener necesidad de deciros que sucede precisamente todo lo contrario. M. Sadler, el famoso aeronauta, me aseguró en una ocasion, que jamas percibia el movimiento ascensional de su balon aerostático; le parecia al contrario, que la tierra descendia por debajo de él á medida que se remontaba.”

M. Twaddleton refirió á proposito un acontecimiento bastante curioso, que supo en Londres en su último viage, y que afirmaba la asercion de M. Sadler. “Un

aeronauta, dijo, cuyo nombre no tengo ahora presente, habia publicado una carta topográfica de su viage; pero en lugar de representar en ella la traza de un camino directo, comprendido entre su punto de partida y el de su llegada ó arribo, su trazado se componia de lineas circulares enlazadas unas con otras, como lo están los anillos de una cadena. Esto causó de pronto admiracion, y muchos se dedicaron, con bastante naturalidad, á hacer cálculos é indagaciones mas ó menos risibles, hasta que por último advirtieron, que este viage aparente debia ser atribuido al movimiento de rotacion del globo, que aun el mismo viagero no habia sospechado.» (a)

«I como pudo suceder, dijo Tom, que el aeronauta no hubiese conocido este movimiento?

Su padre le hizo comprender, que nosotros no podemos tener conciencia del movimiento á que estamos sugetos, sino por los obstáculos que detienen el curso de los cuerpos que nos trasportan.

»Si cerrases los ojos, añadió, cuando un viento favorable y constante impelie-

(a) En adelante tendremos ocasion de decir algo acerca de las ascensiones aerostáticas.

se tu embarcacion sobre un mar tranquilo, el movimiento te pareceria nulo, porque no podrias sentirlo ni verlo. Si abrieses los ojos, al contrario, verias los objetos de la orilla mudar continuamente de situacion respecto á tí, huir en una palabra; y, si no llamasen en tu auxilio el discurso y la esperiencia, concluirias, sin duda, por persuadirte á que la orilla era la que estaba en movimiento, en tanto que tu permanecias en reposo.»

»Tengo mis motivos para creer, prosiguió Seymour, que Luisa piensa ahora, que no es tan fácil distinguir siempre el movimiento relativo del absoluto; pero, añadió, puesto que ya comprendeis claramente lo que significa la palabra *movimiento*, ¿podeis decirme que es lo que lo produce?»

»Yo puedo poner un cuerpo en movimiento de muchos modos,» respondió Tom.

»Y todos ellos pueden reducirse á uno solo, dijo Seymour, el empleo de una *fuerza*: asi es, como la *fuerza* de mi mano ha podido poner tu pelota en movimiento, mientras que otra *fuerza*, la gravedad, la atraia hácia la tierra: á lo que debo agregar, que un cuerpo se mueve siempre en la direccion de la *fuerza* que obra

sobre él y con una velocidad proporcionada á esta fuerza.»

»Y si no hubiese otras fuerzas en acción que contrarrestasen y destruyesen el efecto de la primera, el cuerpo se moveria eternamente en el espacio, con una velocidad uniforme sin detenerse jamas.»

»Eternamente!» exclamó Luisa.

»Si, hija mia, *eternamente*. Pero luego trataremos de esta materia. Es necesario saber, ante todo, que es lo que se entiende por movimiento *uniforme*.»

»Yo pienso que una velocidad *uniforme*, debe ser regular y siempre igual en tanto que dura.»

»Los filósofos, repuso su padre, dicen que un móvil se mueve uniformemente, cuando en tiempos iguales, recorre espacios iguales.—Ahora, Tom, te toca decirme que es lo que se entiende por movimiento *acelerado ó retardado*.»

»Me parece, respondió, que el movimiento se llama *acelerado*, cuando el móvil en cada instante crece en velocidad; y *retardado*, por el contrario, cuando del mismo modo la vá perdiendo.»

»Eso es justamente, y la gravedad puede producir cualquiera de esas dos especies de movimiento; nuestra esperiencia del pozo de Overton, nos ha dado ejem-

plo del movimiento uniformemente acelerado causado por la gravedad. No quise entonces explicaros el hecho por completo, por no cargar vuestra memoria de muchas ideas á un mismo tiempo. Pero voy á daros ahora una esplicacion, que será lo mas clara que permita la materia. Supongamos que la gravedad, proceda del principio que fuere, obra uniformemente sobre todos los cuerpos á igual distancia del centro de la tierra: dividamos el tiempo que la piedra ha empleado en caer en partes iguales ó muy pequeñas: esta gravedad impelerá la piedra hácia el centro de la tierra en el primer instante muy corto del descenso. Si, despues de esto, se supone que la accion de la gravedad cesa, el cuerpo continuaria aprocsimándose uniformemente al centro de la tierra, con una velocidad infinitamente pequeña, igual á la que resultó de la primera impresion.»

«Mas, si se supone en seguida que la accion de la gravedad continua, el cuerpo recibirá en el segundo instante un nuevo impulso hácia la tierra, igual al que recibió primero; por consiguiente su velocidad será *doble* de lo que era en el primer instante, en el tercer instante será *triple*, en el cuarto *cuádrupla*, y así en los demas.»

M. Twaddleton hizo notar que la ley podia espresarse de este modo: la impresion, hecha en un instante precedente, no sufre alteracion alguna por la que se hace en el instante que sigue; estos impulsos se amontonan, digámoslo así, y se acumulan uno sobre otro; es decir, que los efectos de los impulsos que anteceden se añaden á las velocidades subsecuentes.

M. Seymour advirtió que estas observaciones se aplicaban del mismo modo al movimiento retardado.

«Si tiras una piedra de abajo para arriba, añadió, el movimiento ascensional, será retardado precisamente en la misma cantidad que habria sido acelerado si cayese, es decir; *que un móvil pesado emplea igual tiempo en subir que en bajar; y que la velocidad que adquiere, descendiendo, es precisamente la misma que tenia al subir.*»

«Yo hubiera creído todo lo contrario, dijo Luisa, es decir; que caeria mas pronto que subia.»

«Eso es, porque no tomas en consideracion la fuerza con que este cuerpo es proyectado de abajo para arriba; fuerza que la gravedad ha anonadado ó destruido completamente, cuando el cuerpo comienza á descender.»

«Es verdad, contestó Luisa, pero el impulso, comunicado á la piedra y que la hace subir, puede acaso no ser igual á la gravedad que la obliga á descender; porque la gravedad es una fuerza siempre la misma, en tanto que el primero es muy variable; pues puede ser muy grande ó muy pequeño á discrecion.»

«Si tiras la piedra con muy corto impulso, dijo su padre, subirá poco, y la gravedad la hará al instante descender: pero, al contrario, si le comunicas un impulso muy fuerte, se elevará mucho mas alto, y la gravedad necesitará mucho mas tiempo para vencer esta primera fuerza; supongamos, por ejemplo, que la arrojas á 17,5 pies; ya sabes que en este caso gastará un segundo en volver á bajar; y la esperiencia ha demostrado, que la fuerza necesaria para lanzar un cuerpo á 17,5 pies de altura, lo elevará á esta altura en un segundo de tiempo. En este caso, los tiempos de subida y descenso son iguales; si la arrojas á dos veces esta altura, el impulso deberá ser proporcionalmente mas grande. Veis, pues, que la fuerza de proyeccion es siempre igual á la gravedad, y que la mas ó menos grande distancia, á que el cuerpo se eleva, es la que hace que estas dos fuerzas se compensen ó contrarresten.»

«Pero antes de dejar esta materia, os haré notar que con el auxilio de esta ley, os será fácil determinar la altura á que se eleva la flecha de vuestro arco, con la misma facilidad con que habeis medido la profundidad del pozo; porque, en el supuesto de que los tiempos de subida y descenso son iguales, no teneis mas que contar el número de segundos que trascurren entre la salida de la flecha y su caída; la mitad de este número os hará conocer la altura á que fué elevada, haciendo el mismo cálculo que para el pozo. Y ahora, trataremos de otra cosa. Haz rodar tu pelota hasta á mí. Vamos, en qué te detienes? piensas que ella podrá sola ponerse en movimiento?»

«No, no, exclamó Tom, un cuerpo no puede moverse sin la acción de una fuerza.»

«Ni pararse, añadió Seymour, puesto una vez en movimiento; por que la materia es tan indiferente para éste como para el reposo.»

«Y con todo mi querido papá, dijo Luisa en tono zumbon, lo siento mucho; mas la pelota acaba de pararse, y á la verdad sin que en ello haya influido alguna fuerza.»

«Y de donde sacais, señora doctora,

que ninguna fuerza se haya opuesto á su movimiento? Comienzo á creer que mi leccion es inútil para tí; porque de otro modo no sacarias consecuencias tan erróneas.»

El preceptor interrumpió é hizo notar que por sencilla que fuese la cuestion para aquellos que la habian estudiado, el hecho era tan contrario á la observacion comun, que M. Seymour no debia sorprenderse del escepticismo de su hija. Le rogó recordase que esta verdad, tan conocida en el dia, habia permanecido oculta por muchos siglos hasta que Galileo la hizo conocer al mundo.

M. Seymour convino en la esactitud de esta observacion, y continuó espliando.

“Yo pensaba que debia pareceros evidente, que la materia no puede mudar de estado por sí misma, puesto que tan incapaz es por sí sola de destruir el movimiento que ha recibido, como de crearlo. Si un cuerpo está en reposo, no se pone en movimiento si no hay una fuerza positiva que á ello lo obligue; si se halla en movimiento, no se reduce al reposo á no hallar un obstáculo que lo detenga; pues que creer lo contrario, seria suponer que la materia puede mudar de

estado por su sola acción, lo que es absurdo.»

«Y con todo, exclamó Tom, cuando yo veo mi pelota ó mi bola de villar, pararse por sí sola; me podreis censurar porque lo crea?»

«Esta objecion proviene de la ignorancia en que estás, de la ecsistencia de ciertas fuerzas, que estorban y detienen por último los progresos de tu bola; quiero hablar del rozamiento que experimenta rodando sobre cualquier plano; y este rozamiento es tanto mas grande, cuanto mas áspera es su superficie. Sin duda has notado que, cuando juegas sobre las losas del pavimento, las bolas ruedan mucho mas lejos que sobre la arena.»

»Es verdad, dijo Tom; me acuerdo que el último invierno, jugando á las bochas sobre el hielo, nuestras bolas rodaban estraordinariamente lejos.»

»Y en vista de eso, ¿no es evidente para vosotros, que el movimiento de un cuerpo es detenido siempre por un obstáculo; y que, si este no ecsistiese, el cuerpo se moveria eternamente?»

Tom y Luisa convinieron en la esactitud de este argumento: con todo, manifestaron un gran sentimiento por no poder hacer *una esperiencia*, que los con-

venciase completamente. Seymour les respondió, que el movimiento perpetuo de la tierra y de los cuerpos celestes era una prueba que debia satisfacerlos, puesto que, por otra parte, convenian con los razonamientos deducidos de la observacion de los fenómenos que, pasan en la tierra.

Con el permiso de nuestros lectores, consideraremos este punto ya como arreglado, y pasaremos á ecsaminar con nuestros jóvenes filósofos los demas que tienen alguna relacion con la doctrina del movimiento.

«Pues que un cuerpo, continuó M. Seymour, no puede moverse, ó, cuando está en movimiento, pararse, sino por la aplicacion de alguna fuerza, se infiere, que si se mueve no puede ser sino en la direccion de la fuerza que obra sobre él; y que, suponiendo iguales las demas circunstancias, la velocidad que adquiere es siempre proporcionada al impulso que recibe.»

«Nuestros jóvenes admitirán esta lei sin alguna dificultad, dijo el preceptor. Porque, si el cuerpo no tiene voluntad propia, menester será que tome el camino en cuya direccion se le impele.»

«Asi es, añadió Seymour, y la velocidad con que marcha deberá ser tambien

en razon de la fuerza impelente.»

«Quien lo duda? no sois de mi dictamen amigos míos?»

«Si admitis todos estos puntos, repuso su padre, me será fácil convenceros de la verdad de las demas leyes del movimiento. Sin embargo no es mi intencion demostrárosla en este momento: necesitais de algunos conocimientos preliminares, para comprender como es debido lo que se llama *la composicion y descomposicion de fuerzas.*»

«No es fácil se me olvide, dijo Luisa, que la materia es perfectamente pasiva, y que no solo, no puede darse movimiento, pero ni hacer cesar el que ha recibido.»

«Esta indiferencia al reposo y á el movimiento, repuso Seymour, ha sido denominada *fuerza de inercia* de la materia.»

«Denominacion poco esacta, frase de dudoso concepto, exclamó el preceptor. Llamar *fuerza ó potencia* á un estado perfecto de indiferencia, debe parecer absurdo en extremo á cualquiera, y mas á mí que tengo por costumbre unir ideas á las palabras.»

«Convengo, dijo Seymour, en que la sola palabra *inercia* hubiera sido mas esacta; pero ha sido preciso admitir una es-

presion que el uso ha consagrado. Sabeis, ademas, que esta adicion de la palabra *fuerza* es debida á Keplero, quien creia lo mismo que mi hijo Tom, que la persistencia de un cuerpo en conservar el movimiento ó el reposo, indicaba una especie de fuerza ó potencia. Pero no perdamos el tiempo por cuestion de palabras. Es evidente que la materia en reposo resiste al movimiento; que el grado de esta resistencia es proporcionado al de la fuerza que ella ecsije para ser movida, ó en términos mas filosóficos, que *la accion y la reaccion son iguales y de opuestas direcciones.* »

“Pero papá, vos no querreis decir, exclamó Tom, que cuando yo golpeo mi bola para darle movimiento, ella me golpea á su vez con la misma fuerza.”

“Justamente, eso es lo que quiero decir.”

“Cómo, acudió Luisa, conque si un hombre le dá á otro una bofetada, sufrirán los dos por igual?”

“No, no, dijo Tom: no es eso lo que quiere decir papá; estoy bien seguro; si fuese como tú te piensas, no seria tan aficionado M. Pearson mi maestro, á darnos pescozones.”

M. Seymour contestó á esta elocuen-

te observacion que; « si la mano tuviese el mismo grado de sensibilidad que la cara, el dolor seria igualmente vivo por una y otra parte. Si golpeas con la misma fuerza un cristal con un martillo, ó un martillo con un cristal, éste se rompe del mismo modo, aunque los dos cuerpos reciban choques iguales: de la misma suerte, el golpe que basta para escitar el dolor en tu cabeza, y hacer zumbiar tus oidos, no produce el menor daño á la mano paternal de tu preceptor. En lo sucesivo, tendremos ocasion para hacer mas sensible esta ley.»

« Cuando tu bola rodando encuentra algun obstáculo, recibe en retorno un impulso que cambia comunmente su direccion; y cuando examinemos las fuerzas que influyen sobre la ascension de un cometa, esta misma ley os hará comprender quanto mas ventajoso es para su subida el llevarlo corriendo.»

El preceptor hizo notar, que era llegada la ocasion de explicar lo que se entendia por *cantidad de movimiento*.

« *Cantidad de movimiento*, dijo Tom, y que viene á ser eso?

« Es contestó su padre, la fuerza con que un cuerpo en movimiento viene á chocar con otro.»

«Y esta fuerza, dijo Tom, depende sin duda de la velocidad del cuerpo que se mueve.»

«Precisamente es así, mi querido hijo; mientras mayor es la velocidad de un cuerpo, mas considerable es la fuerza con que choca; pero tambien sabemos que esta fuerza de impulsión ó chocante depende, ademas, del peso: y ya véis, como en la cantidad de movimiento entran el peso ó la masa: y la velocidad, ó mas correctamente, *la cantidad de movimiento de un cuerpo, es el producto de su masa por su velocidad.* Sea 3 por ejemplo el peso de un cuerpo, y 3 tambien su velocidad: su cantidad de movimiento será 3 multiplicado por 3 igual 9; y debes notar que la cantidad de movimiento puede ser siempre la misma, cuando se disminuye la velocidad, con tal que el peso aumente, y recíprocamente; de tal modo que la pérdida del uno sea compensada por el aumento del otro. Asi es como una bala de plomo de una onza detendria exactamente otra de á 36, si su velocidad fuese 576 veces mayor que la de este proyectil; y por la misma razon, una bala de dos libras, con una velocidad de 500 pies por segundo, produciria el mismo efecto que otra de 10 libras que solo tuviese en

el mismo tiempo una velocidad de 100 pies.

“Vamos á ver dijo Tom, si yo lo he comprendido. Es preciso, decís, multiplicar el peso por la velocidad; el de la bala chica es de dos libras, tiene una velocidad de 500 pies por segundo; entonces la cantidad de movimiento será 2 multiplicado por 500, igual 1000. El peso de la bala grande es de 10 libras, su velocidad 100 pies por segundo; luego su cantidad de movimiento es 10 multiplicado por 100 ó mil como la otra.”

“Así es exactamente, y bien veis que la bala chica podría detener á la grande si llegasen á encontrarse; porque ella gana en velocidad lo que pierde en peso, en tanto que la otra dá en peso lo que pierde en velocidad. Os encargo conservéis bien presente esta ley, pues que de ella depende la accion de las *potencias mecánicas*. (V. Nota III.)

»Yo he oido decir, repuso Luisa, que una pluma pequeña seria capaz de producir tanto daño como una bala de cañon, si fuese dable comunicarle una gran velocidad.»

»Sin duda alguna, pero el ensayo no es fácil de hacer por muchas razones; uno de los obstáculos es la resistencia del

aire, la que, como ya has visto, aumenta á medida que el peso del cuerpo disminuye; y á no ser por esta resistencia del aire, el granizo que baja de las nubes con una velocidad acelerada, adquiriria tal cantidad de movimiento, que chocaria como una bala de fusil, y destruiria cuanto hallase en su tránsito.»

“Con el auxilio de estas nociones comprehendereis con facilidad, de que modo las inmensas máquinas de guerra de los antiguos llamadas arietes, producirian poco mas ó menos los mismos efectos que nuestros cañones. Supongamos, por ejemplo, que el ariete de Vespasiano, que sirvió para demoler los muros de Jerusalem, pesase 100.0 libras, y admitamos que su cabeza haya podido recorrer á fuerza de brazos 20 pies por segundo, ¿podrias decirme, que velocidad deberia darse á una bala de á 36 para producir el mismo efecto?”

“Lo intentaré, dijo Tom. En primer lugar es forzoso apreciar la cantidad de movimiento del ariete, multiplicando su peso por el espacio que recorria en un segundo, esto es, 100.0 por 20, lo que me dá 2.000000. Si yo ahora divido esta cantidad de movimiento, que debe ser la de la bala, por el peso de esta bala, el co-

ciente será la velocidad: y 2.000.000 partido por 36, dán, si no me engaño, 55.555 pies por segundo.»

“Muy bien calculado, dijo Seymour, queda á mi cargo, querido Tom, el recompensar cual mereces tu sagacidad.”

“M. Twaddleton hizo la observacion, de que sus jóvenes amigos habian recibido en este dia toda la carga de filosofía que podian soportar sin fatiga. M. Seymour, la halló tanto mas esacta, cuanto que el sendero de las ciencias habia estado erizado de obstáculos: “Ya por hoy no los recargaré de nuevas especies: pero quiero ayudarles á formar paquetes separados de lo que han podido recoger, á fin de que lo dispongan con mas facilidad para su transporte.”

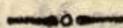
“Reasumamos, pues, las tres grandes leyes del movimiento.”

1.º *Todo cuerpo persiste en su estado actual, hasta que una fuerza exterior viene á sacarlo de él: y, si una fuerza única lo hace pasar del reposo al movimiento, éste será rectilineo, es decir, segun una linea recta.*

2.º *El movimiento es siempre proporcionado á la fuerza que lo produce, y siempre se efectua en su direccion.*

3.º *La accion y reacion son iguales, y de opuestas direcciones.*

CAPÍTULO V.



Un pequeño mal por un gran bien. — Un ejemplo vale mas que cien preceptos. — Un personaje misterioso. — Esperiencias divertidas. — El emigrante. — Algunas definiciones de geometría. — Llegada del mayor Snapwell. — Su entrevista con dos viejas doncellas de Overton.

A la mañana siguiente, dirijiéndose M. Seymour hácia la pradera en busca de sus hijos, encontró á Rosa y Fanny empapadas en agua.

“Rosa! Fanny! gritó su padre, que viene á ser esto?”

“No os enfadeis, papá, dijo Tom: ha sido en verdad un desgraciado accidente. Habiendo visto Fanny en el jardin el carro de regar, se le antojó hacerlo caminar, y el agua salió al instante y la puso como veis; nosotros hicimos lo posible por pararlo, pero saltando el agua por el lado opuesto, cojió á la pobre Rosa y la ha puesto como un pato.”

“Bien está, bien está; no perder tiempo, idos pronto á mudar de ropa y volved á buscarme dentro de una hora.”

“Myl. Seymour llegó entonces á la pradera y entregó á su marido una car-

ta que acababa de traer una criada.

“Esta es, dijo Seymour, de un joven singular, de ese M. Richdale que habita hace muchos meses en Upland Cottage, y que vive en un completo aislamiento.”

“Los niños, dijo Myl. Seymour, lo suelen ver en sus paseos, y sus modales son tan amables y cariñosos, que vienen enamorados de él, y desean con ansia que lo obligueis á que nos haga una visita.”

“Os aseguro, repuso Seymour, que lo poco que he notado en su persona, ha producido sobre mí la misma impresion, y me seria muy satisfactorio recibirlo en nuestra sociedad; pero él evita toda relacion con los vecinos, y sostiene su resolucion de vivir en el retiro. Estoy convencido de que sufre algunas penas secretas, porque al traves de la calma que espresa su fisonomia, se observa un peso que le oprime el corazon, asi como la diafanidad del agua deja ver mejor la roca que encubre.”

“Pero no hay quien conozca su historia?” preguntó Myl. Seymour.

“Nadie: y cuando sepais que la misma miss Ketty Ryland se ha quedado en ayunas, á pesar de su tenaz empeño y diligencias para romper el velo con que

se oculta, inferireis como yo, que toda pesquisa será ya inútil.

“Se habla de él, no obstante, dijo Myl. Seymour, y corren mil cuentos; pero son debidos sin duda á la fecundidad de invencion de miss Ketty.”

“Querida mia, repuso Seymour, el misterio es como una niebla de noviembre que agranda y desfigura los objetos que deja entrever; yo oigo decir, que á nuestras respetables vírgenes de Overton se les ha puesto en el magin que este M. Richdale era un gran personaje; acaso un príncipe que vive incógnito. Pero la verdad del caso es, que la tal miss Ketty, no tiene el hilo que podria guiarla en este misterioso laberinto, aunque se sabe que ha recurrido al miserable expediente de abrir una carta, que venia dirigida á este jóven. Yo ignoro su contenido, y no deseo saberlo; pero esta baja accion, ni la mas pequeña luz ha dado sobre el asunto. Al modo que un miserable, cuyo estómago y bolsillo se hallan igualmente vacios, se detiene á la puerta de un figon para gozar con la vista y el olfato de los trozos tentadores que no puede pagar, asi miss Ketty, poseida de un apetito de otro género, se ha aprovechado de su admision en la *Sociedad del*

correo, de esa gran feria de noticias y escándalos, para procurarse algunas reseñas sobre el incógnito, colocando una carta que le era dirigida, entre la luz y sus anteojos; mas, tiempo perdido: su satisfacción fué tan imperfecta y poco substancial, como la de nuestro hambriento contemplativo.»

“Como él, sin duda, hubiera renunciado á satisfacer su apetito, á no ser por el sello que ella examinaba ansiosamente, ni mas ni menos, que aquel podria arrobarse delante del llamador de una fonda de fama. Representaba aquel sello una violeta cubierta en parte bajo sus ojas y tenia esta leyenda; *Es preciso buscarme*. Yo seguiré el consejo, dijo para si miss Ketty: romper el sello es ir un poco lejos, pero, ¿como podrá saber M. Richdale si esta ruptura no es el efecto de un accidente ó de una equivocacion? Por otra parte, el fin no justifica los medios que se emplean? Quien sabe si este extranjero será, acaso, un malhechor substrahido del rigor de la justicia, que el dia menos pensado nos asesine á todos en la cama? Al instante entró en un compromiso con su facil conciencia, y se tranquilizó completamente sobre la bajeza de un acto, que se mira con razon como el mayor ultrage á las

leyes de una sociedad civilizada. He aquí ya el sello roto, y la carta abierta; su contenido.... su contenido, no era otra cosa, dicen, que la cuenta de un sastre. Mortificada y decidida, mas que nunca, á no renunciar á una ventaja que habia conseguido sacrificando todo principio de honor, miss Ryland escribió con sagacidad una carta al sastre, para lograr de él algunas reseñas que forzosamente habia de tener de M. Richdale. Pero aquí tambien se halló burlada, porque el sastre, parece que respondió: que todo lo que sabia acerca del objeto de las pesquisas de miss Ryland, se limitaba al nombre y las medidas de su parroquiano.»

Nuestros lectores tendran que dispensarnos esta digresion, á que nos hemos dejado inducir por el deseo de pintarle un rasgo característico de miss Ryland, olvidándonos de hacerle saber el contenido de la carta dirigida por M. Richdale á M. Seymour.

Héla aquí:

“M. Richdale, lleno de gratitud por la benevolencia que su estado de aislamiento inspira á M. Seymour, y de que ha recibido pruebas mui frecuentes, se toma la libertad de solicitar de M. Seymour el permiso de visitar su templo

geológico y su magnífica colección de minerales. Ciertas circunstancias y razones singulares, obligan à M. Richdale à evitar todo trato y à buscar en el estudio, el único remedio que puede curar los males del alma, y prepararla con firmeza à los futuros ataques de la adversidad.»

«Esta es la carta de un hombre de talento y de educacion; dijo Seymour volviéndola à doblar. Insisto en que M. Richdale está poseido de alguna pena secreta; haré cuanto esté de mi parte para consolarlo..... Visitar el templo geológico.... pero eso puede hacerlo cuando quiera; voy à responderle inmediatamente.»

En este momento llegaron los niños à la pradera.

“Con que sacamos en claro, continuó, de que mi leccion de ayer, fué completamente perdida para vosotros?”

Nada comprendieron acerca de esta reconvenccion.

“Espero sin embargo. que el accidente que os ha ocurrido esto mañana, servirá para recordárosla; un ejemplo vale mas que cien preceptos.»

Tom estaba mas confuso que antes.

“No me comprendéis, pues bien: voy

á probaros muy claramente , que un contratiempo es siempre útil, y al mismo tiempo que los principios de la ciencia hallan su aplicacion, aun en las circunstancias mas comunes. Ayer supisteis que un cuerpo en reposo, ofrece siempre resistencia al que le comunica movimiento, y que una vez en movimiento, se opone tambien á la fuerza que quiere constreñirlo al reposo. Apliquemos esta ley al accidente que os ha cubierto de agua. El tonel estaba lleno cuando comenzasteis á querer hacerlo andar; el agua resistió al movimiento que le imprimisteis, y por el efecto de su *inercia* se elevó en una direccion contraria á la que recibió el tonel, y en consecuencia rebosó para regar á Luisa. La masa del fluido, entre tanto, participó del movimiento del carro; pero lo detubisteis de repente, y el agua que persistia en el movimiento, que por último se le habia comunicado, se elevó por la parte opuesta para ir á bautizar á su vez á la pobre Rosa.»

Luisa quedó muy complacida al ver una aplicacion científica tan simple y concluyente, y confesó que de buena gana se dejaria regar otra vez, si supiera que un nuevo descubrimiento habia de ser la recompensa.

» Voy á daros ahora otro ejemplo de esta ley, dijo Seymour, que en lugar de esplicaros la causa de un accidente, podrá precaveros contra el peligro en otra circunstancia. Si cuando estais tranquilamente en un caballo, el animal parte súbitamente, correis el riesgo de caer hácia atras de cabeza: por el contrario, si el caballo, arrancando de golpe se hace detener de pronto, podrá acontecer, segun su grado de velocidad, el ser lanzado por encima de las orejas.»

» Conozco, dijo Luisa, que tal deba suceder sin remedio, al que se hallase en esas circunstancias.»

» Ahora bien, mis queridos hijos; pues que nuestro amigo el preceptor no viene hoy á lo que parece, retirémonos á la biblioteca, y dediquemos una ó dos horas á los estudios menos atractivos, pero no de menos importancia, que deben preceder al de la *composicion y descomposicion de fuerzas*. Tengo ademas un juguete nuevo que enseñar á Luisa, y aprovecharé esta ocasion para haceros una experiencia, que esclarecerá mas la nocion de la *fuerza de inercia*.»

«Y M. Twaddleton ne vendrá hoy?» exclamó Tom.

» Quien puede impedirle venir á vernos?» preguntó Luisa.

»Este excelente hombre, verdadero modelo de virtud, dijo Seymour, consagra el sabado á ciertos deberes, visita todos los pobres de la parroquia, se informa de sus ganancias durante la semana, y completa de su bolsillo lo que les pueda faltar para procurarse una buena comida el domingo: ecsamina á los niños acerca del catecismo y les esplica las lecciones para el otro dia.»

»Seríamos en verdad unos egoistas, exclamó Luisa, si quisiéramos distraerlo de obras tan importantes.»

Los niños entraron, pues, en la biblioteca de su padre y este presentó á Luisa un *emigrante*. Este juguete, bastante conocido, consiste en dos discos de madera unidos por un pequeño eje sobre el cual se enrolla un cordón. Puede tambien definirse diciendo, que es una polea cuya garganta es muy profunda. Cuando despues de enrollado se suelta el emigrante, reteniendo el extremo del cordón por medio de un lazo corredizo en el dedo, se escapa, descende segun toda su longitud, y vuelve á subir jirando en sentido inverso, hácia la mano que lo sostiene; y de este modo vuelve á descender y remontar continuando á discrecion este movimiento. Este juego ofrece un ejemplo

de la *inercia de la materia*.» Puede compararse su accion, dijo Seymour, á la de una rueda que bajando una pendiente, adquiriese una cantidad de movimiento bastante para hacerle remontar la pendiente opuesta. Un gran número de juguetes se hallan fundados sobre este principio, y particularmente el molino de viento, cuyas alas se ponen en accion desenrollando una cuerda sujeta en un eje horizontal. Es necesario cierto pulso y destreza para no comunicar al emigrante un movimiento brusco, en el momento en que se halla desenrollada toda la cuerda. Este choque súbito, destruiría necesariamente su fuerza ascensional, y le impediria enrollarse de nuevo.»

«M. Seymour advirtió entonces á sus jóvenes discípulos, que tenia todavia una esperiencia que ejecutar dirigida á esclarecer las nociones de la *inercia*. Colocó boca abajo sobre la mesa una copa de cristal mediana, y sobre su base una moneda: luego, con un choque repentino la hizo deslizar sobre la mesa; la pieza cayó al momento al lado del operante, esto es, al lado opuesto de la direccion de la pieza y rodó hácia un lado, mientras que la copa se alejaba por otro. M. Seymour volvió á colocar la moneda como antes, é imprimió á la

copa un movimiento menos súbito; y cuando hubo adquirido cierta velocidad, lo detuvo de pronto, y la moneda saltó hácia delante dejando la copa atras. Luisa, despues de haber observado esta esperiencia, manifestó que acababa de comprender perfectamente, porqué el jinete caia hácia atras cuando el caballo pasaba repentinamente del reposo al galope; el jinete poco diestro pasaba por encima de las orejas del caballo, si este se detenia de pronto. Los niños se colocaron entonces al rededor de una mesa para ecsaminar algunas figuras de matemáticas, y estudiar muchas definiciones que su padre les aseguró ser indispensables para sus futuros adelantos. Si algunos de nuestros lectores no se hallasen dispuestos á seguirnos en esta senda espinosa, los invitamos á que, dando un corto rodeo, nos salgan á recibir al principio del siguiente capítulo. Debemos, no obstante, prevenirles, que acaso tendremos la necesidad de distraernos de este modo alguna que otra vez, en el corto viaje que vamos á emprender.

“En cuanto á las figuras de matemáticas, dijo Tom, si por esto deben entenderse los cuadrados, los círculos, los ángulos y las paralelas, puedo aseguraros, mi querido papá, que las conozco perfec-

tamente. Si es así, repuso Seymour, responderás fácilmente á mis preguntas; porque es indispensable, que en consideracion á tus hermanos, ecsaminemos esta materia con método y atencion: dime primeramente lo que se entiende por la palabra *paralelógramo.*„

“Una figura de cuatro lados” dijo Tom.

“Verdad es, pero es esta su sola condicion?”

“Ah! no señor, que ademas debe tener sus lados opuestos paralelos.”

“Y que entiendes tu por paralelos?”

“Se llaman las líneas paralelas, dijo Tom, cuando conservan siempre entre si la misma distancia, es decir, que no se encuentran jamas á cualquier distancia que se prolonguen.”

“Bueno está: y que es un cuadrado.?”

“Una figura de cuatro lados, siendo estos iguales así como sus ángulos”

» Bien: pero veamos si tus nociones acerca de la naturaleza del ángulo son bastante exactas »

» Un ángulo es la abertura formada por dos líneas, que se encuentran en un punto. »

M. Seymour pareció satisfecho de las respuestas de su hijo; pero deseando dar

algunas esplicaciones á Luisa y Fanny, sacó su lapiz y les trazó una figura igual á la primera que aparece en la primer lámina.

«Tu ves, Luisa, dijo su padre, que la línea A C forma dos ángulos con la línea B D, esto es, el ángulo A C D, y el ángulo A C B, y tambien que estos dos ángulos son iguales.»

«Como han de ser iguales, dijo Fanny, si uno de los dos tiene una línea mucho mas larga que el otro?»

«Un ángulo, mi querida hija, no se mide por la longitud de las líneas que lo forman, sinó por su abertura.»

«Pero eso, papá, contestó Luisa, viene á ser lo mismo, porque mientras mas largas son las líneas que lo forman, mayor es su abertura.»

«Toma un compas, dijo su padre, y describe una circunferencia al rededor de esos ángulos tomando por centro el punto C.»

«He de abrir mucho el compas?»

«Eso es del todo indiferente: haz tu círculo del tamaño que te parezca, con tal que corte las líneas que forman los ángulos que queremos medir. Todos los círculos de cualquier grandor que sean, se suponen estar divididos en 360 partes

iguales que se llaman grados. El círculo podrá aumentar en tamaño, pero la division será siempre la misma. Y puesto que la abertura de un ángulo es necesariamente una porcion del círculo, deberá abrazar un cierto número de grados.»

“Ya comprendo, dijo Luisa, la *inclinacion* mas ó menos grande de las líneas unas respecto de otras, es lo que hace el ángulo mas ó menos grande y lo que determina su medida.»

“Dí mas bien su valor, porque tal es la espresion usual; pero vosotros me entendéis. Decidme, pues, cual es el valor de cada uno de los ángulos formados por una línea, que cae perpendicularmente sobre otra como en la figura.»

“Los dos ángulos abrazan juntos, segun veis, esactamente la mitad del círculo, ó una semicircunferencia; y puesto que decís que toda circunferencia comprende 360 grados, la mitad de ella, ó los dos ángulos juntos, cojerán 180 grados y cada uno de ellos 90.»

“Está bien: recordad ahora que se llama *ángulo recto* el que tiene por medida 90 grados: y que cuando una línea cae perpendicularmente sobre otra, forma

siempre un ángulo recto á cada lado. »

« Ahora comprendo, dijo Luisa, qué es lo que se entiende por dos líneas que se encuentran en ángulos rectos; pero papá, que es ángulo *agudo* y ángulo *obtuso*, que os oigo nombrar con frecuencia? »

Seymour contestó que sería mas fácil mostrárselo que definirlo: y trazó la figura 2 lámina primera.

« A es un ángulo agudo y B obtuso. El primero es menor, porque tiene menos abertura que el ángulo recto: el segundo, por el contrario, es mas grande ó tiene mas abertura. »

Luisa comprendió perfectamente esta esplicacion y preguntó que cosa era triángulo.

« Es una figura que tiene tres ángulos y tres lados; pero estoy persuadido de que Tom podrá dibujaros todas las especies de triángulos. »

Tom tomó el lapiz y formó una coleccion de triángulos iguales á los que representa la figura 3. lámina 1.^a

« A, dijo este, es el triángulo *equilátero*, y sus tres lados son iguales; B, se llama *rectángulo* porque tiene un ángulo recto; y C es el *obtusángulo* por que lo tiene obtuso. »

« Un triángulo *acutángulo* es aquel cu-

yos tres ángulos son agudos, como el triángulo A, por ejemplo.»

“Puesto que lo has explicado tan bien, veamos, si puedes darnos á conocer del mismo modo la naturaleza del círculo.»

“Es el espacio comprendido por una línea, cuyos puntos se hallan todos á igual distancia de otro punto único que se llama centro.»

“Y esta línea, añadió Seymour, es la *circunferencia*. Que es diámetro?”

“Una línea recta que termina por ambas partes en la circunferencia pasando por el centro.»

“Y un arco?” dijo Seymour.

“Una porcion de circunferencia.”

“Ahora permitidme que os pregunte, como se llama la recta que une dos ángulos opuestos de una figura de cuatro lados?”

“La diagonal, papà.”

„Està bien, dijo Seymour. Y volviéndose hacia las mas jóvenes de sus hijas, les encargó retuviesen en la memoria este término, de que debería hacerse frecuente uso al explicar la doctrina de la *composicion de fuerzas*.”

“Pero creo, añadió; que Tom no es menos capaz que yo de enseñaros estos principios elementales; y por lo tanto de-

seo, dijo dirijiéndose á él, que continúes estas cortas lecciones en mi ausencia y conocerás, que á la par que se comunica instrucción á los demas, se adquiere para sí mismo. Haz sufrir á tus hermanos un corto ecsamen despues de nuestras conversaciones; no solo fijarás mejor los hechos en tu memoria, sino que tratando de esplicarlos, te acostumbrarás al lenguaje científico y preciso que distingue siempre al hombre que tiene conocimientos positivos, del parlero ó charlatan. Os dejo para dedicarme á asuntos que me habrán de ocupar hasta la tarde.»

Aprovechémonos de este momento para hacer conocer al lector un incidente, que sospechamos podrá conducirnos á resultados tan importantes como inesperados.

En tanto que miss Ketty y sus panaguadas se ocupaban en los ritos místicos que hemos intentado describir en el precedente capítulo, un coche con cuatro caballos pasó con velocidad por el camino, é interrumpió súbitamente la ceremonia. La curiosidad atrajo de seguida á nuestras respetables solteras á la ventana. Despues de un corto ecsamen miss Ketty, como ducha en tales materias, declaró, que segun el modo de rodar del carruaje era

forzoso perteneciese á una persona de clase superior.

“Los que, continuó diciendo, no saben distinguir inmediatamente el ruido sordo y continuo del carruaje del noble, del runrun discordante del coche plebeyo, tienen verdaderamente las orejas de Midas.”

Esta finura extraordinaria de los oídos de miss Ketty era debida, segun decian, á estas dos poderosas causas de la fuerza humana, el *aire* y el *ejercicio*; de las cuales parecia que ellos recibian á la par ventajas combinadas adquiridas con la ingeniosa costumbre, contraida muy de un principio, de aplicarles de tiempo en tiempo un pequeño aparato neumático, generalmente conocido por el *agujero de la cerradura*. Podriamos añadir para prueba de la estrema sensibilidad y fidelidad de su aparato auditivo, que pasando por la tienda de Doseal, distinguia perfectamente por el sonido del almirez, si las drogas que preparaba eran destinadas al estómago del rico ó del pobre. El preceptor mismo creia en la posibilidad de esta distincion, porque habia notado que en ciertos casos la mano del almirez bacia *dáctilos*, mientras que en otros sonaba *espondeos*.

El tránsito del carruage por delante de las ventanas habia sofocado, por decirlo así, de sorpresa á nuestras solteras; mirábanse unas á otras, y la admiracion pintada en la cara de una, se aumentaba, como por reflexion, con la que advertia en el rostro de su inmediata.

“Overton, prorrumpió por último miss Noodleton, se halla honrado á estas horas con la presencia de algun extranjero de distincion; pero quien es y á lo que viene, son cosas que no puedo absolutamente comprender.”

“Ba, ba! exclamó miss Puttle; qué de congeturas para un coche y cuatro caballos! es una visita para M. Twaddleton y paren ustedes de contar. No es en verdad para los Seymours, porque yo lo hubiera sabido ayer.”

“Para M. Twaddleton! contestó miss Tapps; decidme, miss Puttle, habeis visto alguna vez al pabo real anidar con el cuervo?”

“O al aguila colocar su nido en algun zarzal de yedra?” vociferó miss Ryland. Mas siendo vana toda congetura, la reunion se constituyó en comision de pesquisa. La sirvienta Betty fué despachada para Overton-Lodge; miss Puttle,

se propuso hacer una visita á Ralph Spindle, que Doseal destacaba siempre de explorador á la llegada de un extranjero, como dicen que los insectos emplean sus antenas para descubrir la proximidad de los bichillos que deben servirles de alimento. Miss Noodleton pensó que seria muy conveniente dar una vuelta por las tiendas del pueblo; pero miss Ryland terminó la disputa declarando, que en tanto que miss Margery iria *al Diablo y saco de clavos*, (porque tal era la insignia de la taberna del lugar), iria *ella* á hacer una visita á Ana el ama del preceptor, de quien esperaba lograr algunos documentos importantes. Este proyecto fué aplaudido, y además se convino en que cada una obraria segun sus medios y las circunstancias en que pudiese hallarse, imposibles de preveer: y por último, que todas deberian reunirse una hora despues. Vamos á hacer conocer al lector el resultado de todos estos movimientos.

Llegaron á descubrir que el extranjero era un cierto mayor Snapwell, rico celibaton y un tanto cuanto seco y brusco; que habia hecho varias campañas en diferentes partes del mundo recibiendo no pocas heridas, por la de-

fensa de su rey y de su país.

— Era poseedor, contaban además, de tres mil libras esterlinas de renta, próximamente; no se le conocía heredero inmediato ó directo; porque un sobrino, á quien debía dejar su fortuna, había perecido en un naufragio hacía dos años. Las circunstancias de tan desgraciado acontecimiento habían afectado vivamente á este veterano, en términos de producirle de pronto una enfermedad de cuidado. Restábale aun de esta enfermedad un abatimiento y una tristeza profunda, por lo cual los médicos le habían aconsejado que viajase; de modo, que en dos años y medio, había recorrido el continente, siempre acompañado de su fiel doméstico Jacob Watson, cuya adhesión podía compararse á la noble lealtad que distingue y caracteriza á cierta clase de perros.

Tales fueron los informes provistos por Ana, el ama de llaves del preceptor. No hubieron bien entendido nuestras heroínas, cuando convinieron unánimes en que el mayor sería un aditamento muy apetecible para su pequeña sociedad. Pero, como introducirse con este militar adusto? Se propusieron y desecharon diferentes planes, hasta que

miss Ryland con un aire inesplicable de satisfaccion declaró que *le habia ocurrido una idea.*

“Yo me presentaré como una amiga de ese sobrino cuya memoria le es tan cara. Es imposible, añadió, que no reciba cordialmente á una persona recomendada por tal recuerdo.”

“Y habeis conocido ese sobrino? preguntó miss Puttle, como se llama?”

“Harry Beacham, repuso miss Ryland; en cuanto á haberlo conocido mucho, eso me seria muy dificil; sin embargo, lo habré visto en Londres en casa de miss Tenterhook donde frecuentaba una sociedad escojida; verdad es que no estoy muy segura en este último nombre, pero eso importa un bledo. El sobrino ha muerto, y asi el mayor no podrá descubrir si lo he conocido mucho ó poco.”

Tomada una vez esta resolucion, se puso á cantar y brincar por la sala como una gallina cuando acaba de poner un huevo; y cojiendo el *Manual de estilo epistolar*, obra que nunca dejaba de consultar en las grandes ocasiones, se sentó y copió lo mejor que pudo una carta concisa, que dirigió por medio de su sirviente Betty á Yvy Cottage, residencia del mayor.

«Y bien, Jacob, decia este en aquel momento mientras su asmático sirviente, aunque fiel por lo demas, abotonaba con gran pachorra el largo sobre todo de su amo; que se cuenta de esta gran ciudad de Overton? reside en los contornos alguna familia con quien puedan tenerse relaciones? Mucho me gusta este pais, el aire me parece saludable, sin duda me irá en él mejor, y si tú por tu parte lograses componer tu fuelle descompuesto, puede que todavia disfrutase de alguna tranquilidad.»

«Pero vamos, no me dices nada?»

«Si pardiez, señor mayor, tengo que referiros, como ahora mismo acabo de topar con uno de mis antiguos conocimientos, una cierta Ana Brown: muy cerca de aquí; en el *Diablo* y el *saco de clavos*.»

«Vamos vamos, señor Jacob, que eso es hablar con muy poco miramiento de un herrero de lugar.»

«Un herrero de lugar! No se trata del herrero, señor mayor; hablando con perdón, esa es la insignia de la taberna.»

«Oh, pues una vez que es eso, convengo en que la eleccion es picaresca y adecuada; pero dejemos esto y sigue tu cuento.»

“Os iba diciendo, señor mayor, que había encontrado un antiguo conocimiento que desempeña las funciones de ama de llaves en casa de M. Twaddleton, el dómine del pueblo, que es un viejo celibato. Me estaba contando que su amo es aquí muy bien querido; pero para mí es un hombre en sumo grado extravagante, no permite entrar en su casa ni la sombra de una escoba, y esto á causa de que en ella tiene no se que porcion de antiguallas que él llama, ancianidades.”

“Antigüedades, querras decir.”

“Eso es, antigüedades. ¡Cómo! lo sabiais ya señor mayor?”

“Jacob: puesto que este preceptor no gusta de que barran en su casa, deberias tú ir á ofrecerle tus servicios: allí estarias contento y no temerias que el polvo te dañase tus conductos aereos: pero vamos, esos son cuentos. Un dómine ocuparse de antigüedades! Te han engañado, pobre Jacob, ó tú lo entendistes mal.”

“Pero, señor mayor, lo que os digo es, que Ana me ha contado que él tiene en su salon cabezas que hacen gestos, espadas llenas de orin y perros con tres cabezas. No son estas acaso esas an-

cianidades de mis pecados?»

«Ya entiendo, ya entiendo», exclamó el mayor. Vamos, este respetable sujeto, ya lo veo, pasa agradablemente su tiempo. Sin duda este es un conocimiento agradable, y á mayor abundamiento un celibato maduro. Vamos á pasar buenos ratos juntos: pero no hay mas que él en el pueblo?»

«Hay, ademas, el señor con su familia.»

«Como se llama, como se llama, Jacob?»

«El caballero Seymour, señor mayor.»

«Seymour, Seymour, repitió el mayor, este nombre me es conocido.»

«En este momento llegó Ketty la sirvienta de miss Ryland, que presentó al mayor la carta siguiente.»

«Miss Ryland ofrece sus respetuosos cumplimientos al señor mayor Snapwell y se toma la libertad de preguntarle, si tenia un sobrino llamado Harry Beachan. Si asi fuese, miss Ryland espera que el mayor Snapwell tendrá á bien permitirle su visita, porque ha tenido la satisfaccion de conocer á este sobrino en cuya memoria ha derramado bastantes lágrimas.»

“Pobre Harry! exclamó el mayor dejando caer de su mano esta epístola patética; pero volviendo en si preguntó á Jacob, si habia oido nombrar en el lugar á una miss Ryland.”

“Dios os tenga de su mano, señor mayor: Ryland, miss Ryland es una vieja soltera que ha hecho mas de diez mil preguntas sobre vos al momento que llegamos á este lugar.”

“No le hace, no le hace, puesto que es un conocimiento de aquel pobre Harry, es preciso que yo la vea.”

“Verla? eso tal cual: pero trabajo os mando si teneis tambien que oirla, porque es una taravilla incansable á lo que dicen; pero, señor mayor, he sabido en el *Diablo* por un tal Hopkins que Overton es un verdadero nido de viejas solteras.”

“Viejas solteras!” repuso el mayor aterrorado.

Es forzoso sepa el lector que el valiente oficial, asi como otros muchos viejos célibes, tenia una antipatia natural por esta porcion desatendida del bello secso; debe confesarse, no obstante, que esta antipatia es poco generosa por parte de aquellos mismos que son la causa de la desgracia que me-

nosprecian. Aun es difícil de explicar este sentimiento, á menos que no se admita que los individuos como las masas odian y persiguen, á aquellos á quienes han ofendido. Sin embargo el mayor, cojió una silla y escribió la respuesta que sigue.

“El mayor Snapwell devuelve sus cumplimientos á miss Ryland y tiene el honor de participarle que es enemigo declarado de toda ceremonia. Si, pues, miss Ryland quiere honrarle con su visita dejando á un lado todo ceremonial, le será mui grato recibirla en Yvy Cottage»

Nuestro lector comprenderá fácilmente que miss Ketty no tardó en aprovecharse de una invitacion tan franca. En efecto, desde por la mañana temprano se la vió en el camino de Yvy Cottage en grande apostura y acompañada de su lugar teniente miss Noodleton. Yban pues á hacer sus cumplidos al respetable tio del pobre M. Beacham.

“El mayor Snapwell, si no me engaño?, exclamó miss Ketty despues de haberse colado hasta la presencia del mayor.

“El mismo, señora, y servidor vuestro: Jacob, arrima sillas.»

“ Los militares, dijo miss Ketty con dengue, están siempre al servicio de las damas; permitidme, mayor, el presentaros una digna y escelente amiga miss Margery Noodleton.”

“ Recelo infinito señoras, no aumentar la buena opinion que podeis tener del caracter militar.”

“ Que amable es! ” se dijo á media voz miss Ryland.

“ Yo soy señora un viejo solteron, un tomo desemparejado, como lo diria Franklin: una oja separada de un par de tijeras. Pero sentaos, os ruego, sentaos: aborrezco las ceremonias y no puedo sufrirlas de alguna especie.”

“ Ni aun la *ceremonia* del matrimonio? ” dijo con intencion miss Ryland con una sonrisa significativa.

“ Verdad es, señora, verdad es: *fuegos* mas vivos y menos durables han ocupado mi vida. La *llama* del salitre y las *balas*: he ahí cuales han sido mis placeres.”

Demasiado me consta, amable mayor, que el caracter de los militares es vivo é impetuoso, ellos se prendan y rinden á primera vista; pero, añadió con un profundo suspiro, su amor no dura mas que un instante. No me sorprendo de

vuestro gusto particular por los *fuegos*, que como habeis observado esactamente, os han inflamado de un modo tan vivo, ah! y tan poco durable.»

«Voto á brios señora! exclamó el mayor, que nos estamos escopeteando á oscuras. No me entendeis, yo hablo de los fuegos de la guerra y no de los del amor, aunque algunas veces convengo en que han tenido iguales resultados: pero, continuó con voz mas débil y como herido de un recuerdo penoso, mis principios y mi conducta han estado muy poco de acuerdo. Oh! Harry, Harry, si tu noble corazon pudiese ser testigo de los remordimientos de tu desgraciado tio! Pero, señoras, yo me distraigo y os ruego me perdoneis.»

Durante esta alusion á la memoria del sobrino, miss Ketty habia tremolado su bandera blanca, é iba evidentemente á dar otras señales de peligro, cuando el mayor que la vió llevar un pañuelo á los ojos, le rogó en un tono poco ceremonioso que se abstudiese de toda especie de alusion sobre un asunto tan triste.

Por motivos que el lector comprenderá sin dificultad, estas palabras librarón de un peso enorme el pecho de miss

Ketty. Hubieran podido compararse sus sentimientos actuales á los del marinero, cuya embarcacion logra virar de bordo por efecto de un cambio de viento inesperado y repentino, en el propio instante en que iba á dar en un escollo. La conversacion tomó inmediatamente otro giro; nuestras damas se pusieron á enumerar las diversas familias de la vecindad; cantaron, como lo diria el poeta, y el orgullo de los Seymours, y las originalidades del preceptor, y la conducta misteriosa de M. Richdale, y las curas maravillosas del doctor Doseal, y los inventos sublimes de Vill Snafle, y la sagacidad de Jerry Stiles, etc. etc. En una palabra, el pobre mayor se vió asaltado por una bateria cuyo fuego, si era menos peligroso, al menos era mas continuo que el que habia sufrido en Badajoz. A la larga sin embargo, se fué debilitando un poco, porque los sitiadores conocieron que la plaza no podia tomarse por escalada. No bien hubieron marchado, cuando Jacob recibió la órden de presentarse inmediatamente al mayor. Allí recibió toda la esplosion de la cólera de que su amo se hallaba doblemente cargado; cosa á la verdad que no le cojio de susto, pues que el ma-

yor habia por costumbre el tomar este fiel servidor por blanco, siempre que el verdadero se hallaba fuera de tiro.

«Si te llevara el *Diablo*, prorrumpió el mayor, y quisiera darte al paso una buena sacudida en su saco de *cloos*! todo esto dimana señor Jacob, de vuestras parlerias en la taberna. La lengua de esa vieja corre con mas velocidad que perro con maza perseguido de muchachos. Pero cuenta con lo que digo; que nunca vuelva esto á acontecer! Si estas parcas volviesen algun dia á honrarme con otra visita, diles que no estoy; amarra el picaporte, diles si quieres que estoy enfermo, muerto, enterrado si te parece, cuanto te dé la gana; pero por el amor de Dios líbrame de su presencia.»



CAPÍTULO VI.

De la elasticidad. — De los resortes. — Del juego de los rebotes. — El juego de la pelota hace descubrir la ley del movimiento reflejo. — Llegada de M. Twaddleton. — Lance cómico que le hace dar al traste con toda su gravedad. — Las bolas danzantes, etc. — La cebatana. — Composición de las fuerzas.

El lunes por la mañana temprano se reunieron todos los jóvenes en la biblioteca, donde se esperaba á M. Twaddleton, para continuar el curso de recreaciones científicas que tanto placer les habian ya procurado; pero habia pasado la hora del desayuno, y el preceptor faltaba todavía para completar sus satisfacciones.

“Que puede haberlo detenido? preguntó Myl. Seymour; desde el viernes nos habia prometido su visita para esta mañana.”

“Por lo que es ahora, respondió Seymour, podemos dispensarnos de sus auxilios, porque hay todavía una propiedad de la materia que debe llamar nuestra atención.”

“Y cual es?” preguntó Luisa.

“La *elasticidad*, repuso su padre, y quisiera saber, añadió, si Tom podrá explicarnos la significacion de esta palabra.”

Tom comprendia muy bien lo que se entiende por elasticidad; pero semejante á un comerciante á quien presentan una carta de pago cuyo valor reconoce, y que no puede satisfacer por falta de dinero contante, las palabras le faltaban para dar una definicion completa de esta propiedad. Su padre lo sacó del apuro con la definicion siguiente: “La elasticidad es aquella propiedad por la cual un cuerpo, despues de haber sido comprimido ó desfigurado de cualquier modo, recobra, cuando la fuerza cesa de obrar, las mismas dimensiones y forma que tenia en un principio. Tal viene á ser la de un arco que se encorba por medio de su cuerda, que si esta es cortada, recobra su primera posicion; por la misma causa puede doblarse esta caña que tengo en la mano hasta cierto punto, recobrando luego su anterior figura; y esto con una fuerza suficiente para lanzar á lo lejos un cuerpo que estuviese colocado en su estremidad.”

“Luisa preguntó si doblar ó comprimir un cuerpo era una cosa misma; y Seymour le contestó: que la forma de un

cuerpo elástico podía ser alterada por compresion ó por estension, y que doblar un cuerpo no era en efecto mas que combinar los dos medios.» Porque, decia, cuando yo doblo un cuerpo recto como mi caña, las fibras de uno de los lados se comprimen, mientras que las del otro se estienden ó dilatan: pero continuemos nuestro ecsamen. He dicho que los cuerpos elásticos, recobrando su fuerza primitiva, eran capaces de impulsar un cuerpo con alguna fuerza ó de proyectarlo á cierta distancia. Aquí tengo, continuó, sacando de su bolsillo un pequeño gato de madera, un juguete que destino á John, y que vá á servirnos para una esperiencia sobre la elasticidad. La cola como veis, es movable: una de sus estremidades está pasada por una cuerda animal ó de violon, sustancia muy elástica. Doblando la cola bajo el cuerpo del animal, tuerzo la cuerda, y sujetando la otra estremidad de aquella con un poco de cera, puedo mantenerla en esta situacion por algunos segundos.»

Habiendo colocado M. Seymour la cola del modo dicho, puso el gato de madera en el suelo, y algunos minutos despues saltó para adelante con grande alegría de los niños.

“Podeis explicar este movimiento?” preguntó Seymour. “La cera, respondió Tom, tiene solo la fuerza de retener la cola durante algunos segundos; al momento que la elasticidad de la cuerda consigue vencer la adherencia de la cola, esta choca contra el suelo, suspende el gato y produce el salto por último.”

“Perfectamente explicado, y sin duda conoces que los resortes de acero obran por el mismo principio; un pedazo de hierro enrollado ó comprimido de cierto modo, puede poner en movimiento una pequeña máquina, en virtud de la fuerza que lo obliga á estenderse. Tal es el resorte que mueve tu reloj de faltriquera. Cuando cesa de andar, este resorte se halla libre ó estendido, y cuando le das cuerda no haces otra cosa que enrollarlo de nuevo para volverle su accion. (V. Nota IV). Si la elasticidad es *perfecta*, añadió Seymour, el resorte recobra su posicion con una fuerza igual á la que le comprimia. Mas ya que he hecho el regalo de un juguete á John, es muy justo, mi querido Tom, que tambien te recompense. Abre esta cajita redonda y veras el don que te destino.”

Tom recibió el presente de su padre y trató de abrir la cajita. Pero cual fué

su sorpresa al ver lanzarse de ella el diablo con sus cuernos?

M. Seymour esplicó este mecanismo. »La figura, dijo, cont en: en su interior un alambre enrollado en espiral á semejanza de un tirabuzon, el cual en el instante que se destruye la opresion que lo sujeta, se destiende para recobrar su figura primitiva.»

Tom preguntó cuales eran los cuerpos mas elásticos, y supo que el aire y los gases ó substancias aeriformes podian colocarse en primer lugar. En seguida venian los cuerpos metálicos, mientras que los cuerpos blandos, que conservan facilmente las formas que se les imprime, tales como la cera, el barro, etc, etc, podian considerarse como muy poco elásticos.

«Yo hubiera creido, dijo Luisa, que la cera y el barro no eran *absolutamente* elásticos.»

«Querida mia, nosotros no conocemos cuerpos que sean absoluta y perfectamente duros, blandos ó elásticos. Todos lo son mas ó menos. Con todo; los líquidos son ciertamente los cuerpos menos elásticos de todos; y á pesar de esto consta por esperiencias recientes, que pueden ser comprimidos y en seguida recobrar

su volumen primitivo cuando cesa la presión; y en verdad, que si los sábios hubiesen jugado algunas veces al juego común y conocido de los *rebotes* habrían acaso sospechado esta propiedad.»

“Los *rebotes*? exclamó Luisa; y que juego viene á ser este?”

“Tu hermano te lo explicará fácilmente.»

Tom le explicó que era un juego en el cual cierto número de muchachos tiraban, lo mas horizontalmente que podian, una piedra chata ó tejoleta al agua, y ganaba aquel cuya piedra daba mayor número de saltos.

“Este es un juego muy antiguo, añadió M. Seymour, y si el preceptor estuviese presente, sin duda nos referiria cosas muy curiosas é instructivas acerca de este asunto; en su ausencia yo os diré lo que sé; y es que los griegos le llamaban *epostracismos* por que se jugaba con conchas chatas. Es por tanto evidente que el agua tiene algun grado de elasticidad, puesto que la piedra rebota. Pero ya tendremos ocasion mas tarde de volver á tocar este asunto.»

“Y mis bolas de marfil son elásticas?” preguntó Tom.

“Sin duda alguna, pero menos con

todo que tu pelota; mira como rebota, añadió Seymour arrojándola contra la pared.

“El rechazo ó bote de la pelota es debido sin duda á su elasticidad, observó Tom, y ahora comprendo mui bien por qué los balones que están llenos de aire, rebotan mejor que las pelotas que lo están de afrecho ó de lana.”

“Tienes mucha razon, y el rebote de tu pelota despues de haber tocado la pared es un ejemplo del movimiento *reflexo*, sobre el cual me detendré cuando hablemos de la composicion de las fuerzas: por ahora debo limitarme á haceros comprender la naturaleza de la elasticidad, por que esta es una fuerza cuyas aplicaciones son infinitas; casi no hay máquina en que no tenga aplicacion. La naturaleza misma, la aplica con frecuencia en sus producciones orgánicas.”

“Una pequeña membrana de resorte, que se distingue perfectamente con el microscopio, es la que sirve á las pulgas para poder saltar á una altura, que contiene doscientas veces la lonjitud de su cuerpo. Tambien por medio de un resorte, algunas plantas esparcen su semilla: este resorte es interior por lo comun, pero algunas lo tienen exteriormente.”

“Es de creer que por medio de un mecanismo análogo, es como algunos animales acuáticos pueden lanzarse á lo alto de las cataratas, como habras leído en tu historia natural. Ecsiste un gran número de pescados, que de este modo pueden lanzarse mas ó menos en altura para adelante; unos replegándose sobre su cola que en seguida destienden de pronto, y los otros disparando un resorte mas ó menos elástico.”

Apenas acababa de decir Seymour estas palabras, la puerta se abrió y vieron entrar al preceptor en la biblioteca.

“Mis queridos amigos, exclamó, con gran sentimiento mio, me han detenido hasta ahora nuestras doncellas: sin su interminable locuacidad, ya hace rato que hubiera llegado; porque en verdad sus lenguas son como las *hojas* del álamo, nunca están paradas.”

“Y debeis felicitaros, repuso Seymour, de haber podido escapar, antes de la *caída de la hoja*.”

“Con que volveis á la tema de vuestros desgraciados equívocos y cuchufletas?”

“Nada de eso, proseguí os ruego, y si vuelvo á interrumpiros, desplomad

sobre mi un testo de Virgilio, y quedareis completamente vengado.»

“Pues bien: sabed, en buen hora, que ellas me han atolondrado la cabeza con mil historias relativas al nacimiento, consanguinidad, educacion y aventuras de un cierto mayor Snapwell que acaba de domiciliarse en Yvy Cottage. Agotada esta materia, volvimos á tropezar con nuestras antiguas reyertas sobre la educacion popular, y por último he logrado evadirme; pero queriendo huir de las arenas movedizas, vine á caer sobre *Polifemo*.»

Nuestros lectores ignoran sin duda quien podia ser este Polifemo; pero debemos advertir para siempre, que M. Twadleton, cuyas ideas eran eminentemente clásicas, habia calificado con tal epíteto al doctor Doseal, por que decia, que era en medicina *fuerte y ciego* á un tiempo, como los cíclopes.

M. Seymour habia hallado un punto mas aun de semejanza entre el confccionador de drogas y el gigante de la fábula; y era, que tanto uno como otro engordaban á costa de las victimas que caian en sus manos.»

A pesar de nuestro respeto por el genio liberal de M. Seymour y el eccelen-

te corazón del preceptor, no podemos escusarnos de manifestar nuestra desaprobación de un sarcasmo tan sangriento dirigido contra un respetable hijo de Esculapio. Convenimos en que al ejemplo de los grandes médicos, el doctor Doseal no tenía mas que un remedio soberano que administraba en todas las enfermedades: pero ¿qué sacamos de aquí en limpio? Él acertaba con frecuencia en sus curas, es decir, que sus enfermos recobraban alguna vez que otra la salud, *después* de haber tomado sus drogas: y bien, ¿no es la repetición de hechos semejantes, la que todos los días se toma por medida de la habilidad de doctores, muy superiores á Doseal? ¿Hai, pues, un fundamento para censurar á los médicos que no tienen mas que un remedio? ¿porqué han de ser mas propensos á equivocarse que esos espíritus inquietos y turbulentos que recorren, ensayando una tras otra, todas las preparaciones farmacéuticas, sin fijarse jamas en alguna? Se ha hecho una observación llena de verdad y sentido, y es; que un reloj que está parado, y cuya mano está fijada inalterablemente en una sola y misma dirección, indica la hora verdadera y por lo menos tiene

dos veces razon en las veinte y cuatro, mientras que el relox que siempre anda puede tambien andar siempre mal. No correspondemos ciertamente á esta facultad; pero hemos creído útil someter de paso esta cuestion interesante al ecsamen de los jueces competentes, que puedan acaso echar una mirada sobre este capítulo. El lector perdonará esta corta digresion en favor de nuestro celo por el progreso de la ciencia.

“Y bien, continuó Seymour, yo me alegro de todos modos de ver á nuestro *Troyano* en salvamento tras de aventuras tan peligrosas, y espero hallarlo ahora preparado á hacer vela con nosotros para un nuevo viaje de descubrimientos. He comenzado á entrar en la doctrina de la elasticidad y me propongo haceros testigo de una esperiencia que no dejará de esclarecer este punto. Héla aqui, exclamó sacando de un cajon un pequeño aparato, ved un juguete ante el cual el filósofo mas grave y circunspecto, el mismo Heráclito de lacrimosa memoria, no podría contener la risa.”

Entonces enseñó un pequeño globo de goma elástica, que representaba un retrato esacto de nuestro digno preceptor, ejecutado bajo la direccion de M. Seymour por George Cruikshank artista inimitable. Este

glóbo comunicaba con una bomba pequeña de compresion ó geringa que servia para dilatarlo, y se agrandaba al paso que adelantaba la insuflacion; y muy pronto se vió adquirir el retrato de aquellas dimensiones de la luna llena, sin perder nada del caracter de su fisonomia.

“Ya veis, dijo M Seymour, que nuestro *orijinal* gana en ser conocido.”

“Verdad es, replicó Myl, Seymour, pero gracias al cuidado que os tomáis de *abultar* sus méritos.” La figura llegó muy pronto á representar un volumen diez veces mas grande, y los niños atronaban á M. Seymour con sus gritos, en tanto que nuestro buen anticuario se descalzaba de risa. Aquel torció entonces la llave de la bomba y disminuyendo la vejiga poco á poco, las facciones se contrajeron gradualmente, y pasando otra vez por su tamaño natural, volvieron á sus dimensiones primitivas.

“Ya veis mi caro amigo, dijo M. Seymour, que está en mi mano el poder de *reduciros* á poco.”

“Y ese es por lo comun el efecto de vuestras bufonadas:” repuso el preceptor.

“Conserva no obstante, algun rasgo característico añadió Myl. Seymour.

“Y puedo señora tomarme la liber-

tad de preguntaros cual es ese rasgo característico? »

« Vuestra *elasticidad* repuso Myl. Seymour: cualidad que todo el mundo reconoce en vos y admira: nadie se *presta* mejor á la chanza.»

« Y ahora, podrás Tom esplicarnos, preguntó su padre, el fenómeno que acabas de presenciarse? »

« Acaso, papá, la vejiga es eminentemente *elástica* y cediendo á la presion del aire, se dilata hasta el punto que hemos visto; al momento que cesa la presion, las moléculas de la goma *elástica* se aproximan y todo vuelve á su posicion primitiva: pero he notado una *circunstancia* que no puedo comprehender; cuando habeis torcido la llave, el aire ha salido desde luego con mucha fuerza y el globo ha disminuido con gran rapidez; ¿porqué su disminucion fué luego mas gradual y menos sensible? »

« Este reparo, me agrada, mi querido Tom. El efecto de que hablas es una ley jeneral de la *elasticidad*. Los cuerpos *elásticos*, recobrando su forma cuando cesa la compresion, desplegan de pronto una gran fuerza; pero esta accion se va debilitando poco á poco, de modo que la accion total es un ejemplo de *movimiento retardado*. »

“Voy ahora á hacerte otra esperiencia que dará nuevas luces á la nocion de *cantidad de movimiento*; sin duda recuerdas que la masa se compensa con la velocidad y reciprocamente; ahora bien, aunque un fluido como el agua ó el aire sea incapaz en estado de reposo de sostener un cuerpo mas pesado que él, puede no obstante llegar á este resultado, si se le dá una velocidad bastante grande. Aqui teneis algunas bolas de madera de sauco al traves de las cuales he pasado dos alfileres en ángulos rectos; debeis notar que he cubierto sus puntas con una bolita de lacre, con el fin de que si llegasen á caer sobre la cara por casualidad, no causen daño. Por medio de este tubo de laton, (uno de pipa puede producir el mismo efecto), voy á hacerla bailar en el aire continuando de éste modo en tanto que yo sople en el tubo.”

M. Seymour colocó entonces la bolita en una de las estremidades del tubo, y colocando la otra en su boca comenzó á soplar, é inmediatamente se elevó flotando en el aire por algunos segundos. Cesó de soplar, y volvió á cojer la bola con mucha destreza sobre la estremidad del tubo. Comenzó de nuevo la esperiencia, y por algunos minutos estuvieron los

niños admirando este prodijio, hasta que Tom quiso hacer la prueba por si mismo. La figura 4. lámina primera, podrá hacer ver al amable lector, la posibilidad y medios de lograr el écsito en esta esperiencia.

“Esto me acuerda mi cerbatana, observó Tom, con la cual he arrojado muchas veces un guisante al otro lado del patio.”

“Tienes razon, repuso su padre, y ahora comprehenderás sin duda la naturaleza de la fuerza que lanzaba ese guisante. El aire espulsado de los pulmones, adquiere tal cantidad de movimiento al traves del estrecho canal que atraviesa, que apesar de su poca masa impele el guisante con una fuerza de bastante intensidad para lanzarlo muy lejos.»

Myl. Seymour observó que habia leido últimamente en los viajes de Waterton detalles interesantes sobre una especie de pipa ó tubo de este jénero que los indíjenas de la Guayana emplean para lanzar flechas emponzoñadas, y cuya fuerza toda estriba en el principio que M. Seymour acababa de desenvolver.

“Tambien sobre este principio, exclamó Twaddleton, se ha ideado recientemente un medio para hacernos viajar pasajeros y equipajes; todo debe ser encañonado por un gran tubo, y llevado por una corriente de aire.»

“Paréceme haber leído algo de ese proyecto, respondió Seymour; los especuladores, si no me engaño, deben cortar este tubo con un diafragma que correrá como un embolo en un cuerpo de bomba, por medio del vacío mas ó menos perfecto que podrán operar por el lado contrario á los viageros.”

“Pero sin duda sabeis, repuso aquel, que este plan tuvo origen en la cabeza de Tom Plank; es uno de los primeros frutos del Instituto de Overton; despues lo ha perfeccionado; porque ha intentado hacer pasar á la forma líquida una gran cantidad de aire atmosférico, para dejarlo, como Eolo, escapar, con mas ó menos velocidad, segun la ecsigencia del caso.”

“Caminemos hácia el verjel, dijo M. Seymour, nos queda aun otra experiencia que hacer allí, que no dejará de divertir mucho á los niños.”

Todos salieron de casa, dirijiéndose del lado de la fuente. M. Seymour enseñó entonces una figurilla grotesca de madera que habia tenido escondida hasta entonces, y de la que ofrecemos al lector una copia fiel en la figura 5 de la lámina 1^a. Se ajustó al orificio de la fuente una esfera hueca de cobre del-

gado abierta por arriba: despues se colocó sobre aquel la pequeña figura antedicha y la velocidad con que el agua salia la suspendió al momento, lo mismo que el tubo habia mantenido en el aire la bala de madera boba.

Así los niños como M. Twaddleton se reian de todo corazon al ver las pi-ruetas que hacia en el aire la figura. Éste confesó que veia por la primera vez aquella experiencia; pero que habia oido decir que en Alemania y Holanda se veian una gran cantidad de juguetes fundados sobre el mismo principio.

Habiendo concluido M. Seymour sus esperiencias, propuso á la pequeña sociedad regresar á la biblioteca, y comenzar sus indagaciones sobre la composicion de las fuerzas.

“Si tal es vuestra intencion, dijo Twaddleton, os pediré permiso para ausentarme. Me considero obligado á hacer una visita á los extranjeros de distincion que actualmente se hallan en Overton; y con tal fin paso ahora mismo á la posada del mayor Snapwell. Recordad, no obstante, que siempre estaré á vuestra disposicion, cuando tengais necesidad de mis servicios como anticuario.”

El preceptor partió pues para Ivy Cottage, y la familia de Seymour entró en la biblioteca para comenzar una série de nuevos estudios.

Colocados todos al rededor de la mesa, M. Seymour recordó primeramente, antes de entrar en materia, que el movimiento de un cuerpo impulsado por una sola fuerza era siempre rectilíneo y en la dirección del impulso.

“Quereis decir, papá, preguntó Tom, que una sola fuerza no puede jamas mover un cuerpo siguiendo una curva? Si es así; cómo podrá esplicarse el movimiento curvilíneo de mi bola de villar ó mi pelota?”

“Ah! exclamó Luisa, y porqué el aro rueda siempre de lado cuando lo arrojas de frente?”

“Estad persuadidos, mis queridos hijos, que cuando un cuerpo se separa de la línea recta, se halla sometido al influjo de alguna fuerza secundaria.”

“Desde luego, cuando una bola describe una curva, obra en ella la acción de una fuerza secundaria.”

“Sin duda alguna; las asperidades del suelo le dan otra dirección. Su acción combinada con el primer impulso que recibió de vuestra mano, explica perfecta-

mente esta irregularidad; y precisamente sobre este movimiento compuesto, voy á llamar toda vuestra atencion.»

“Ved aqui un pedazo de madera al cual están unidos dos cordones. Tú, Luisa, tomarás uno de ellos y que Tom tome el otro. Está bien. Ahora colocado el pedazo de madera en una de las esquinas ó *ángulos* de la mesa, y mientras que Tom tirará de su cordón á lo largo de uno de los lados de la mesa, Luisa tirará del suyo, al mismo tiempo, segun la longitud del otro.» Habiéndose preparado los niños á seguir las instrucciones de su padre: una.... dos.... tres.... y el pedazo de madera se puso en movimiento.

“Vosotros veis, dijo Seymour, que no obedece á alguno de vosotros, ó mas bien, obedece á entrambos; porque ha escogido un camino intermedio. Podrás Tom espresar la direccion que ha tomado?”

“Si consideramos la mesa como un paralelógramo, me atreveria papá á decir que se dirige segun la diagonal.»

“Bien dicho, hijo mio: un consumado matemático no hubiera dado una respuesta mas esacta. Dos fuerzas han obrado al mismo tiempo sobre este cuerpo;

no pudiendo moverse en dos direcciones á un tiempo, ha seguido una direccion media ó diagonal proporcionada á la influencia respectiva de las *componentes*; es decir; de las dos fuerzas y de su direccion. Vosotros recordareis, pues, esta ley jeneral: *la resultante de dos fuerzas es en grandor y direccion la diagonal del paralelógramo construido sobre rectas proporcionales á estas fuerzas y tomadas sobre sus direcciones*. Esto supuesto, cuando querramos conocer la direccion de un cuerpo sometido á dos fuerzas, no haremos mas que tirar líneas situadas en la direccion de las fuerzas, y que estén en la misma razon que ellas; despues completar el paralelógramo; la diagonal que de este modo se hallará determinada será la fuerza resultante y su direccion. Asi pues, si la bola B (fig. 6 lám. 1.^a) se halla impedida al mismo tiempo por dos fuerzas X Y en las direcciones BA y BD rodará segun la linea BC.

„ Pero con que fin habeis hecho BD, mas larga que BA “? preguntó Tom.

“ Parece que no has comprendido del todo la ley que arriba hemos establecido y que es, en efecto, un poco abstracta; voy por lo tanto á esclarecerla;

las líneas representan, no solo la dirección de las fuerzas, sino tambien la razón de su cantidad; la línea B D es dos veces tan larga como B A; esto quiere decir que la fuerza Y obrando según B D, es dos veces mas considerable que la fuerza X obrando según B A. Mas ahora que comprendéis bien lo que espresa la figura, me direis en cuanto tiempo recorre el móvil la diagonal?»

Viendo M. Seymour indeciso á Tom en responder, lo sacó del apuro diciéndole, que recorria esta diagonal exactamente en el mismo tiempo que gastaria en recorrer cada lado del paralelogramo si solo fuese movido por la fuerza que corresponde á este lado. Asi la bala B llegaria á C en el mismo tiempo que la fuerza X emplearia para llevarla á A si obrase sola, ó que la fuerza Y la llevase á D, obrando tambien solamente.» Voy á ver si logro disipar todas vuestras dudas acerca de este punto.»

Luisa comprobaba ya por sus miradas y ademanes la aridez de estas esplicaciones.

“Esto puede parecer seco y desabrido, dijo Seymour, que la habia observado. Pero estos conocimientos son indispensables para vuestros futuros adelantos.

Para hacer cosecha es necesario sembrar.»

“Es evidente, continuó Seymour, que hay siempre pérdida de fuerza cuando las fuerzas obran de este modo; porque la diagonal de un paralelogramo es siempre mas pequeña que sus dos lados juntos; y no es menos claro que la longitud de esta diagonal disminuye á medida que el ángulo formado por la direccion de las fuerzas aumenta: de modo, que mientras mas agudo es el ángulo, hay menos pérdida; y al contrario, mientras mayor es este ángulo, mayor es la desventaja.»

“Pero la figura (V. la 7 lám. 1.^a) os hará conocer esto inmediatamente. Si BA y AC son los lados del paralelogramo que representan las fuerzas, y AD la diagonal, vosotros veis, que permaneciendo las fuerzas las mismas en cuanto á su grandor, aunque no en sus direcciones, la línea AD se vá haciendo cada vez mas corta á medida que el ángulo BAC aumenta.»

“Eso es palpable, dijo Tom con viveza, basta solo ver la figura.»

“De aqui vamos á pasar á otro hecho que vosotros comprendereis fácilmente.»

“Echad la vista sobre la figura. La diagonal A D no es comun á los dos paralelógramos ABCD y AEFD?”

“Sin duda alguna”

“Resulta, pues, que un móvil puede recorrer el mismo camino por la accion simultánea de todas las fuerzas tomadas dos á dos, por cuyo medio pueda formarse un paralelógramo, del que A D sea la diagonal. Conservad bien en la memoria esta ley: y vamos á dejar ahora nuestros estudios hasta mañana.”

“Apruebo vuestra determinacion, dijo Myl. Seymour, que habia escuchado esta leccion con una atencion constante. Vuestros pájaros apenas tienen algunas plumas, y les será mas fácil caminar por vuelos cortos y sucesivos que por una progresion no interrumpida.”



CAPÍTULO VII.

Entrevista del preceptor y el mayor Snapwell—Descomposicion de las fuerzas— Movimiento de rotacion— Fuerza centrífuga y centripeta— Teoria de los proyectiles— Discusion geológica.

Sin duda recordarán nuestros lectores que M. Twaddleton habia dejado la casa para ir á hacer visita al mayor Snapwell. Como las materias que fueron tratadas durante esta entrevista se hallan intimamente enlazadas con nuestra historia, referiremos con toda la exactitud que nos sea posible la conversacion habida entre estos dos héroes.

» M. Twaddleton dijo el mayor adelantándose hácia la puerta para recibir al preceptor, vuestra fina atencion me causa placer á la par que escita mi reconocimiento; siendo absolutamente extraño á este pais, yo no podia esperar esta muestra de política. Pero vuestro pueblo, que goza de la ventaja de estar rodeado de todos los encantos de la naturaleza, parece disponer el corazon de sus habitantes á una benevolencia poco comun. Es cierto que los contornos de Overton son tan sanos como agradables.»

“ Esa es la opinion del doctor Doseal, respondió el preceptor, y acerca de este punto no quiero poner en cuestion su juicio, ni su sinceridad.”

“ Los habitantes son sin duda muy afectos á su pais » dijo el mayor.

“ Esta cualidad, si tal puede considerarse, ha pasado á proverbio. Ulises no amaba mas á su querida Ithaca.”

“ Ni las manzanas de las Hespérides, añadió el mayor sonriendo, estaban mejor guardadas que los vergeles floridos de Overton. Apenas me habia desembarazado de mi trage de camino, cuando ya tuve que ver con dos dragones hembras, (escusad la espresion á un soldado viejo), que vinieron á informarse de las causas de mi instrusion en este lugar.”

“ Dragones hembras! instrusion! pero que quereis decir mayor?”

“ En términos claros, pues, os dire; que he recibido la visita de una pareja de viejas solteronas, tan preguntonas como impertinentes.”

“ Miss Ryland, si no me engaño?”

“ La misma precisamente, acompañada de una tal señorita Noodle..... Noodleton.”

“ Me será permitido preguntaros cual fué el objeto de esa visita, que parece ha-

beros dado una opinion de ellas tan poco favorable ? “

“ Todo y nada. Sus lenguas corren como caballos de posta

“ Pero, perdonad; acaso soy injusto en haberlas juzgado tan severamente, mediando un conocimiento de tan poca duracion; y soy aun mas culpable por manifestar delante de vos una opinion tan poco caritativa: con todo, os lo confieso: preferiria de buena gana una campaña de un año bajo la zona tórrida, á volver á sufrir una visita siquiera de media hora de estas damas. Pero tomad asiento; yo no soy ceremonioso, como sin duda lo habreis notado; ni me es posible sufrir cumplimientos en mi presencia. Por tanto, entro en materia, y os ruego no os ofendais de mi pregunta.”

“ Es verdad, mi querido señor, como tengo algunas razones para creerlo, que sois anticuario ? ”

“ Las investigaciones de que me ocupo sin duda han dado fundamento, á lo que de mi han podido decirnos acerca de este punto.”

“ Estoy en ello, dadme la mano, exclamó el mayor levantándose y acercándose al preceptor, dadme la mano; seamos ami-

gos y camaradas; no hay indagaciones que hayan escitado mas mi aficion y entusiasmo, que las de las antigüedades; y permitidme añadir, que si hay alguna clase de eruditos, á quienes deben un reconocimiento particular los que siguen la profesion de las armas, es, sin duda alguna, la de los anticuarios. ¡Que de victorias, que de hazañas habrian perecido en la memoria de los hombres, sin sus indagaciones! Bajó sus manos vivificantes, los laureles del vencedor reverdecen con un vigor nuevo, y cuando la ségur del tiempo los ha separado de su tronco para dispersarlos sobre las alas del viento, el anticuario recoje piadosamente los restos, los deposita en el mansóleo que los conserba, y los hace llegar de este modo á la mas remota posteridad.»

Es muy difícil decidir, (y no nos empeñaremos en esta investigacion), que sentimiento era el que dominaba entonces en el alma del preceptor; si la sorpresa que le causaba la energia con que se producía el mayor, la admiracion por su estilo florido y eminentemente clásico, ó bien la simpatía de opiniones que experimentaba, tan perfectamente acordes con las suyas. Baste el decir, que á pocos minutos, se estableció entre ellos la con-

fianza, la amistad y la estimacion: tan cierto es que no es la duracion de las relaciones la que forma la amistad, este sentimiento celeste y consolador, sino la armonia, la similitud de gustos y opiniones.

“Mayor Snapwell, exclamó el preceptor, vuestra amistad vá á aumentar mi ventura y contento estendiendo la esfera de mis conocimientos. Cuando tendré el gusto de veros en mi casa? Ardo de impaciencia por enseñaros algunos trozos de un precio infinito, que no pueden dejar de interesaros. Mi coleccion de medallas es bastante buena, y espero que el órden cronolójico que he adoptado merecerá vuestra aprobacion.”

“Medallas! y yo tambien tengo mi coleccion de medallas, exclamó el mayor, y aun he pensado alguna vez sériamente en publicar una obra sobre las monedas de los antiguos. Siempre he imaginado, M. Twaddleton, que el primer medio de cambio de que se hizo uso fué el ganado; me ha parecido ver la mayor analogia entre *opes* y *oves*; esta substitution de la *p* por la *v* es una corrupcion de la que tenemos hartos ejemplos; yo hago deribar *pecunia* de *pecus*, y el proverbio *Bos in lingua*, aplicado tan

á menudo á los que por seducción, vacilan en decir la verdad, me parece debe considerarse como una analogia mas.»

“Pero acaso estas espresiones, se refieren solamente á las figuras de los animales representados en la moneda.»

“Admito que mas tarde se substituyó el signo al objeto mismo; pero ya hablaremos de esto. Sin embargo, puesto que hemos tocado este punto, es preciso me digais vuestro sentir sobre la medalla apamea. Pensais acaso como Falconerio, que fué el primero que bosquejó su historia, ó bien como Eckhel, que la ha desenvuelto tan hábilmente en su *Doctrina nummorum veterum*, y que la hace subir nada menos, que á la tradicion del diluvio universal? Por mi parte propendo hácia la hipótesis de Deucalion, y tengo por sosten la autoridad de Miller y de Barrington.»

“La autoridad del abate Eckhel, respondió solemnemente el preceptor, es de un peso muy considerable en la balanza, y por otra parte, ¿qué debemos pensar de las letras griegas NO que lleva esta medalla? ¿esta circunstancia sola no es bastante para alejar toda duda, no os sentis convencido por tal fuerza de evidencia?»

“Yo debo decir NO, (es la negacion inglesa),” contestó el mayor sonriéndose.

“Mi querido señor, replicó el preceptor, me lisonjeo en pensar que vos no sois un forjador de agudezas.”

“A esto, responderé tambien NO.”

El preceptor se sintió con esta declaracion aliviado de un gran peso, y le rogó dijese como podia ser que NO, no lo convenciese; y por otro lado, añadió, algunos anticuarios le añaden la E.”

”He aqui lo que puede contestarse á eso; y es, que no han podido ponerse símbolos ni letras referentes á la historia ó la creencia de los judíos, en una medalla griega acuñada en el reinado de Severo, en una ciudad de Frijia.”

“Si vuestro escepticismo toca á este extremo, mucho me temo no sospecheis de una medalla de plata que poseo, y que fué desenterrada con algunas otras romanas en el condado de Surrey; representa una bella cabeza de Jesucristo, y en el reverso contiene una inscripcion hebérica, cuyo sentido es este: “Que él viene para rescatar nuestras almas de la muerte.”

“Esa es á ojos vistas una falsificacion, respondió el mayor; los anticuarios no

reconocen medallas que contengan la cabeza de nuestro Salvador.»

“¡Una falsificacion! exclamó el preceptor, una falsificacion habeis dicho! Permitid que os diga, que el que puede juzgar de tal manera sobre una medalla que no ha visto, no es un anticuario discreto. Nuevo Filandro, podeis reiros de mi credulidad; pero yo soy de aquellos que saben distinguir con igual perspica-cia el cobre antiguo del moderno, como una manzana de un nabo. Una falsifica-cion ¡Gran Dios! una falsificacion! No, no por cierto, es una buena y verdadera medalla acuñada por un artista griego á la crucifixion, y sin que me quede aso-mo de duda, es mi divino maestro á quien ella representa.»

“Siento infinito, repuso el mayor, haber escitado sin querer, vuestra indignacion: mi ánimo fue solo haceros entender que la opinion que profesais obligaria á muy grandes concesiones. Pero dejemos aqui esta materia; y con el fin de dar otro rumbo á la conversacion, ha-cedme el favor de indicarme el origen de ese llamador extraordinario que dis-tingue la taberna de vuestro lugar, *el Diablo y el Saco de clavos (the Devil and the Bag of nails)*. Por lo to-

cante al diablo, pase; esto puedo tragarlo como cualquier soldado que sirva al rey Jorge; pero estos malditos clavos los tengo atorados en la garganta desde que mi criado me ha hablado de ese singular llamador. Antes de que me expliquéis el misterio, voy á deciros mi opinion. Es bueno que sepais, que yo he mirado siempre al diablo como al patron lejítimo de todas las tabernas; y en cuanto al saco de clavos que lo acompaña, me lo esplico por el viejo proverbio que dice, que un vaso de aguardiente es un clavo mas para la cerbeza.»

“Ha, ha, la esplicacion no está mala y es lástima no sea tan esacta como es evidentemente moral. Este llamador no es tan extraordinario como os ha parecido, y lo hubierais visto en mil parajes; orijinariamente fué *Pan* y sus *bacanales*; mas por una transicion muy natural, se ha trasformado en demonio la divinidad pagana, en tanto que la palabra *bacanales*, por una série de esas corrupciones vervales que son tan comunes en todas las lenguas, se ha convertido en *Bag of nails*: (Saco de Clavos).» (a)

(a) *Bacchimals* y *bag of nails* tienen, con cortísima diferencia la misma pronunciacion en ingles.

Vuestra esplicacion, amigo, es mas plausible que la mia; y aunque infinitamente menos moral, tiene sobre ella la ventaja de ser mas clásica.»

El preceptor le pidió licencia para hacer una pregunta que dijo, no debia pasar de los limites de la confianza y la franqueza tan necesarias á una reciproca amistad.

»Pardiez! no os dicho ya que no soy hombre que gasta ceremonias? Haced la pregunta que os plazca, y procuraré responder á ella como mejor se me alcance.»

“Os diré, pues, mayor, que vuestra admiracion por la antigüedad, y la estension de vuestros conocimientos clásicos, son cosas que no me causan poca admiracion. Dios me libre de querer aplicar al caracter de vuestra profesion el mas ligero disfavor; pero convendreis sin duda conmigo, en que el espíritu que la domina se halla poco en armonia con la cultura de las artes, y que el jóven héroe que ha tirado una vez de la espada rara vez la suelta por el estudio. El estruendo de los campos es necesariamente incompatible con aquella tranquilidad de espíritu tan indispensable al estudio de los clásicos, y la lámpara

de los bivaques arde mas á menudo en honor de Baco que en el de Minerva; y por tanto me sorprende hallar en un hijo de Marte, un favorito de Apolo.»

“Sabreis mi historia, repuso el mayor, y acaso podreis conciliar allá en vuestra mente las cualidades que teneis á bien atribuirme, y que os parecen incompatibles. Bajo ciertos aspectos, ella es bien triste, pero espero de la simpatia el bálsamo que cerrará las llagas que pueda renovar. Yo hize mis primeros estudios en la escuela de Winchester y de aqui pasé á Cambridge.”

“Tened, os ruego, interrumpió el preceptor, vos sois de Cambridge; y yo recuerdo perfectamente el nombre de Snappwell; vos me llevais dos años con corta diferencia.”

“Si, yo soy del colejio de la Trinidad, y sin las circunstancias que voy á daros á conocer, habria sin duda llegado á ser miembro de este colejio; pero mi padre murió poco tiempo despues de mi admission, y entonces vine á quedar en la absoluta dependencia de un tio rico que apenas conocia, y á quien aun mi propia familia visitaba rara vez. Poco tiempo despues de la muerte de mi padre, recibí de este tio una carta de pésame en

estremo ceremoniosa, en la cual no obstante me prometia su apoyo, pero bajo la condicion, de que mi conducta habia de justificar el interes que tenia la bondad de tomarse por mí. El todo terminaba con un largo discurso acerca de los vicios de la juventud, y sobre los terribles extravíos á que se deja conducir, etc, etc, etc. Confieso que nada bueno pronostiqué del estilo de esta carta y del espíritu que la habia dictado; pero felizmente me equivoqué. Mi extrema frugalidad conmovió su corazon, y pensó que sus consejos no habian sido perdidos; obtuve la medalla de oro de la universidad, y el orgullo terminó por estrechar los lazos de la familia. Su caracter presentó entonces otro aspecto. Su corazon y su bolsillo se abrieron al mismo tiempo, y una carta, en que me estrechaba vivamente á que fuese á pasar el tiempo de mis vacaciones á sus haciendas en el condado de York, contenia ademas una letra abierta contra su banquero. Mas, para abreviar, nuestro conocimiento se trocó en verdadera estimacion, nuestra aficion en puro afecto, y á su muerte me dejó dueño de toda su fortuna. En uno de los artículos de su testamento, espresaba el deseo de que en lugar de seguir la vida

del colejio, viajase por Europa; pero el estado político del continente en esta época presentaba un obstáculo insuperable. Entré, pues, en la carrera de las armas, para cumplir en cierto modo la voluntad de mi tio. Mas adelante, tendré sin duda la ocasion de referiros mis aventuras militares, y por hoy baste decirnos, que me apliqué con ardor à mi profesion, y que he desempeñado, como podreis inferirlo, un servicio tan activo como cualquier hombre de mi temple y edad. Pero yo toco á la parte mas triste de mi historia. Tenia una hermana, que contrajo prematuramente un enlace desgraciado, y que dejó á su muerte un hijo falto de todo medio. Tomé la resolucion de hacer por este niño lo que mi tio habia ejecutado tan generosamente conmigo. Adivino vuestro pensamiento; M. Twaddleton; os admirais de que yo no me haya casado? Mi respuesta sobre este punto es corta, y creo que satisfactoria; me engañaron muy temprano: no preguntéis mas. Y bien, señor, para continuar mi historia, mi sobrino llegó á ser hombre; no le faltaba mérito, y si las cualidades de su espíritu imponian la admiracion, las de su corazon le atraian el afecto de todos los que le conocian. Por último, M.

Twaddleton, el fué para mi todo cuanto puede apetecer el mas afectuoso pariente; yo lo amaba, yo lo queria, Dios sabe cuanto!..... Pero, mísero de mi, de que modo le manifesté mi reconocimiento!.... Yo lo arrojé de mi presencia.... Oh Dios, mi corazon se parte con este recuerdo. El pobre jóven.... mi crueldad... pereció.... si, pereció.... en un naufragio.»

La palidez del desgraciado mayor, al pronunciar estas palabras, atestiguaba bastante lo profundo y veraz de sus pesáres. Permaneció algunos minutos como privado de sentido, y el preceptor se sintió conmovido hasta derramar lágrimas. En fin, algo recobrado, continuó. «Mi sobrino se habia dedicado á una jóven, bella sin duda y distinguida por sus talentos; pero carecia de medios de fortuna, y mis miras miserables por su bienestar, la ambicion de verlo elevarse, me impidieron siempre consentir en su union. Mi digno amigo Wilcox, abogado de Gray's inn, se brindó á servir de mediador en este negocio, y convínimos definitivamente en que mi sobrino Harry Beacham, viajaría durante dos ó tres años, y que, si despues de esta prueba, durase todavia su pasion, le daria mi

consentimiento. Partió pues, llegó á Marsella donde se embarcó, y la frágil embarcacion, á que se habia confiado, asaltada por una de estas tormentas que son propias del Mediterráneo, zozobró en la bahia de Genova; pereció: las olas lo devoraron con toda la ventura de mi vida. Poco tardó en saberse este naufragio en Inglaterra, las nuevas infaustas vuelan como sabeis. Una fiebre cerebral se apoderó del desgraciado objeto del amor de Harry. Nunca vi á esta jóven, pero por el intermedio de mi amigo Wilcox, le hice ofrecer todos los consuelos que dependian de mi; pero cuan inutilmente! aunque espero, que en esta ocasion, mi proceder habrá podido apaciguar los manes de mi sobrino. Aun tuve la intencion, faltando mi querido Harry, de legarle toda mi fortuna; mas supe que la muerte me habia prevenido uniendo su alma á la de su caro Harry. Estos sucesos, como podreis imaginarlo, hicieron una impresion mas profunda en mi espíritu que en mi cuerpo. Mis noches eran turbadas por ensueños espantosos. Las olas enfurecidas resonaban con horror en mis oidos, y los gritos de desesperacion de los moribundos marineros penetraban hasta mi corazon: la sombra

de mi sobrino se me aparecía entonces, elevándose sobre las ondas espumosas, y entre sus confusos gemidos distinguía el nombre de su amada. Repentinamente cambiaba la escena, el cielo se iluminaba como en un día de estío, el oceano furioso se calmaba lentamente, y recobrabá la plateada superficie de un mar tranquilo: parecíame que la masa de las aguas se dividía, y me sentía como impelido por una mano irresistible en los abismos profundos; allí veía los monstruos marinos que me espantaban con sus saltos; luego me sentía arrastrado á cavernas llenas de animales horribles; aquí se enredaban mis pies con el esqueleto blanqueado del marínero naufrago, y mas allá, asaltado por gritos de horror, me despertaba, y volvía á sufrir el peso de una realidad todavía mas cruel que mis visiones. Si mis noches eran turbadas por sueños, mis días se pasaban en penosas cavilaciones. De tal manera que mis médicos, alarmados en fin por el estado de mi espíritu, concibieron serios temores por mi razon, y creyeron que solo en los viajes podría hallar un remedio capaz de prevenir un inminente peligro. Vilcox, siempre bueno, me estrechó vivamente á que tomase las medidas ne-

cesarias, y partiese. Hize, pues, mi testamento, y legué á Wilcox una parte considerable de mi fortuna: el resto fué destinado à fundar un monte pio en los colejos de Oxford y de Cambridge. Arreglados así mis negocios, dejé la Inglaterra, llevando solo á Jacob para mi servicio. Recorrí la Francia, una parte de la Alemania y de la Suiza, la Italia; y me detuve algun tiempo en Milan. El cambio de escena, me produjo sin duda un gran bien. Iba logrando dormir con mas tranquilidad, conseguí alejar de mi las imágenes que me atormentaban de tan largo tiempo, y espero que el tiempo concluirá por embotar el sentimiento de agonía mental que yo experimentaba, por que suele sucederme, en ocasiones, recobrar mi natural buen humor. »

El mayor hizo una pausa. El tono melancólico, que reinaba en esta narracion, habia conmovido el corazon sensible del preceptor, quien tomó la resolucion de aliviar en cuanto estuviese á su alcance pesares tan amargos. Como un prelude de su intento generoso, evocó el espíritu de Horacio, y recitó al mayor muchos trozos de gran consuelo de su oda á Valgius.

“ Pero, añadió, no me habeis di-

cho la causa que os ha traído á Overton.»

“Teneis razon. Me cansé al fin de viajar, y con esta inquietud, que es tan comun á las personas que se hallan en mi posicion, concebí un deseo extraordinario de regresar á mi pais. A mi llegada á Londres, quedó Wilcox tan sorprendido como inquieto de esta nueva determinacion, y, siguiendo su consejo, partí para Bath. Pero, habiendo oido hablar de los paisages pintorescos y de los atractivos de Overton, mudé de plan, y llegué á Yvy Cottage, que Jacob habia arrendado de antemano para mí. Yo mismo ignoro el tiempo que aquí podré permanecer. Si el pais me agrada, no es imposible que haga alguna adquisicion de conveniencia, y venga á ser uno de vuestros vecinos.?”

El preceptor se despidió entonces de su nuevo amigo, habiéndole ecsigido palabra de ir sin tardanza á hacerle una visita, y ecsaminar la famosa coleccion de medallas de que estaba tan sumamente envanecido.

Pero ya es tiempo de volver á nuestros amigos, que hemos dejado sentados en torno de la mesa de la biblioteca. M. Seymour entabló otra vez el asunto de

la *composicion de las fuerzas.*» Habeis visto, dijo, que dos ó muchas fuerzas pueden ser compuestas de tal modo, que no produzcan mas que un efecto único en una sola direccion, y con una velocidad determinada por ciertas leyes que he procurado haceros comprender.»

« Réstame explicaros, de que modo una fuerza puede resolverse en un número cualquiera de fuerzas separadas, y ser en efecto considerada como el resultado de un número indefinido de fuerzas oblicuas. Volved los ojos á la figura (V. la 8 lám. 1.^a): os parecerá evidente, que el movimiento de un cuerpo segun *A D* será el mismo, ya sea que este movimiento resulte de una fuerza única que obrase en esta direccion, ó bien de fuerzas dirigidas segun *A B*, *A C*, ó segun *A E*, *A F*. Por consiguiente, es lo mismo, para el efecto, el considerar este movimiento como el resultado de un solo impulso, ó como el efecto producido por dos ó muchas fuerzas que obrasen en direcciones diferentes.»

Tom reconoció la verdad de esta asercion, y Seymour prometió que, cuando jugasen al villar ó la pelota, apoyaria con hechos su demostracion; y les probaria que siempre que un cuerpo viene

á chocar oblicuamente con otro, acontece semejante descomposicion.» Pero, añadió, dadme una bola; importa esplicaros porqué, á medida que camina, rueda siempre ó jira sobre su exe.»

» Yo supongo, dijo Tom, que esto proviene del impulso primitivo, que le comunican mis dedos pulgar é índice.»

» Sin duda alguna, podras asi imprimir á la bola un cierto *movimiento de rotacion*, de que nos ocuparemos mas tarde; pero tengo razones para creer, que, de cualquier modo que dés impulso á la bola, no podrás impedirle que ruede por poco que camine.»

«En efecto, dijo Tom, me acuerdo haber hecho esta esperiencia, empujándola con mi regla plana, y rodaba siempre á pesar de mis esfuerzos.»

«Resulta, pues, de tu propia esperiencia, que debemos atribuir á otra causa este movimiento de rotacion. Si quieres volver los ojos sobre la figura (V. la 9 lam. 1.^a), voy á intentar el esplicarte de que modo sucede esto.»

«Es evidente que, á medida que la bola se avanza sobre el suelo B D, el movimiento del punto B, es retardado por el rozamiento que experimenta: mientras que el punto C, que no tiene obstácu-

los que *Sencer*, procede sin oposicion y de consiguiente con mas velocidad que el punto B; pero, en el supuesto de que todas las partes de la bola se hallan inalterablemente unidas entre sí, el punto C no podrá moverse mas velozmente que el punto B, sin que la bola ruede de C á E; y, como todos los puntos vienen sucesivamente á colocarse sobre el suelo, donde cada uno experimenta resistencia á causa del rozamiento, mientras que los puntos superiores continuan en moverse, es claro que el movimiento de rotacion no puede ecsistir separado del movimiento progresivo.»

“Pero vos decis, papá, que, cuando un cuerpo se mueve en una direccion distinta de la línea recta, se halla sometido al influjo de otra fuerza; y con todo, mi bola, no tan solo camina sobre el suelo, sino que tambien gira sobre sí misma, por la sola fuerza de mi mano.»

“La revolucion de la bola, querido mio, no puede verificarse sin el concurso de tres fuerzas; ecsamina atentamente la figura, y comprenderás con facilidad mi esplicacion. En primer lugar, tenemos un movimiento rectilíneo causado por el impulso de la mano; en seguida viene el rozamiento sobre el suelo, que obra en una direccion contraria y tien-

de á disminuir la velocidad con que la parte inferior se adelanta, ó dá una velocidad relativamente mayor á las partes superiores. Por último, hay una fuerza de cohesión, que es la que retiene las partes de la bola unidas entre si, y que podemos representar por CH ; de modo, que las dos fuerzas que producen la revolucion del punto C pueden ser expresadas por CG , CH : mas estas líneas forman los dos lados de un paralelógramo; por consiguiente, el punto C debe moverse segun la diagonal CE .

Myl. Seymour hizo notar que había ya trascurrido una hora de leccion, y los niños debían por tanto ir al jardin para entregarse á sus recreaciones de costumbre.

“Iremos al prado, dijo Seymour, y Tom podrá ensayar su destreza con esta *honda*, que le regalo en prueba de la sagacidad que ha mostrado, durante el curso de nuestras lecciones. Este instrumento nos servirá ademas, para completar el estudio de la naturaleza de las fuerzas que acabamos de considerar. La honda, como veis, no es otra cosa que una tira de cuero bastante ancha en el medio, y que vá estrechando gradualmente hácia sus extremos, en cada uno

de los cuales hay un cordón. Voy á colocar una piedra en el medio; despues, pasando mi dedo del medio por el ojo formado por uno de los cordones, mantendré el otro extremo entre el dedo pulgar y el índice.»

Entonces la hizo dar vueltas, y, cuando hubo adquirido un impulso suficiente, soltó uno de los cordones, y la piedra partió con una asombrosa velocidad.

“Mirad! mirad! gritó Tom como sube!”

“Y que lejos ha caido!” exclamó Luisa, que la habia seguido con la vista en su descenso.

“Y ahora, Tom, podrás explicarme la esperiencia que acabas de presenciar?”

“No me creo capaz de ello, papá.”

“Pues entonces escúchame. Has aprendido que el movimiento circular, es siempre el resultado de dos fuerzas.”

“Sin duda alguna, respondió Tom; de una fuerza que tira el cuerpo hácia el centro al rédedor del cual jira, y de otra que lo impele en línea recta.”

“Bien está. La primera se llama fuerza *centrípeta*, porque tiende á mover el cuerpo hácia el centro; y la segunda *centrifuga*, puesto que su influjo propende á alejarla del centro. En el mo-

movimiento circular estas dos fuerzas se equilibran constantemente. Si así no fuese, el cuerpo se aproximaría al centro ó se alejaría, según la fuerza que predominase al hacer jirar la honda: yo daba un impulso á la piedra, pero esta se hallaba retenida por la fuerza *centrípeta* del cordón. Afloqué este, y la piedra sometida entonces á la acción de una sola fuerza, se escapó en línea recta.»

“Pero, papá, observó Luisa, la piedra, no describía una línea recta, sino una curva; yo la seguí en su movimiento hasta que tocó en el suelo.”

“Tienes muchísima razón, replicó Seymour, la piedra ha descrito la especie de curva que los matemáticos llaman *parábola*; pero esto es causado por otra fuerza, que debe entrar en el cálculo, á saber, la gravedad, cuyo efecto os explicaré un poco más tarde.”

“Pero lo que yo no alcanzo, dijo Tom, es por qué la piedra no ha caído, mientras que la honda jiraba al rededor de vuestra cabeza.”

“Porqué? por que precisamente se hallaba sometida á una fuerza *centrifuga*, que superaba á la de la gravedad; además, una experiencia tan simple como elegante vá á haceros este hecho todavía

mas sensible: he aquí un vaso de pie estrecho, cuyo borde voy á rodear con un cordon, á fin de poderle hacer dar vueltas al rededor de mi mano. Lo llenaré de agua, y, aunque durante una parte de su révolucion se halle completamente boca abajo, vereis como no se derrama ni una sola gota del líquido.»

M. Seymour le hizo entonces dar vueltas al vaso con bastante rapidez, y toda la pequeña reunion vió con tanto placer como sorpresa confirmarse la prediccion de su padre.

“Conozco perfectamente, exclamó Tom, la causa de ese efecto; cuando el vaso está vuelto, el agua no puede caer por hallarse sometida al influjo de la fuerza centrífuga que compensa, con exceso, la de la gravedad.”

“Esactamente. ¿No habeis jamas notado lo que sucede, cuando se hace dar vueltas á un lampazo, sugetándolo por el mango? Los hilos que lo componen tienden á escaparse del centro, pero estando unidos por el extremo no pueden separarse; en tanto que el agua de que están embebidos se escapa en línea recta.”

“Muchas veces he hecho esa observacion, repuso Luisa, el agua salpica en todas direcciones.”

“ Si señor , añadió Tom , no hallándose el agua sujeta como los hilos del lampazo á la fuerza centrípeta , la centrífuga no está equilibrada , y el agua se aleja del centro en línea recta . La pieza de fuego de artificio , que se llama *sol* , es tambien un egemplo de este efecto .”

“ Eso no es absolutamente esacto , repuso M. Seymour . Ni el agua , ni las chispas se escapan en línea recta del centro , sino mas bien , siguiendo la recta que pasa por la direccion que ellas tenian , en el momento que se hallaban aisladas ; la línea que un cuerpo describe en tales circunstancias se llama *tangente* , por que toca la circunferencia del círculo , y forma un ángulo recto con el radio que llega á este punto ; pero la figura os aclarará esta esplicacion .” (V. la fig. 10 lám. 1.ª)

“ Supongamos , que un cuerpo , moviéndose circularmente , se desprende en *a* , seguirá la direccion *ab* ; si se desprende en *c* , seguirá la *cd* ; en *e* , segun la *ef* ; y así los demas . Luego , si se tiran rectas sobre cada uno de los puntos *a c e* de la circunferencia al centro del círculo , se reconocerá fácilmente , que estas rectas formarán ángulos rectos con las direcciones *ab* , *cd* , *ef* .”

”En la experiencia que acabais de presenciar, la superficie del agua debe, durante una parte de la revolucion, haber formado un ángulo recto con el cordón. El conocimiento de esta ley podrá ayudaros á explicar una infinidad de hechos, que habreis reparado con frecuencia sin comprehenderlos. La harina se escapa del molino por la fuerza centrífuga, y pronto tendré la ocasion de haceros ver, que vuestro trompo debe su rotacion á la misma fuerza; pero dejemos esta materia por ahora, y sigamos la piedra en su curso, despues que se ha escapado de la honda. Luisa ha observado con ecsactitud, que describia una curva; puedes explicar este hecho?”

“Lo intentaré; dijo Tom reflexionando. Ella estaba sometida á la accion de dos fuerzas; una que la llevaba en línea recta, y otra que propendia á volverla á conducir á tierra; por tanto, no debia obedecer á una ni á otra, sino seguir la diagonal.”

“¿Pero porqué esta diagonal es una curva? eso és lo que yo no puedo explicar.”

“En ese caso, repuso Seymour, voy á tratar de explicároslo: una piedra que se arroja al aire está sometida á la ac-

cion de tres fuerzas; la de proyeccion que comunica la mano ó la honda, la resistencia del aire que atraviesa, y que disminuye su velocidad sin mudar su direccion, y por último la gravedad que definitivamente la conduce al suelo. Ahora bien, puesto que la gravedad y la resistencia del aire prevalecen siempre sobre la fuerza de proyeccion, esta última será siempre vencida; pero mientras mayor sea la fuerza de proyeccion mas tiempo necesitarán las otras dos para destruirla, y mas se alejará el cuerpo antes de descender. Una bala arrojada por un cañon, por ejemplo, irá siempre mas lejos que una piedra tirada con la mano. Si las dos fuerzas que obran sobre la piedra, la proyeccion y la gravedad, produjesen un movimiento uniforme, sin duda el cuerpo describirla una diagonal; pero siendo la gravedad como sabeis, una fuerza aceleratriz, el móvil, en lugar de una recta, describe una curva. Mas la esplicacion de esta ley, se entenderá mejor con la inspeccion de la figura. (V. la fig. 11 lám 1.^a)

«Sea X el móvil en su mayor altura: X Y la gravedad que propende á hacerlo bajar, y X Z la fuerza de proyeccion. Aqui tenemos dos fuerzas, que obran si-

guiendo direcciones que forman los lados de un paralelógramo.»

“En lugar de llegar á *Z*, el móvil recorrerá la diagonal *X a*: en el segundo espacio de tiempo, la gravedad le hará recorrer un espacio igual á tres veces la distancia *Z a*, es decir, que á causa de la fuerza de proyeccion llegará á *b*: en el tercer periodo debe recorrer cinco espacios y llegará á *C*, en fin, como durante el siguiente periodo deberia por la fuerza de la gravedad recorrer siete espacios, vendrá á tocar la tierra en *d*, despues de haber descrito una porcion de curva *X a b c d*. La misma figura os esplicará la ascension curva del móvil, substituyendo á las leyes del movimiento acelerado, las del movimiento retardado; porque es claro que el cuerpo, durante la subida, se hallará retardado en una cantidad precisamente igual á la aceleracion, durante el descenso.»

“Vuestra esplicacion, dijo Luisa, parece clara y convincente: asi la curva que describe un proyectil es una *parábola*. (V. la nota V.); y aunque en teoria no se haga entrar la resistencia del aire, tiene una influencia considerable sobre los resultados.»

Los niños se entretuvieron entonces

con la honda. Luisa desafió á Tom; ella se figuró que podria tirar una piedra con mas destreza que su hermano; pero despues de muchas tentativas se dió por vencida, porque Tom habia logrado dar en un árbol viejo, situado á una distancia bastante grande, mientras que su hermana siempre se habia desviado algunas varas.

“Bravo! Tom, exclamó M. Seymour: pronto vas á tener la destreza de los antiguos habitantes de las islas Baleares.”

“Éran muy diestros, papá?” preguntó Luisa.

“Manejaban la honda, contestó su padre, con tanta destreza, que las madres, segun cuentan, no daban otro alimento á sus hijos que el que podian derribar de lo alto de un palo largo donde lo collocaban. Pienso, Tom, que tu apetito llegaria á ser grande, si te fuese preciso para comer acertar á lo alto de aquel chopo.”

“Pues voy á hacer la prueba;” respondió Tom.

Hizo jirar su honda, y al instante la piedra voló con gran velocidad; pero en una direccion que se desviaba considerablemente del blanco. Al mismo tiem-

po se oyó una fuerte exclamacion:

Provenia del preceptor, que acababa de librarse de un beso de bienvenida del proyectil, que habia tocado de refilon el techo de castor que protejia su cabeza; y, por un efecto de la descomposicion de fuerzas que hemos procurado explicar, habia escapado, siguiendo el lado del paralelógramo, para ir á caer á sus pies.

“Voto á tantos, señores! exclamó, que en un tris ha estado, que yo no haya tenido el destino del gigante Goliath.”

“Mi querido M. Twaddleton, dijo Tom asustado, espero no haberos tocado....”

Oh no! gracias á mi casco semiclerical, he escapado del riesgo. Pero decidme cual es el nuevo juego que os ocupa?”

M. Seymour respondió, que habia procurado explicar la teoría de la honda, y que esperaba que por su parte querria añadir algunos detalles, sobre la invencion é historia de este instrumento.

“El arte de lanzar proyectiles con la honda es de la mas remota antigüedad, respondió el preceptor, y fué llevado al mas alto grado de perfeccion entre las naciones del Asia. Fué conocido bien

temprano en Europa, y parece que nuestros antepasados, los Saxonos, habian adquirido un grado superior de habilidad, sirviéndose de este instrumento en la guerra.»

Queriendo comunicar M. Twaddleton á M. Seymour la historia del mayor Snapwell, le rogó le concediese algunos minutos de conversacion, en tanto que los niños se entregaban libremente á la nueva recreacion, de que acabamos de hablar.

“Pues bien, dijo Seymour, demos un paseo hácia el templo geológico; tengo muchos trozos nuevos que gustaré ecsamineis.»

“Hablando sinceramente, contestó el preceptor, no puedo participar del placer que parece experimentar, recogiendo pedruscos y chinarras. A qué conduce todo ese trabajo que os dais? á no ser que, para proseguir vuestra utopia hasta el cabo, no hayais resuelto ensolar á lo Mac-Adam todas las sendas de la ciencia.»

“No os parece nada, mi querido M. Twaddleton, el descubrir la estructura de las diferentes regiones del globo?”

“Si, repuso éste, estructura que el geólogo deduce de algunas piedras cogidas con gran cuidado, en medio de los

caminos reales. Tengo mis razones para creer, M. Seymour, que el gran número de muestras de nuestros geólogos de salon, y que, dicen, nos dan la estructura de la Inglaterra, no vienen à ser mas que el lastre que nuestras embareaciones conducen, ya de un pais, ya de otro.»

”M. Twaddleton, replicó Seymour, os llamo sobre vuestro propio terreno. Vos sois anticuario; ahora bien, decidme, si un antiguo monumento del arte os parece tan estimable, no concedereis algun interes á las pruebas materiales de la antigüedad del globo?»

”Ya os entiendo; vos quereis poner en oposicion la relacion del diluvio, tal cual se refiere en las Santas Escrituras, con las opiniones de esos hombres superficiales que llamais geólogos: pero en los que yo no tengo mas confianza que en el jockey, que pretende descubrir la edad del caballo mirándole sus quijadas.»

”Vos hablais con sobrada lijereza de una clase de sábios, que reunen sus esfuerzos para ilustrar un punto sublime, por los verdaderos principios de la ciencia. Si quereis acompañarme á la sociedad geológica, y escuchar con atencion las discusiones de sus miembros, cesareis al instante de hablar de ellos con tan poco respeto.»

“Aunque yo pueda ser desconocido á vuestros genios de las montañas, me he hallado en relacion con una clase de filósofos, que os aseguro rivalizan con ellos en sagacidad, si no en talentos; y á pesar de los estrechísimos límites de sus observaciones, en el pais montañoso que habitan, no dudo de que sus trabajos son tan útiles á la humanidad, como los de los Hutton y los Werner. Yo hice en cierto tiempo un viage por esta poblacion de filósofos, y fuí tambien testigo, á mi llegada entre ellos, de un hecho verdaderamente extraordinario que debo referiros, por que viene en apoyo de mi opinion. Apenas habia llegado sobre la cresta de las montañas, que separan su corto territorio de los reynos de este mundo, quando descubrí toda la pequeña república entregada al trabajo. Me aprocsimé á algunos habitantes, y aunque no comprendia su idioma, conocí al momento que discurrían entre sí sobre objetos sérios é importantes: uno de los antiguos del canton se habia colocado sobre una eminencia, que dominaba un inmenso valle adornado de ricas manchas de verdura. Sus gestos me confirmaron en la idea de que él dirigia á sus compañeros en el trabajo, y que mien-

trás éstos se dedicaban á buscar el tesoro, él se encargaba de advertirles el peligro de los hundimientos que podian amenazarlos: yo admiraba este orden y disposiciones; cuando la fatal catástrofe sobrevino: masas inmensas de rocas amenazantes se desprendieron en un momento, para ir á rodar con espantosa rapidez en el valle que coronaban, llevando consigo centenares de míseros trabajadores. Era en verdad un espectáculo extraordinario, la vista de aquellos que se hallaban á salvo de los estragos y ruinas del coloso; unos escalaban por millares las alturas que se habian considerado como inaccesibles; otros, tropezando, rodaban en horribles precipicios, luego se levantaban, se empujaban unos á otros, los primeros servian de escalon á los segundos, que á su vez iban á formar montones, sobre que trepaban sus compañeros.»

—“Que horror! exclamó Myl. Seymour; pero yo no he oido hablar de ninguna catástrofe reciente; en donde ha sucedido eso?”

—“Pero no veis que el preceptor quiere hablar del temblor de tierra de Messina, ó tal vez del de Lisboa?” respondió M. Seymour.

“No intento hablaros del uno ni del otro, repuso aquel, aunque bajo algunos respectos pueda esta catástrofe asimilarse á la de Lisboa; porque, durante este desastre espantoso, se han visto criaturas humanas aprovecharse de la confusion general, para asesinar los habitantes de este desgraciado pais, y saquear su territorio.» (V. la not. VI.)

“Pero, por amor de Dios, exclamó Myl. Seymour, decidnos donde ha ocurrido tal desastre?”

“En un gran queso, que habia provisto un abundante sustento á una pequeña república de gusanos, que habitaban sus profundos barrancos y cabezos atrevidos. Y á buena cuenta, héme ya asaz yengado de las agudezas y cuchufletas alegóricas, que han divertido tanto á M. Seymour á mis espensas.»

“Estoy satisfecho, respondió M. Seymour, y, repitiendo vuestra alegoria á mis hijos, podré darles una grande leccion. Esto acredita, que no hay indagacion, por alta y sublime que sea, que no pueda ser atacada con el arma del ridículo, sobre todo, si cae en manos de esos filósofos de apocado majin, para quienes las ideas de utilidad se circunscriben en los límites de un provecho inmediato.»

“Demasiado cierto es eso, añadió Myl. Seymour; somos por lo comun inclinados á menospreciar aquellas ramas del árbol de los conocimientos humanos, que no producen inmediatamente su fruto, y cuyas aplicaciones, ó la influencia directa sobre nuestro bien estar, no se descubren en el momento. Las de la geología, por egemplo, están acaso muy léjanas, para poder ser columbradas por la mayor parte de los hombres.”

“En este punto, respondió su marido, no soy de vuestra opinion; dejando aparte las ventajas prácticas, que el minero ha podido sacar del estudio de la geología, ella ha contribuido á poner en cultivo centenares de aranzadas de tierra, en países que jamas brotaron una planta; y si las indagaciones clásicas sobre los antiguos han arrojado alguna luz sobre nuestras tradiciones religiosas, admiten tanta comparacion con las presentadas por el geólogo, como puede haberla entre la luz de la luciérnaga y la del astro que nos alumbra.”

“Que es lo que oigo! exclamó el preceptor, osais comparar los testimonios de la medalla apamea, con los de un silice informe?”

“Firme como una roca, persisto en

creer que las cavernas de Buckland apoyan y testifican, con mas solidez, la relacion del diluvio, que todas las medallas del anticuario. Los fosiles son respecto del geólogo, lo que las medallas para el anticuario; conservan la relacion de los sucesos, que, sin ellos, se hubieran sumerjido para siempre en el rio del tiempo.»

M. y Myl, Seymour llegaron en este momento al templo werneriano, donde todavía prosiguieron discutiendo algunos puntos de la ciencia á que aquel se habia consagrado; en fin, M. Twaddleton les refirió la historia del mayor Sna-pell, que escitó su interes en el mas alto grado, y determinó á M. Seymour á ir á visitar al nuevo habitante de Ivy Cottage.

FIN

DEL TOMO PRIMERO.

NOTAS

DEL TOMO PRIMERO.

NOTA I. PÁGINA 6.

RELOX DE FLORA.

ó cuadro de la hora de la abertura de ciertas flores en Upsal, á los 60. ° de lat. boreal.

HORAS MATUTINAS Ó DE LA ABERTURA DE LAS FLORES.	NOMBRES DE LAS PLANTAS OBSERVADAS.	HORAS VESPERTINAS Ó DE CERRARSE LAS MISMAS.	
		Mañ.	Tarde.
3 à 5 h.	Tragopogon pratense. . . .	9 à 10	»
4 à 5	Leontodon tuberosum. . .	»	3 h
4 à 5	Picris hieracioides. . . .	»	»
4 à 5	Cichorium intybus. . . .	10	»
4 à 5	Crepis tectorum.	10 à 12	»
4 à 6	Picridium tingitanum. . .	10	»
5	Sonchus oleraceus.	11 à 12	»
5	Papaver nudicaule.	»	7
5	Hemerocallis fulva.	»	7 à 8
5 à 6	Leontodon taraxacum. . .	8 à 9	»
5 à 6	Crepis alpina.	11	»
5 à 6	Rhagadiolus edulis.	10	1
6	Hypochoeris maculata. . .	»	4 à 5
6	Hieracium umbellatum. . .	»	5
6 à 7	Hieracium murorum. . . .	»	2
6 à 7	Hieracium pilosella. . . .	»	3 à 4

<i>Mañan</i>	NOMBRES.	<i>Mañ</i>	<i>Tarde.</i>
6 à 7	Crepis rubra.	»	1 á 2
6 á 7	Sonchus arvensis.	10 á 12	»
6 á 8	Ailyssum utriculatum	»	4
7	Leontodon hastile	»	3
7	Sonchus laponicus.	12	»
7	Lactuca sativa.	10	»
7	Calendula pluvialis.	»	3 á 4
7	Nymphæa alba.	»	5
7	Anthericum ramosum.	»	3 á 4
7 á 8	Mesembryanthemum barbatum	»	2
7 á 8	Mesembryanthem. linguiforme.	»	3
8	Hieracium auricula.	»	2
8	Anagallis arvensis.	»	»
8	Dianthus prolifer.	»	1
9	Hieracium chondriloïdes.	»	1
9	Calendula arvensis.	12	3
9 á 10	Arenaria rubra.	»	2 á 3
9 á 10	Mesembryanthemum cristallinum.	»	2 á 4
10 á 11	Mesembryanthem. nodiflorum.	»	3
<i>Tarde.</i>			
5	Nyctago hortensis.	»	»
6	Geranium triste.	»	»
9 á 10	Silene noctiflora.	»	»
9 á 10	Cactus grandiflorus.	»	12

Segun la observacion de Adanson, el cuadro de Linnæus para el clima de Upsal difiere en una hora, del que podria

hacerse con referencia al clima de Paris. (a)

Plinio hace alusion al relox de Flora, cuando pone en boca del Ser Supremo. (His. nat. lib. XVIII, cap. XXVII). *Dedi tibi herbas horarum indices, et ut ne sole quidem oculos tuos á terra avoces, heliotropium ac lupinum circum aguntur cum illo. Cur etiam altius spectas, ipsumque cælum scrutaris? Habes antepedes tuos, ecce Verjilias.* (b)

(a) Nosotros dejamos á los botánicos españoles el trabajo de hacer la aplicacion al nuestro, segun lo permitan la diferencia en latitud y la naturaleza del terreno.

(b) “Yo te di yerbas indicantes de las horas, para que no tuvieses que levantar tus ojos de la tierra al sol, porque el heliotropo y el lupino siguen con él su giro. ¿Porqué, pues, elevas la vista mas alto, y escudriñas el mismo cielo? Mira á tus pies, y allí veras las Ple-yadas.”

El Heliotropo, en efecto, ha gozado en todos tiempos la opinion de seguir con sus movimientos los de aquel astro, como lo dá á entender su mismo nombre.

Debe parecer evidente, que no es por medio de una balanza ordinaria, como se ha podido determinar esta diferencia de

Fundado en esta propiedad particular el P. Kirker, presenta en su Majía natural (a) una especie de Relox de Flora, á que dá el nombre de Horoscópio Botánico en esta forma.

Sobre un pedestal, preparado convenientemente para conservar la humedad, se levanta un tallo de aquella flor, en cuya parte superior se vé un índice que, girando con ella misma, sigue el movimiento solar, señalando las horas en una zona exterior concéntrica, donde se hallan marcadas con números romanos. En el pedestal de esta máquina se lee este verso latino.

*Annos circuitu Sol tempora signat et horas
Omnia Solis equalhæc Simia solis agit.*

que podria espresarse en castellano:

(a) *Majía Naturalis magnetica. Athanasii Kirkeri*
pág. 644. Coloniae Agrippinæ. anno. 1643.

pesos, puesto que entonces, el cuerpo y el peso que colocado en el otro platillo de la balanza, le hacian equilibrio en la superficie de la tierra, debian perder tanto uno como otro. En efecto; esta esperiencia ha sido hecha con el ausilio de una especie de romana muy sensible, siendo de advertir, que una variacion en el efecto de la gravedad, no podia tener influencia sobre la elasticidad de la hoja metálica del instrumento. Aprovecharemos esta ocasion para hacer notar que un cuerpo del peso de una libra en la superficie de la tierra pesaria en la superficie

Del Sol.	27,65. libs.
De Mercurio.	1,07.

Señala el Sol con su giro
 Los años, tiempos y horas;
 Mona suya el Heliotropo,
 Le sigue constante y copia.

Por último, los poetas no han echado en saco roto esta singular propiedad del heliotropo, ni hay amante por prosaico que sea, que encareciendo á su amada el ardor que lo consume, no le diga que es el girasol de sus ojos.
 N. D. T. E.

De Venus.	1,00
De la Luna.	0,228 (a)
De Marte.	0,43
De Júpiter.	2,5
De Saturno.	1,3
De Uranio	0,95

(a) *La atraccion terrestre debe estenderse estremamente lejos en el espacio, conservando todavia una grande intensidad, puesto que observaciones hechas con el péndulo por M. Bouguer al pie y en la cúspide de la montaña de Pichincha en el Perú, que tiene de elevacion 5668 varas, han producido una diferencia apenas sensible. De modo, que un cuerpo trasportado sobre nosotros á una distancia igual á la de la luna, seria todavia atraido por la tierra: pero, siendo esto asi, porqué este ástro no cae sobre nosotros? La razon es porque al mismo tiempo que es solicitado por la gravedad, se halla impelido por una fuerza de proyeccion considerable, y que estas dos fuerzas combinándose, le hacen describir una curva elíptica al rededor de la tierra, centro de la atraccion.*

Beudant. Essai d' un cours de Scienc phis.
N. D. T. E.

NOTA III, pág. 110.

Se llaman potencias mecánicas ó máquinas simples, ciertas combinaciones de cuerpos sólidos por cuyo medio se llegan á equilibrar fuerzas ó potencias de diferente intensidad. No obstante, es necesario no atribuir á estas combinaciones, como todavía se hace con bastante generalidad, cierta potencia creatriz que ellas no poseen absolutamente. Estas máquinas, en efecto, no pueden ser consideradas sino como medios ingeniosos de reemplazar lo que falta á la potencia para vencer una resistencia dada, por un exceso de *tiempo*: de manera, que en general puede decirse que: *lo que se pierde en tiempo se gana en potencia y recíprocamente*. Con la ayuda de este mismo principio vamos á indagar sus relaciones de equilibrio, y para mayor facilidad, lo presentaremos bajo la forma siguiente. *Cuando dos potencias se hacen equilibrio por medio de los puntos de apoyo que presenta una máquina cualquiera, están entre sí en razon inversa de los espacios que recorren segun sus direcciones, si el equilibrio fuese infinitamente poco turbado*. Se deja entender que en este caso

se hace abstraccion del rozamiento y de otros obstáculos que se opongan al movimiento.

Siendo la *palanca* la mas simple de estas máquinas, será tambien la primera de que tratemos. Llámase *palanca* toda vara inflexible recta ó curva, movable al rededor de uno de sus puntos hecho inmóvil por medio de un obtáculo cualquiera; y este obtáculo se llama *punto de apoyo*: á otro punto de la palanca está aplicada la *potencia*, y la *resistencia* está ligada á otro tercero. La *potencia*, la *resistencia* y el *punto de apoyo* pueden estar situados de tres modos diferentes unos respecto de otros; y por lo tanto se conocen tres especies de palancas. Se llama de primera especie, cuando el punto de apoyo está colocado entre la potencia y la resistencia: las balanzas comunes son palancas de la primera especie; las tijeras y las despabiladeras son palancas dobles de la misma clase. En efecto: en las tijeras, la mano ó potencia obra sobre los anillos que la terminan; el punto de apoyo es el tornillo que reúne las dos hojas, y la resistencia es el cuerpo que se quiere cortar; esta resistencia es el pábilo en las despabiladeras.

En la palanca de segunda especie, la resistencia se halla entre el apoyo y la potencia. Exemplos: en un carro de mano, la *resistencia* es el peso que se conduce que se halla situado entre la *potencia* que es la que se aplica á los agarra-deros ó puntos de suspension, y el punto de apoyo que es la rueda que descansa en el suelo. El remo de una embarcacion, el timon, la tapa de una caja, la puerta que gira sobre sus gonzes, el parte piñones, etc, son palancas de segundo género.

En la palanca de tercera especie, la potencia está situada entre el apoyo y la resistencia. Serviránnos de ejemplo las tenazas de muelle; la resistencia es el ascua que se coje entre sus dos extremos, y el apoyo es su punto de union. La naturaleza emplea tambien esta especie de palanca en nuestros órganos de movimiento. Los músculos tienen su punto de union junto á las articulaciones en torno de las cuales deben jirar nuestros huesos; estos músculos hacen aqui el papel de potencia; la resistencia es el peso mismo de los miembros y el que levantan. La distincion que se ha establecido entre estos tres géneros de palancas, no tiene en teoría alguna importancia; y

asi estas máquinas no constituyen en realidad mas que una sola. El siguiente cuadro, servirá ademas para clasificarlas en la memoria. Llamemos P, la potencia, A el apoyo y R la resistencia: tendremos.

1.º	jénero. . . .	R. . A. . P. .	} Se gana en potencia, se pierde en tiempo.
2.º	jénero. . . .	A. . R. . P. .	
3.º	jénero. . . .	A. . P. . R. .	} Se gana en tiempo, se pierde en potencia.

Puede notarse que la resistencia R forma la diagonal de este rectángulo de alto abajo y de izquierda á derecha: la palabra A R P es la segunda diagonal, y esta misma palabra forma tambien las dos líneas que se cruzan en ángulo recto.

En estas tres palancas, el movimiento se opera sobre el punto A ó sobre el apoyo; es claro desde luego que la potencia *puede ser* favorecida en la palanca de primer jénero; que lo es necesariamente en la del segundo, y que no lo es jamas en la del tercero. Conciébanos, en efecto, palancas que pasen por los puntos R A P, A R P, y A P R; hagámoslas girar sobre sus apoyos y examinemos lo que vá á suceder.

En la de primer jénero, la potencia

y la resistencia van á describir al rededor del punto de apoyo, una á derecha y otra á izquierda, arcos de círculo, que serán tanto mayores, quanto lo sean sus distancias respectivas al punto de apoyo. Se concibe bien que si se aleja de este la potencia mas que la resistencia, recorrerá aquella en el mismo tiempo un espacio mas considerable; y como, segun el principio ya establecido, la potencia y la resistencia son entre sí en razon inversa de los espacios recorridos en el mismo tiempo; se vé que siempre será posible favorecer la primera; pero al mismo tiempo se advierte que no lo será necesariamente. En la palanca de segundo jénero, girando la resistencia y la potencia al rededor de A, ésta será *necesariamente* favorecida, puesto que estando R ó la resistencia situada entre A y P, describirá siempre en su movimiento un arco de círculo menor que el de la potencia.

Se advierte facilmente con la simple inspeccion del cuadro, que en la palanca de tercer jénero se perderá siempre en potencia, pues que estando ésta situada entre el apoyo A y la resistencia R, describirá siempre un arco de círculo menor que el de esta última.

Esto supuesto, como los caminos recorridos por la potencia y la resistencia crecen con sus distancias al punto de apoyo, ó como sus *brazos de palanca*, se puede substituir la razon de estos brazos á la de los espacios recorridos, y se obtiene está proporcion:

La potencia P: á la resistencia R:: como la distancia de R al punto de apoyo: á la de P. al mismo punto; en cuya proporcion será siempre fácil hallar un término, conocidos que sean los otros tres.

DEL TORNO, MOLINETE Ó CABESTANTE.

El torno se compone de un cilindro horizontal ó vertical movable en torno de su ege, y sobre el cual se enrolla una cuerda á cuyo extremo está unido un peso que se quiere aprocsimar á la máquina. Este peso ó resistencia, es movido por medio de potencias aplicadas á la estremidad de una ó muchas palancas fijadas perpendicularmente al ege del cilindro. Para hallar la relacion de equilibrio de esta máquina, nos bastará comparar los caminos recorridos por la potencia y la resistencia. Aquellos de nuestros lectores que no tengan idea clara de una máquina de este género, podrán

recordar el torno ó molinete con que se saca agua en pozos grandes, ó con que se suben piedras en las fábricas, pues que su uso es muy comun y frecuente. Esto supuesto, es evidente, que mientras la potencia ó la mano que hace girar el cigueñal del pozo, describirá una circunferencia entera, el cubo, que es aqui la resistencia, se elevará en una cantidad ó longitud igual á la circunferencia del cilindro sobre que se enrolla la cuerda; y segun el principio arriba sentado, se tendrá para la relacion de equilibrio de esta máquina la proporcion siguiente:

La potencia: es á la resistencia:: como la circunferencia del cilindro: á la que describe la potencia.

Puede ademas notarse, que siendo las circunferencias entre sí como sus radios, es permitido substituir la razon de los radios á la de las circunferencias, y entonces la relacion de equilibrio se presenta en esta forma:

La potencia: es á la resistencia:: como el radio del cilindro mas el semidiámetro de la cuerda que se enrolla: á la longitud de la palanca del cigueñal contada desde el ege del cilindro.

Esta relacion de equilibrio se aplica igualmente al cabestante ó cabrestante de

las embarcaciones y al cric ó gato simple.

LA POLEA.

Todos conocen la polea ó garrucha. Es una rueda cuya circunferencia está ahuecada en forma de canal para recibir un cordón, y atravesada por un eje cuyas estremidades entran en unas armas ó chapas taladradas al intento.

La polea se llama *fija ó de retorno*: cuando sus armas se hallan unidas á un punto fijo. La única ventaja mecánica que ofrece es la de poder variar la direccion de la potencia, y en efecto, se vé claramente que la potencia y la resistencia recorren aqui espacios iguales. Los pozos ordinarios nos ofrecen un ejemplo de este género de polea: el cubo lleno de agua es la resistencia, y la mano que tira la cuerda es la potencia: si esta tira un pie de cuerda, aquel se eleva un pie solamente.

La polea se llama *móvil*, cuando sus armas están ligadas á la resistencia y se mueven con ella. Pero se deja desde luego entender, que estando fija una de las estremidades de la cuerda que abraza la polea, para elevar la potencia á la resistencia ó peso, el espacio de un pie solamente, tendrá que moverse dos: recor-

rerá por lo tanto un camino doble que esta, y en tales circunstancias para constituir el equilibrio, bastará que la potencia sea la mitad de la resistencia, suponiendo siempre que las cuerdas sean paralelas.

Pero la polea es principalmente ventajosa cuando se reúne un sistema ó agregado de muchas. Esta reunion forma lo que Vitruvio y muchos autores despues de él, han llamado *polyspaston*. La ventaja de esta máquina es de ocupar poco lugar, poderse trasportar fácilmente y hacer elevar un gran peso con una fuerza muy mediana, aunque perdiendo siempre un tiempo proporcional. No nos estendamos mas sobre esta importante máquina, por escusar al lector teorías demasiado complicadas para el fin que nos proponemos.

DEL PLANO INCLINADO.

Se llama asi en mecánica un plano que forma un ángulo agudo con el horizonte. Una potencia que obre por medio de esta máquina podrá sostener, y tambien superar, una resistencia mucho mayor. Nunca obra la potencia con mas ventaja que cuando su direccion es paralela

al plano: y en tal estado es como la vamos á considerar.

El principio que hemos arriba establecido nos conduce de un modo harto simple á la relacion de equilibrio de esta máquina. Se vé pues, en efecto, que la potencia deberá recorrer toda la longitud del plano inclinado para elevar la resistencia á la altura de este plano sobre su base; tendremos pues la proporcion siguiente:

La potencia: es á la resistencia ó al peso que se ha de elevar:: como la altura del plano sobre su base: á su longitud.

Será fácil calcular un término, conocidos que sean los otros tres.

Notemos que se llama *longitud del plano* á la hipotenusa del triángulo rectángulo que recorre la resistencia.

LA CUÑA.

Se usa jeneralmente de la cuña para hender la madera. La cuña puede ser considerada como formada por dos planos inclinados apoyados base contra base. Los cortaplumas, los cuchillos no son otra cosa que cuñas cuyo filo está aguzado; los alfileres, los clavos vienen á ser una especie de cuñas. No nos detendremos

en la teoría de esta máquina, que para la práctica no presta alguna utilidad.

DE LA ROSCA.

La rosca ó husillo es un cilindro recto á cuya superficie se adhiere un *filete* ó cuerpo saliente, que sigue siempre formando un mismo ángulo con la generatriz del cilindro. El *paso* de la rosca, es el intervalo comprendido entre dos filetes consecutivos, medido paralelamente al ege del cilindro en los usos de la rosca se emplea siempre la acción de una potencia que gira al rededor del ege del cilindro, por medio de una palanca como en el torno.

Es evidente, que mientras que la potencia aplicada á la estremidad de la palanca describa una circunferencia entera, la rosca dará tambien una vuelta y la resistencia se elevará ó descenderá la altura del *paso*; tendremos por tanto, para la relacion de equilibrio en esta máquina la siguiente proporcion.

La potencia: es á la resistencia::
como la altura del paso de la rosca:
á la circunferencia descrita por la potencia.

Esta proporcion demuestra que la

ventaja mecánica es tanto mas grande, cuanto lo sea la circunferencia descrita por la misma potencia, ó que el paso de la rosca sea mas pequeño.



NOTA IV, pág. 147.

La elasticidad de los resortes metálicos ha ofrecido á la industria aplicaciones verdaderamente curiosas. Un tal *M. Pratt*, ha inventado camas de resorte que reemplazan muy bien los colchones y almohadas de las camas comunes, y que vuelven á recobrar su forma, en el instante que cesa de obrar el cuerpo que los comprime. Unos alambres torcidos en forma espiral, son los que hacen el efecto de la pluma, el crin ó la lana. Estas camas jamas pierden su forma, ni es necesario sacudirlas, ó, como se dice en términos propios, hacerlas. Si Vulcano hubiese tenido la feliz idea de *M. Pratt* antes de su destierro del Olimpo, Venus su muger, tal vez no lo habria tratado con tanto desprecio; y al menos hubiera tenido en su favor sus camareras, siquiera por haberlas aliviado del trabajo siempre muy penoso de hacerle la cama.

Se llaman *secciones cónicas* las diferentes figuras que provienen de los distintos cortes que se hacen en un cono, en un pilon de azucar; por exemplo. Estos cortes ó figuras son en número de cinco.

Si el cono es cortado por un plano que baja del vértice sobre su base, ya sea en sentido perpendicular, ó ya oblicuo, la seccion se llame *triángulo*.

Si el plano lo corta perpendicularmente á su ege, la seccion se llama *círculo*.

Si se corta el cono por un plano que sea oblicuo al ege y á los dos lados, pero de modo que la seccion, corte á entrambos, esta seccion es una *elipse*.

Si el corte se verifica por un plano que sea oblicuo á la base y al mismo tiempo paralelo á uno de los lados del cono; la seccion hecha por este plano será una *parábola*.

Por ultimo, si este plano prolongado, encuentra en su corte dos conos opuestos por su vértice, la seccion de cada cono se llama *hypérbola*.

Todas estas secciones gozan propiedades que no trataremos de dar á conocer aqui, remitiendo para este efecto al lector, á los tratados de matemáticas.

NOTA VI, *pág.* 202.

Durante el terrible temblor de tierra ocurrido en Lisboa en el año de 1755, algunos miserables, aprovechándose de la consternacion general, cometieron crímenes inauditos. La mayor parte de la ciudad fué destruida por el fuego, de que se valieron aquellos hombres feroces, para favorecer y ocultar á un mismo tiempo sus robos.



El presente es copia de los
 documentos que se hallan en el
 archivo de la Real Academia de
 la Lengua Española, y que
 pertenecen a la historia de
 la lengua castellana, y de
 su estado en el siglo XVII.
 Los documentos que se refieren
 a la historia de la lengua
 castellana, y de su estado
 en el siglo XVII, son los
 siguientes:



1. Memoria de D. Juan de
 Sarmiento, secretario de la
 Real Academia de la Lengua
 Española, sobre el estado de
 la lengua castellana en el
 siglo XVII.

2. Memoria de D. Juan de
 Sarmiento, secretario de la
 Real Academia de la Lengua
 Española, sobre el estado de
 la lengua castellana en el
 siglo XVII.

3. Memoria de D. Juan de
 Sarmiento, secretario de la
 Real Academia de la Lengua
 Española, sobre el estado de
 la lengua castellana en el
 siglo XVII.

APÉNDICE.

NOTA I.

EQUIVOCOS, RETRUÉCANOS, JUEGOS DE PA-
LABRAS.

El abuso intolerable de este jénero de talento, lo ha hecho proscribir por el buen gusto de toda especie de literatura. A pesar de su frivolidad característica, descubre á veces la vivacidad é ingenio de sus autores, no obstante que, de mil, podrá hallarse uno soportable y oportuno. Aunque aqui nos pronunciamos algo indulgentes, uniendo nuestra opinion á la del autor, por este jénero proscripto, pensamos que solo en poquísimas ocasiones puede ser tolerado su uso. Como el lector hallará estos juguetes con frecuencia en la presente obra, no creemos ageno de este lugar dar algunas noticias, presentando el juicio de varios literatos de nota, acerca de su uso en nuestro idioma.

Por equívocos, entendemos aquellas espresiones que ofrecen un sentido doble; y, dando mas latitud á la definicion, las que tienen varias significaciones distintas. El equívoco no es soportable, sino cuando la palabra ofrece al entendimiento dos ideas diferentes, de las cuales, una está en el sentido propio y otra en el figurado. Si el equívoco se detiene ó fija simplemente en el sonido de las palabras, se llama pulla ó dicho mordaz.

Hubo un tiempo en España, en que estuvieron de moda estos gracejos, usándose hasta en los discursos mas graves, con el objeto de captar la benevolencia del auditorio; pero pasó el siglo de Gerundio; y ya no es probable que algun orador intente ganar el animo de sus oyentes por medio de tales donaires, tan ajenos de un discurso sério, aunque tolerables en ciertas ocasiones. Así lo siente el estimable autor de la *Declamacion contra los abusos introducidos en el castellano*, haciendo ver no ser estas ni otras producciones jocosas y frívolas, materia suficiente para sostener por sí solas el decoro y pureza de una lengua.

“Ni tampoco el bajo metal de los

equivocos, dice este autor, de que hicieron su único repuesto Cáncer, Leon Marchante y una turba de retruecanistas no tan felices. Sin que por esto quieramos desterrarlos de todo punto: pues asi como incapaces de sostener la reputacion de un Parnaso, puestos semejantes juguetes con parsimonia, y encerrando un concepto por cada faz, son á veces muy propios para escitar la risa. No siempre está dispuesto el ánimo para la trompa épica, ni al coturno trájico, ni al melodrama. Y como en una capital de sábia policía, á mas de estos magníficos espectáculos, hay farsas para el rudo y grosero pueblo, asi el castellano abunda de graciosos é inocentes equivocos, para poetas y lectores de escalera abajo, y rara vez de mas arriba; siendo un nuevo mérito que ésta admirable lengua se preste con semejante docilidad á una nacion, que en sus diversiones ama en extremo y aplaude todo lo burlesco. El que menosprecie los equivocos sin hacer excepcion, no sabe el lindo uso que hacian los Griegos de esta agudeza, ni ha leído á Talio, ni á D. Diego de Torres, ni lo bueno de Marcial y de Quevedo, ni ha consultado la doctrina de los maestros sobre esta especie de

gracejo, ni leído la infinidad que hay en castellano semejantes á este de Rufo:

*Aunque pobre y en pelota,
Mal de ricos me importuna,
Porque al mar de mi fortuna
No le saltase una gota.*

Tal viene á ser tambien el juicio que forma D. Jose Gomez Hermosilla, en su *Arte de hablar en prosa y verso*, al verificar el ecsamen crítico de esta especie de juguetes oratorios, citando variedad de ejemplos, celebrando unos y reprobando otros.

Entre estos comprende, (y nos parece sobrado rigor), el siguiente de Quevedo, donde chispean los equívocos, y acerca del cual dice, que nadie puede hoy leer sin hastío una série de ellos tan continuada.

Los diez años de mi vida
Los he vivido hácia atras,
Con mas *grillos* que el verano,
Cadenas que el Escorial:
Mas *alcaldes* he tenido
Que el castillo de Milan;
Mas *guardas* que el monumento,
Mas *hierros* que el Alcoran,
Mas *sentencias* que el derecho,
Mas *causas* que el no pagar;
Mas *autos* que el dia del Corpus,

Mas *rejistros* que el misal,

Mas *enemigos* que el agua,

Mas *corchetes* que un gaban,

Mas *soplos* que lo caliente,

Mas *plumas* que el tornear.

Los autores de la Enciclopedia han sabido, á nuestro entender, apreciar en su justo valor estas libertades del ingenio. "Los equívocos ó juegos de palabras, dicen, cuando son delicados y dichos con talento, ocupan su lugar maravillosamente en la conversacion. Las letrillas, los epigramas, los madrigales y los versos improvisados no deben proscribirse, cuando se presentan como un juguete que expresa un sentimiento ó una idea pasagera; por que, si esta idea apareciese ser el fruto de una reflexion seria, si se anunciase con un tono dogmático, se miraria con razon como una frusleria, propia solo de los saltinbancos, y de los artesanos que pasan por los graciosos de su barrio."

"Si se quisiera hacer el elogio de los equívocos, podria probarse que han estado en honor, asi entre los antiguos como entre los modernos. Ciceron hablando á un cocinero, que le pedia su voto para un empleo de la magistratura, le respondió: *fabebo coque* (quoque).

Por esta respuesta el orador romano le recordaba con finura su antiguo estado; porque significa igualmente, *Yo te favoreceré tambien, ó yo te favoreceré cocinero.*»

«Sin embargo, es preciso convenir en que de mil habrá uno ó dos tolerables...»

«Los satíricos emplean á menudo los juegos de palabras para destilar su hiel, y para llamar á la razon á los que no entienden el lenguaje de esta. El hombre de talento se sirve finamente de ellos, para mudar de conversacion ó para dar fin á una llena de tédio. El hombre de letras los estudia algunas veces, como un marino busca en la carta los escollos que quiere evitar. El hombre de mundo los acoge sin distincion para brillar en las concurrencias, donde el buen sentido y la gravedad no tienen acogida; y el sábio procura conocerlos para tener el derecho de despreciarlos.»

Basta con lo dicho, para preparar á algunos de nuestros lectores, acerca de un gracejo que verá usado con bastante frecuencia en el curso de esta obra, sin pecar en los extremos que se condenan con justa razon; y terminaremos con citar dos ó tres egemplos escojidos.

En el tiempo que publicó Ysaac de

Pereira de Bourdeaux su libro de los *Præadamitas*, predicaba en Paris la Pasion el padre Adam jesuita, en la cual comparaba con poca esactitud los parisienses á los judios que crucificaron á nuestro Señor, la reina á la Virgen, y el cardenal Mazarino á San Juan Evangelista. La reina hablaba de estos sermones á Mr. el principe de *Guemené* y le pregunto lo que pensaba. *Señora, yo soy preadamita, le respondió, y no creo que el padre Adam sea el primero de los hombres.*

Un burlon decia malignamente á un jóven fátuo y orgulloso, hijo de un posadero, y que queria pasar por un hombre de clase elevada. He conocido en efecto á vuestro padre, era un sugeto sumamente obsequioso, que recibia muchas gentes en su casa, y cuya puerta estaba siempre abierta para todo el mundo.

A un carnicero de poca conciencia, hombre gordo y pesado, y que murió por haber caido de un andamio que no pudo sostenerlo, le pusieron el siguiente epitafio.

*Yace aqui un hombre tal,
Que murió de pesar bien
Y vivió de pesar mal.*

NOTA II.

PROYECTISTAS, MECÁNICOS SIN CIENCIA.

No entraremos en la cuestion sostenida entre M. Seymour y el preceptor; conocemos lo que tiene de impracticable, y aun de ridículo, el empeño de querer ilustrar por fuerza todas las clases de la sociedad; esta quimera ha sido suficientemente combatida con las armas del raciocinio y de la sátira. Pero, sin repugnar ni admitir con absoluta generalidad las razones alegadas, y contrayendo la cuestion á nuestro pais, no es posible dejar de conocer y sentir el estado de ignorancia, en que comunmente se hallan los que en él egercen las artes de industria. La falta de los rudimentos respectivos, en las profesiones artísticas, ocasiona á los que á ellas se dedican el largo aprendizaje y la estéril mediania, en tanto que el nécio egoismo, y petulante reserva de los maestros ó profesores, les presenta como árdua ó difícil en extremo la perfeccion á que aspiran.

Por otra parte, sobresale entre la multitud deslumbrada de nuestros artífices se-

misabios ciertas porcion de proyectistas y *secretistas*, en gran parte extranjeros; y el ingenio español, que puede aspirar á la independenciam en todos los ramos del saber, se vé obligado á someterse pagando un tributo de admiracion y de dinero, ademas del que, con arta mengua, pagamos á otras naciones por multitud de artefactos, que pudieran elaborarse entre nosotros.

Si existe, por desgracia, la necesidad de estimular al estudio de las ciencias matemáticas y físicas, desvaneciendo el aspecto sombrío y repugnante con que el error ha procurado revestirlas; si es cierto que, con un estímulo análogo, debe escitarse á los que egercen las artes industriales, á sacudir sus prevenciones y tenaz repugnancia á adquirir los rudimentos peculiares á su egercicio, como único medio de fomentar estos ramos importantes de ilustracion y riqueza; no lo es menos que se necesita un correctivo contra los falsos sábios y proyectistas, á quienes podemos llamar los *empíricos* de aquellas ciencias, que impunemente deslumbran con aparatosas teorías y promesas á la multitud, tanto mas á salvo, cuanto es menor el número de los apreciadores de su verdadero mérito.

Y Pero, refiriéndonos por ahora á la mecánica, donde los proyectistas osan hacer sus incursiones como en terreno propio, daremos á conocer esta especie particular de charlatanismo, pintándolo con algunos rasgos que le son propios y característicos. Sabido es, que muchos hombres, dotados de cierta imaginacion y aptitud natural para las artes mecánicas, aunque privados de estudios ó creyéndolos innecesarios, se dedican á inventar máquinas ó á discurrir arbitrios y proyectos, que anuncian con palabras y ofertas atractivas, ponderando sus ventajas, causando la ruina de algunos incautos que, incapaces de graduar los inconvenientes de la empresa, son víctimas de su credulidad; y tambien suele acontecer, que no pocos de estos arbitristas, son los primeros engañados en sus desatinadas esperiencias.

“Todo hombre, dice en su prefacio un escritor español, recomendable por su infatigable zelo en propagar entre nosotros los estudios científicos (a), todo hombre que se dedica á hacer algun invento en la maquinaria debe tener presente que, en la aplicacion de las máqui-

(a) D. Benito Bails Princip. de Matemáticas.

nas, hay límites que jamas se pueden pasar. Muchos, que ignoran este principio fundamental, se empeñan en la invencion de máquinas á su parecer portentosas, con las cuales esperan obrar efectos mas portentosos todavia..... Tambien hay supercheria entre los artifices, como entre los literatos, y cometen igualmente sus plajios los maquinistas, quienes no siempre saben hacer buen uso de lo que roban.»

“No se puede negar que hay hombres que, ecsaminando con cuidadosa porfia cada cosa separadamente, llegaron á conocer muchas relaciones y propiedades de los cuerpos, y suplieron su ignorancia con una especie de matemática natural, que es el tino que deciamos. Tales fueron en Inglaterra Hadley y Jocald.»

Nosotros podriamos presentar algunos egemplos de esta fuerza prodijiosa, que podria tambien llamarse *instinto* del ingenio; citandó algunos españoles que se han distinguido por sus obras mecánicas; y de que ecsisten públicos testimonios.

“Tambien he conocido pícaros, prosigúe el mismo escritor, que mediante algun artificio secreto, se vanagloriaban de haber encontrado el movimiento perpé-

tuo, ó por lo menos principios de donde inferirle: pero todo su empeño, todo su talento se reducía á sacar dinero á los tontos.... La desgracia está en que de los que se meten á máquinistas, los unos no son mas que matemáticos y los otros no tienen instruccion alguna.... Apenas hay albañil ó tramoyista, que no se tenga hoy dia por ingeniero, y se encargue ó solicite encargarse de la construccion de un molino....”

“Muchas veces se malogran tambien los inventos, por la ignorancia ó malicia de los artifices, á quienes se somete su egecucion. El oficial ignorante se encarga de hacer lo que no entiende, el oficial picaron procura desacreditar el invento, egecutando mal lo que tomó á su cargo, porque no es suyo el pensamiento ni el modelo. Hay entre los artifices una especie de empeño de ocultar como un arcano del arte, y miran como un mal compañero al que manifiesta á otro su modo de trabajar y el precio de los materiales... Lllaman hombres de teórica á los matemáticos y físicos, corriendo entre ellos muy valida una mácsima tan comun como falsa, y es, que muchas cosas que son verdad en la teórica, no lo son en la práctica.»

Hemos querido trasladar de intento estas palabras, que espresan el juicio que un español ilustrado tenia formado de la ignorancia y resabios de los proyectistas y artífices de su tiempo; pues es de temer que el poco trascurrido desde entonces, y otras circunstancias de la época, no hayan mejorado su índole. Al hacer esta esposicion franca de nuestro modo de sentir, no podemos menos de exceptuar á muchos artífices españoles que, tanto en esta ciudad como en otras del reino, desempeñan con acierto diferentes ramos de industria; siendo testimonios evidentes, el crédito de sus artefactos y las muestras con que han enriquecido el real *Conservatorio de artes* de la capital. Pero, debemos no obstante lamentarnos, por el estado estacionario de nuestros conocimientos en esta parte, que proviene, repetimos, no de la falta de ingenio y aptitud, sino de ignorancia y abandono que son los vicios que aquí tratamos de combatir. ¡Ojalá estuviese á nuestro alcance el poder cooperar á una reforma saludable, sacando de su actual apatía y oscuridad á nuestros artesanos, igualándolos en aplicacion y concepto á los extranjeros!

Ya que no podamos otra cosa, pre-

sentaremos aquí al gunos rasgos, que pinten á lo vivo á los falsos sabios y proyec-tistas embaucadores, para que su retrato sirva al menos de aviso y preservativo á los nimiamente crédulos. Se notará que usan siempre un lenguaje enfático y lisonjero con que seducen, sobre todo, á la multitud, aprovechándose de la inclinacion innata que el hombre tiene á lo maravilloso.

Un periodico extranjero anunciaba, no ha mucho, que un cierto M. Blanc de Grenoble, de edad de ochenta años, habia dirigido una representacion al rey de Francia, pidiendo una recompensa como inventor de un reloj sin muelles, pesas ni ruido; y cuyo movimiento de rotacion dimanaba de una cantidad de cuatro mil cuartillos de agua. El inventor proponia á S. M., que mandase construir uno de estos relojes en alguno de los palacios reales ó establecimientos públicos, en donde, decia, seria un grande adorno para la capital. El reloj, cuyo mecanismo se componia solo de dos movimientos, debia marchar *muchos siglos*, sin necesidad de darle cuerda ni renovarle el agua en el reservatorio; pues esta debia reproducirse por sí misma. De este modo anunciaba M. Blanc su nuevo invento que

equivalia á una especie de movimiento perpétuo, cuando no fuera, concluyen los autores del artículo, una nueva quimera como otros muchos supuestos descubrimientos de la misma clase." No alcanzamos cual era la causa que debia reproducir el agua, potencia motriz de este relox silencioso, y mas propio por esta cualidad para colocarse en un monasterio de cartujos que en los palacios reales.

En contraposición de este, citaremos el siguiente invento tambien de relox, que podia hacer el contraste del anterior colocandolo, como coronamiento y remate, en el palacio de la Locura. Cierta peluquero de Filadelfia, (cuenta otro periódico), habia llegado á la edad de sesenta y dos años sin ocuparse mas que de sus peines y pelucas, cuando el diablo le inspiró la idea de meterse á maquinista. Anunció el invento de un relox marino, el que, mediante la accion del vapor, debia ser de grande utilidad, segun decia, *para los buques* en tiempo de guerra. Este relox tenia la forma de una gran torre y debia dar las horas á cañonazos iguales en el ruido á los que dispara una pieza de á treinta y seis. Por desgracia, como casi siempre el mal, está

al lado del bien, sucedió, que habiéndole ocurrido al nuevo maquinista el pensamiento de ensayar su máquina á las doce del dia en una encrucijada de la ciudad, resultó, que no habia aun llegado á la hora duodécima, cuando ya no habia un cristal sano en el barrio. Los vecinos consternados á vista de tanto destrozo, acudieron á la autoridad, y el inventor del relox alborotador, no pudiendo pagar cierta cantidad en que lo multaron, fué puesto en la carcel.

Un irlandes llamado Ball, pretendia haber descubierto el movimiento perpétuo, realizado en una máquina que debia andar por sí sola sin auxilio de vapor, muelle, peso ni resorte, y que estaria andando hasta el dia del juicio. El autor de este mecanismo decia, que habia tardado tres minutos en concebirlo, tres horas en hacerlo y que enseñaria el secreto á quien le diese 300 mil libras esterlinas.

No hace mucho tiempo que un compatriota nuestro, anunció modestamente en un periódico de esta capital haber hallado la cuadratura del círculo; y habiéndosele hecho ver su error, insistió no obstante, presentando las que el creyó pruebas del problema, quejándose á la

par de la injusticia y aun envidia de sus censores. Pero conociendo al geómetra deslumbrado, no podemos menos de reconocer que no es incompatible la buena fé con una especie de charlatanismo nacido de la falta de principios científicos.

A la vista tenemos una representacion impresa en Cadiz, dirigida al gobierno, en la que su autor, entre otras cosas, manifestaba varios proyectos útiles á la sociedad, solicitando el establecimiento de uno de ellos, que ya tenia reducido á modelo demostrable, cuyo agente habia de ser nada menos decia, que,

El movimiento continuo no descubierto hasta ahora.

El autor de este invento á quien no conocemos, pero que respetamos bajo otro cualquier aspecto, demostraba estar tenazmente persuadido de la posibilidad de su proyecto. Además de este, anunciaba en el mismo escrito tener inventadas entre otras máquinas, una para achicar los diques sin necesidad de agente alguno mas que el agua parada y estancada en ellos, ó reproduciéndose por si propio continuamente, sin agua, viento, fuego ni bestias. Aqui tenemos reproducido el mismo agente del *relox*

eterno de Mr. Blanc: y es de sentir que su sueño no fuese realizable en beneficio siquiera de los arsenales de marina, donde solo el agua salada que es el agente económico del autor, no cuesta dinero. Confesaba, no obstante, que estas invenciones no estaban reducidas á *modelos demostrables* por la falta de medios; y no nos sorprende, pues ya sabemos la liga fatal que de muy antiguo tienen hecha el Ingenio y la Pobreza.

Verdaderamente causa compasion que hombres dotados de algun talento y travesura, se pierdan en estos desvanecos por la falta de conocimientos científicos, que les podrian enseñar á cononocer hasta que punto es dado al hombre *animar*, digámoslo así, la materia. La demostracion de este error nos conduciria mas allá de los límites que nos hemos propuesto en estas notas. En prueba del alucinamiento y de los daños que es capaz de producir la ignorancia de los principios científicos, referiremos solo un hecho de cuya veracidad salimos garantes.

En una villa marítima de esta provincia, antiguo lugar de recreo para los habitantes de esta capital, hace pocos años habia un sacristan de ingenio tra-

vieso y buscador del movimiento perpetuo. Este tenia concebida en el taller confuso de su cabeza, una máquina que, segun aseguraba, debia moler fanegas de trigo sin consuelo siendo el único agente y motor *un borrico*. Desgraciadamente para el écsito de tal empresa, el inventor adolecia del achaque de todo proyectista, es decir, no tenia un maravedi: pero habiendo favorecido la loteria al enterrador del pueblo, la afinidad de sus empleos facilitó la union, mediando un convenio semejante al de Dr. Doseal y el talabartero; es decir, que el ultimo puso su dinero y el sacristan su cabeza. El maquinista alborozado pone mano á la obra; se busca casa de vasta capacidad, albañiles y carpinteros trabajan á competencia y la inmensa mole se levanta. Llega por fin el dia de la prueba, y multitud de curiosos y de incrédulos zumbones concurren á ver el efecto ponderado, entre los cuales, se deja entender estaba el cuitado sepulturero, á quien ciertos presajios hacian mirar este *lote* como muy aventurado. Todo está á punto y solo falta uncir el agente cuadrúpedo para ver el prodijio. Condúcese la víctima al extremo de la potente palanca cuyo circu-

lar movimiento ha de producir el efecto maravilloso, y el mismo inventor vence la inercia del animal con sendos y vigorosos varazos. Pero... ¡ó dolor! nada se mueve: nuevos agujonazos obligan al infeliz borrico á emplear toda su fuerza muscular, y un tarde y confuso rechinamiento producido por la resistencia de tanto cilindro y rueda parasita, responde solo á su impulso, llenando de consternacion al maquinista y de un despecho mortal á su compañero. Este lleno de furor se lanza sobre su malparado socio pidiéndole su dinero; y la escena se termina con la risa y bufonadas de los concurrentes, que salieron tan satisfechos como los que tuvo en su espectáculo *la mona titiritera*. Algun tiempo despues hemos visto la misma máquina permaneciendo en su no interrumpido reposo.

Terminaremos este artículo ofreciendo reunidos en un bosquejo los rasgos característicos de esta mania que hemos observado originalmente: si el lector no reconoce en ellos la mano maestra de Teofrasto, podrá atribuirlo sin escrúpulo al pincel incorrecto de algun pinta monas de época mas reciente.

EL PROYECTISTA SIN CIENCIA. (a)

Hipomoclion es un hombre de una fisonomía animada; su magrura excesiva denota largas vigiliadas dedicadas á la meditación y al estudio; su frente espaciosa, la rotundez y amplitud de su calma prematura, sus ojos vivaces y penetrantes, lo enérgico de su gesticulación y el desaliño de su persona, todo anuncia un filósofo de la escuela de Diógenes. Pero os engañais; *Hipomoclion* es proyectista. Las ciencias y las artes le son deudoras de grandes mejoras y adelantos; una trampa que inventó para coger ratas le hizo conocer á sí mismo la travesura de su ingenio; túvose por hombre de pro, y lleno de gozo y jactancia pidió como Arquímedes, un punto fijo y una palanca para desquiciar el globo terrestre de su asiento.

Hipomoclion no vive en una habitación preparada como las de los demás hombres; sus puertas y ventanas se cierran de otro modo; la cerradura tiene un resorte, que, es verdad, para nada

(a) Este rasgo se insertó por la vez primera en el *Diario mercantil de Cádiz* de 24 de Abril de 1831, de donde lo copiaron varios periódicos.

sirve; pero que presenta una configuración rara y hace un ruido sonoro al soltarse: en lo interior de su vivienda todo es máquina; palancas por aquí, ruedas por allí, modelos comenzados, paredes llenas de figuras, y hasta el duro lecho en que descansa tiene algo de raro y sorprendente; todo ello es imagen fiel de su confuso magin donde bullen las ruedas dentadas, las tróculas y los gases. El tiene secretos para secar los rios, para sacar agua de las piedras sin mas trabajo que algunas vueltas de manubrio, y para elevarla mas allá de donde jamas pensó Torricelli: se dice inventor de la Hidropota, y una feliz casualidad le hizo dar con el movimiento perpétuo.

Propuso en tiempo de allende hacer mover por este medio cómodo doce piedras de atahona, pero la mordedora envidia hizo sofocar su proyecto. Conoce fuerzas motrices ignoradas hasta ahora, y tiene ideadas máquinas que os llevarán con la velocidad de la bala por el agua, por la tierra y por el aire; y tambien espera hacerlos, cual nueva salamandra, incombustible. La química es para él cosa de juego, y piensa reproducir un medio ingenioso por el cual, en un daca las pajas, hará hacer á un ejército numeroso la

voltereta. Anuncia un trastorno en la estratégica; de nada servirá ya al guerrero su denuedo generoso, y el mas cobarde recluta, verá caer al enemigo aun antes de distinguirle el color del uniforme.

Pero Hipomoclión es desgraciado: sabe, y no le sorprende, que el mérito es perseguido y gime en medio de sus máquinas por la ceguera de sus compatriotas, le han llamado proyectista, saltinbanco y loco, y hasta en sus mismas barbas se han reído de su movimiento continuo. Pero superior á la ingratitude de sus contemporáneos, piensa confundirlos con nuevas pruebas de su ingenio; acaba de hallar el modo de conversar con los antípodas y tiene concebidas esperanzas de viajar á la luna.

¿Y pensais que debe éste saber prodijioso á los estudios científicos? ¿Que disparate! es verdad que sabe leer de corrido y tambien escribe; pero la geometria, el cálculo, la dinámica, la estática la hidráulica son para él nombres bárbaros; y si por medio de figuras y razonamientos tratais de demostrarle sus leyes ó impugnar sus desvarios, tanto valdria que le hablaseis de símbolos egipcios ó en lengua malabára.

Hipomoclión habla poco en concur-

rencia; por lo regular no escucha, nada le interesa, responde por monosílabos ó se sonríe con distraccion; pero es locuaz, incansable, es taravilla si se trata de sus proyectos; entonces es un verdadero charlatan; se apodera del concurso, razona, gesticula; sus brazos son palancas, son ruedas, tubos; quisiera convencer y pasar á la razon de sus oyentes toda la confianza y el encanto que le inspiran sus propios inventos. Todo lo cree posible, porque sus máquinas andan todas en su cabeza, solo allí es donde no sufren rozamientos. Declara con modestia que todo su afan es que su mérito redunde en beneficio y loor del estado; pero en los momentos de despecho amenaza traspasar al extranjero toda la utilidad y la gloria. Nadie sabe poner con mas énfasis un prospecto, y si creéis sus palabras, cualquiera de sus arbitrios es un manantial de riquezas.

Por último, Hipomoclion es el contraste perfecto del verdadero sábio, del mecánico ingenioso, que en la oscuridad de su gabinete, guiado por la antorcha de las ciencias esactas y apoyado en prudentes esperiencias, ha sabido hallar aplicaciones ingeniosas, mejoras sólidas, útiles y económicas en varios ramos de la

industria. Pero la charlataneria del impostor y sus semejantes le intimida; teme ser confundido con ellos; sabe que el vulgo se entrega sin ecsámen al que lo deslumbra con promesas tentadoras, y su desconfianza lo reduce al silencio: el fruto de sus tareas permanece en la oscuridad, y el modesto saber cede como siempre á la audaz y petulante ignorancia. (a)

(a) Mas adelante tendremos ocasion de presentar algunos rasgos cómicos y curiosos acerca de los charlatanes, embaucadores y demas que viven y medran á costa de la credulidad del público.



NOTA III.

La dificultad de trasladar á nuestro idioma el equívoco que el autor pone en boca de Luisa, nos sugirió la idea de sustituir en su lugar como equivalente esta vulgaridad. La madre preguntaba á Tom, segun el original; *cual era el caballo mas ligero del mundo?* y Luisa zumbando á su hermano le gritó: *Grosse bete! c' est le chedval du Nonce* (d' une once).

Puesto que esta digresion á que nos dá lugar, no nos distrae del objeto científico que el autor se propone en medio de sus jocosidades, sostendremos contra la opinion de Luisa, esta aparente paradoja, dando para los lectores aficionados solucion á las proposiciones que siguen.

Una libra de corcho pesa mas que una libra de plomo ó de oro.

Un cuerpo pesa mas en verano que en invierno.

Estas dos proposiciones parecerán á primera vista á muchos de nuestros lectores una paradoja; pero ella se desvanecerá por medio de las siguientes reflexiones.

10 Cuando se pesan cuerpos al aire libre, que es lo que sucede por lo comun, se pesan en medio de un fluido que segun las leyes de la hidrostática le quita siempre una parte de su peso, igual á lo que pesa un volumen igual de este fluido: asi pues un pedazo de oro ó de plomo de una pulgada cúbica, por ejemplo, pesado en el aire, pierde en él de su peso absoluto lo que pesa una pulgada cúbica del aire; y lo mismo sucederá respecto de cualquier otro cuerpo: y por tanto, una libra de corcho pierde en él de su peso, lo que pesa un volumen igual de aire. Pero el volumen de una libra de corcho es mucho mayor que el de una libra de oro ó de plomo: de este modo, una libra de corcho, pesada en el aire, tiene un peso absoluto mayor que el de una libra de oro; pues que hallándose el primero disminuido de peso en una mas grande cantidad de aire que la segunda, quedarán todavia iguales.

-11 La esperiencia confirma este juicio; por que, si se ponen en equilibrio con una balanza segura una libra de oro ó de plomo con una libra de corcho, y que sometiendo este aparato bajo el recipiente de la máquina neumática, se

verifica el vacío, se verá al instante el corcho vencer la balanza. Sucede entonces, en efecto, que el peso del corcho se halla aumentado con el de un volumen de aire igual: y el oro lo es así mismo del peso de un volumen de aire igual al suyo. Pero el primero es mucho mayor; por esta razón debe interrumpirse el equilibrio, viniendo el corcho, la resistencia.

He aquí resuelta la primera paradoja y demostrada: vamos á la segunda.

En estío se halla el aire dilatado por el calor y menos denso; de lo que necesariamente resulta, que el mismo volumen de aire tiene menos pesantez, y de consiguiente, que cada uno de los cuerpos puesto en equilibrio, pierde menos de su peso que cuando el aire era mas denso. Pero esto, no sucede en la misma proporción: la libra de corcho pierde, por ejemplo, en el aire ordinario cuatro granos de su peso y tiene de consiguiente un peso absoluto de una libra y cuatro granos; mientras que el oro, perdiendo solo medio grano, la libra pesa en realidad, una libra y medio grano. En un aire dilatado á punto de pesar la mitad menos, el volumen

de aire igual al volumen de corcho, no pesa mas que dos granos; y el de aire igual al volumen de oro, no pesará mas que un cuarto de grano: asi la libra de corcho pesada en el aire comun, pesará en este aire dilatado una libra y dos granos, y la de oro una libra y un cuarto de grano: llevando siempre el corcho la ventaja.»

De la proposicion que queda demostrada, deduce su autor lo ventajoso que seria comprar oro en el estío para venderlo luego en el invierno, ó comprarlo en un lugar frio para volverlo á vender junto á una estufa; pero riéndose despues de tal especulacion y de lo tenue y aventurado del lucro, concluye diciendo justamente: sea de esto lo que fuere, el espíritu matemático demuestra y puede apreciar la diferencia; y si este conocimiento no fuese una verdad útil en la Bolsa, no dejará por eso de ser una verdad física y matemática.

NOTA IV.

La solución de esta cuestión suscitada por M. Twaddleton, y que M. Seymour no juzga conveniente investigar considerando la falta de conocimientos de Tom para su inteligencia, es en verdad curiosa, y creemos complacer á los lectores aficionados á estas investigaciones divertidas, presentándosela.

PROBLEMA.

Qual sería la mayor altura á que podría ser elevada la torre de Babel, antes que los materiales llevados á su cuspide hubiesen perdido toda su pesantez.

Para responder á esta bufonada matemática, que tanto se refiere á la astronomía física como á la mecánica, debe saberse.

1.º Que los cuerpos disminuyen de pesantez en razón inversa del cuadrado de su distancia al centro de la tierra. Un cuerpo, por egemplo, elevado á la distancia de un semidiámetro de la tierra sobre su superficie, hallándose en este caso á la distancia de dos radios, no pesaría mas que la cuarta parte de lo

lo que pesaba en la superficie. (V. la nota II del autor).

2. ° Que suponiendo que este cuerpo siguiese con el resto de la tierra el movimiento de rotacion que ella tiene sobre su ege, esta pesantez seria disminuida tambien por la fuerza centrífuga; la cual, suponiendo que se describen círculos desiguales en el mismo tiempo, será como sus radios. Asi, á una distancia doble del centro de la tierra, esta fuerza será doble y disminuiria dos veces otro tanto de la pesantez que tuviese en la superficie de la tierra. Se ha llegado á descubrir que bajo el ecuador la fuerza centrífuga disminuye $\frac{1}{289}$ de la pesantez natural del cuerpo.

3. ° Siendo menor la fuerza centrífuga en los demas puntos del globo terrestre, y obrando oblicuamente contra la pesantez, disminuye una cantidad menor en razon del cuadrado del seno del complemento de la latitud, al cuadrado del seno total.

Supuestas todas estas cosas, se puede hallar á que altura deberia estar un cuerpo sobre la superficie de la tierra, en una latitud dada para que participando de su movimiento diurno no tuviese alguna pesantez.

Pero, por medio del análisis se halla que bajo el ecuador, donde la disminución de la pesantez ocasionada por la fuerza centrífuga es precisamente $\frac{1}{289}$, en la superficie de la tierra, la altura buscada, contando desde el centro de aquella debía ser la raíz cúbica de 289, ó seis semidiámetros de nuestro globo, mas $\frac{65}{100}$; ó de cinco semidiámetros $\frac{65}{100}$ sobre la superficie de la tierra.

Bajo la latitud de 30 grados, que es prócsimamente la de las llanuras de la Mesopotámia donde los descendientes de Noe se reunieron primeramente é intentaron, segun los libros santos, su loca empresa, se hallará; que la altura solicitada sobre la superficie de la tierra debería ser de 6 $\frac{27}{100}$ radios de esta.

Bajo la latitud de 60 grados, hubie-
ra debido ser esta altura sobre la misma superficie, de nueve semidiámetros terrestres y $\frac{47}{100}$.

Bajo el polo, en fin, esta altura podría ser infinita; por que en este lugar no hai fuerza centrífuga, puesto que el cuerpo que se hallase en el polo no haria mas que jirar sobre sí mismo.

Nada se sabe con fundamento acerca de la verdadera altura á que llegó esta célebre torre construida mas de un

siglo despues del diluvio universal, y, segun Josefo, edificada por Nemrod. S. Gerónimo piensa que llegó á tener de veinte á veinte y cuatro mil pies que componen mas de una legua, aunque el sabio israelita Jaleus nos asegura que tuvo veinte y siete mil pasos. Algunos pretenden mostrar sus ruinas cerca de Bagdad.

Ozanam. *Recreat. mathem. et phisiq.* 1790.



NOTA V.

AGÜEROS, SUPERSTICIONES.

Ya que los extranjeros no perdonan ocasion de acusar á nuestro pueblo de supersticioso, no perdamos esta nosotros de hacer ver que la creencia en agüeres y otras debilidades semejantes, se hallan estendidas en Inglaterra y Francia mas de lo que comunmente se piensa. A fuerza de repetirnos los escritores de ambas naciones que somos los mas crédulos y atrasados en ilustracion, hemos llegado nosotros mismos á persuadirnoslo. Pero es necesario se hagan y nos hagan justicia reformando un concepto tan erróneo como apasionado.

Agüero es un pronóstico favorable ó contrario, que se hace por algunas señales ó casualidades de ningun fundamento, para inferir de ella los sucesos ó cosas futuras, que son libres y penden de superior Providencia.

Distínguense los agüeros de los presajios esencialmente, en que estos son señales que ofreciéndose fortuitamente, son interpretadas por cada cual de un modo vago y arbitrario.

Esta debilidad que consiste en mirar como indicios del porvenir los sucesos mas simples y naturales, es uno de los ramos ó especies mas considerables de las supersticiones antiguas.

“Mírase aun en nuestros dias, prosigue diciendo en tono de zumba y contrayéndose sin duda á sus paisanos un escritor frances moderno, (a), como de un malísimo agüero el romperse por tres veces los vuelos de las mangas, hallar cuchillos cruzados en la mesa, volcarse los saleros etc. Cuando se vá á cazar es una gran fortuna dar de hocicos con una mujer de la vida airada, (*debauchée*); pero será señal de desgracia encontrar á un fraile. Si cuando vamos por un camino hallamos alguno que nos pregunte donde nos dirigimos, será lo mas acertado volverse callandito á casa para evitar que nos suceda un contratiempo.”

“Si una persona en ayunas refiere un mal sueño á otra que haya almorzado, el sueño será funesto á la primera. Serálo á la segunda, si es el caso á la inversa y fatal á entrambas si las dos están en ayunas. Pero nada sucederá si una y otra hablan despues del almuer-

(a) Duplanci. *Diction. Infernal.* Paris. 1826.

zo.» Y nosotros observaremos que en ningun caso puede quedar desmentido este presagio, por aquello de que *los dueños con pan son menos.*

« Es tambien de mal agüero en una casa que la gallina cante antes que el gallo, y que la muger hable mas alto que el marido.» Pero contra la excelencia de este último pronóstico se nos ocurre, que puede ser comparado al de esos higrómetros imperfectos, cuyas alteraciones preceden tan de cerca á los chuascos, que pierden por eso su preeminencia y consideracion profética.

Respecto de la supersticion de ver el porvenir en una taza, dice otro escritor célebre de la misma nacion, dura todavia: llámase *ver en el cristal.* Se necesita para consultar hallarse en un estado absoluto de pureza, volverse hácia el oriente, pronunciar ciertas palabras; despues de lo cual se ven en un vaso lleno de agua todas las cosas que se quieren. Se escogen niños por lo comun para esta operacion; deben tener todos sus cabellos, una cabeza pelona ó con peluca se quedaria sin pescar nada en el cristal. Esta paparrucha estaba muy á la moda en Francia bajo la regencia del Duque de Orleans y antes mucho mas.

Las supersticiones y agüeros de que habla el autor de esta obra, como propias de cierta clase de gentes en Inglaterra, nos han dado pie para decir aquí algo de este achaque moral, tan antiguo y comun en el vulgo de todas las naciones, y del que no obstante se han empeñado muchos escritores extranjeros en adjudicarnos una dosis mas que mediana. Hay en esto poca equidad, asi como en muchos de los juicios que gratuitamente hacen de nuestras cosas. Para hacerles patente esta injusticia les diremos, que si en el dia hai todavía en España quien diga y escuche la *buena ventura* entre la gente sencilla del vulgo, todavía van algunas damas de tono en Francia á consultar las *hechadoras de cartas*, (*tireuses des cartes*). La siguiente noticia extractada de una obra no ha mucho publicada (a), acabará de confirmar nuestro relato.

«Mlle le Normand célebre nigromántica, es reputada desde mucho tiempo hace la primera entre las numerosas pitonisas de la capital (Paris), asi que se hace pagar caro sus oráculos. Las damas de gran tono que

[a] *Diction. des Hommes vivantes*, tom. 4.

pueden solas ofrecer sobre el sagrado trípode ricas ofrendas, obtienen únicamente el privilegio de penetrar en el antro que la moderna Sibila tiene establecido en la calle de Tournon, donde la primera muger de Bonaparte ha ido á consultarla mas de una vez. Allí es donde Mlle le Normand consulta gravemente las cartas ó hace ver el porvenir al traves de un huevo fresco. Esta hábil adivina, no queriendo, (al egemplo de las profetisas que escriben sus oráculos sobre hojas volantes), esponerse á perder por una racha de viento todo el fruto de sus sábias lucubraciones, ha publicado un libro gordo en 8.º con este título. *Les souvenirs prophetiques d' une Sybille sur les causes de son arrestation*. Parece segun este libro que Mlle le Normand, habiendo hecho algunas predicciones un poco arriesgadas, acaso fuera de la esfera habitual de sus desbarros, el gobierno imperial la habia mandado á desbarrar á la prision.

A esta pudieramos agregar otra embaidora célebre por sus escandalos en la misma capital, llamada *la Voissin*, que adivinaba tambien por cartas y diz que hacia ver cuanto se queria en un vaso lleno de agua, y aun obligaba al diablo

á aparecer, mal su grado, cuando se le antojaba.

Varios petardos, en que fueron víctimas personas de viso por su nimia credulidad, llamaron la atencion del gobierno, lo que junto con otros crímenes cometidos con los socorros de su arte, fueron causa de su público castigo, siendo ajusticiada. (a)

[a] *Los charlatans celebres*. T. 1.º Paris.



Antes de contestar á este bello ar-
gumento advertiré que es de Diderot
Cronas; y no debe confundirse con
Machembrock lo mismo. Siendo el
la definición del movimiento el transporte de un cuerpo del
lugar que ocupa á otro que ya á ocupar.
se sigue que el cuerpo no se mueve en
tanto que subsiste en el lugar donde es-
ta, sino cuando pasa sin detenerse al que
le sigue inmediatamente. (a).
Diderot Cronas hijo de Amantia

[a] Cronas hijo de Amantia

NOTA VI.

EXISTENCIA DEL MOVIMIENTO.

Algunos sofistas por hacer alarde de ingenio han osado negar la existencia del movimiento. O el cuerpo es movido, han dicho entre otros argumentos, en el lugar en que está, ó donde no está. Uno y otro caso es imposible. En efecto: si fuese movido en el lugar en que está, jamas saldria de él. Mucho menos se entiende que pueda moverse en el lugar en que no está: luego no hai movimiento.

Antes de contestar á este bello argumento advertiremos que es de *Diodoro Cronos*; y no debe disputársele este honor. Muschembrock lo ha destruido con sola la definicion del movimiento. Siendo el movimiento el trasporte de un cuerpo del lugar que ocupa á otro que vá á ocupar, se sigue que el cuerpo no se mueve en tanto que subsiste en el lugar donde está, sino cuando pasa sin detenerse al que le sigue inmediatamente. (a).

“ *Diodoro Cronos*, hijo de *Amenius*

[a] *Diction. univ. mat. & phis. de M. Saverien.*

filósofo, fué discípulo de Apolonio Cronos. Era gran dialectico y se cree que fué el que inventó una especie de argumento ecstremamente embarazoso. Mientras estuvo en la corte de Ptolomeo Soter, que murió despues de un reinado de cuarenta años, el primero de la CXXIV olimpiada y el 284 antes de J. C, Stilpon le propuso alguna cuestion de lójica á la cual no pudo responder en el acto. El rey que estaba delante se burló de él y le llamó *Cronos* para significar *estúpido* ó *pesado*. Otros dicen que este príncipe en lugar de este epíteto, suprimio las dos primeras letras y lo llamó lisamente *asno*. Lo que le causó tanta confusion que cuando salió de la presencia del rey, hizo un tratado sobre lo que se le habia preguntado y murió despues de disgusto (a).

(a) Dic. de Moreri.



BIBLIOTECA
UNIVERSITARIA

GRANADA

RESISTENCIA DE LAS CAPAS INFERIORES DE
 LA ATMÓSFERA.—DEL PARACAIDAS.—EL
 HOMBRE—RATA.

Aunque el ingenio del hombre no ha conseguido todavía dominar los aires, dirigiendo su vuelo, así como surca á discrecion el borrascoso Occéano, ha logrado no obstante disminuir de un modo considerable la probabilidad del riesgo, entregándose á los impulsos de un viento propicio y aplicando al globo conductor la invencion del paracaídas. Por su medio, un impávido aeronauta se desprende cuando quiere del aparato formidable que lo arrebatá á las rejiones superiores de la atmósfera, demasiado enrarecidas para la vida del hombre, y baja majestuosamente enseñoreándose á vista de los atónitos espectadores.

Como la teoría y seguridad del paracaídas se fundan esencialmente en la densidad y resistencia de las capas inferiores de la atmósfera, no nos parece impropio hablar aqui de él, refiriendo algunas tentativas hechas en diversas épocas con el mismo fin, sin perjuicio de estendernos cuando hablemos determinadamente de las ascenciones aerostáticas

en su debido lugar, donde daremos en favor de los aficionados, los métodos para construir y henchir globos de recreo de varias especies y dimensiones.

Casi todas las tentativas que los hombres han hecho para transitar por los aires, han comenzado por intentar vencer ó atenuar con distintos artificios los riesgos de la bajada, arrojándose para ello de diferentes alturas con varias precauciones.

En Verancio, dice un autor de concepto moderno (a), es donde se halla la primera indicacion precisa de un modo de lanzarse sin riesgo de la cúspide de un edificio elevado. Tómese, dice, una vela cuadrada, la que se estenderá sobre un marco formado con cuatro largueros ó barrotes iguales. De sus cuatro ángulos saldrán cuerdas que servirán para asegurar un hombre á este aparato, por cuyo medio podrá lanzarse sin riesgo de lo alto de un campanario ó de otro lugar eminente.... Debe advertirse que el tamaño de la vela debe guardar proporcion con el peso del hombre.

Creemos, continua, que el paracai-

(a) M. Borgnis. *Traité complet de Mécanique applique aux arts.*

das se ha inventado antes, y que con este auxilio fué como Elmerus se lanzó de la torre de Londres. Creemos, tambien, que la paloma mecánica de Architas, y el águila de Rejio Montano, obraban por un principio análogo al paracaidas.

En efecto, si se supone que un pájaro artificial formado de materias muy ligeras y teniendo grandes alas desplegadas, sea lanzado de un lugar elevado, es evidente que las alas harán el oficio de un paracaidas.

Que el pájaro cayendo con mucha lentitud parecerá hacer uso de sus alas: que se suponga además que sea lanzado con la ayuda de una pequeña *catapulta* (a), ó de otro mecanismo del mismo jénero; en este caso será animado de un movimiento de proyección horizontal, que siendo combinado con la pequeña porcion de fuerza de gravedad que el paracaidas no ha amortecido, hará recorrer al pájaro un largo trecho, al fin del cual se aproximará á la tierra con mucha lentitud: y en cuanto á la mosca de Rejio Montano, (era de

(a) Máquina de que usaban los antiguos para arrojar flechas y dardos con extraordinario impulso, empleando para el efecto la fuerza elástica de la madera.

hierro, volaba de sus manos á varios sitios del aposento y volvía á ellas), esto no podía ser otra cosa que un juego magnético.

El diario de los sábios de 12 de Diciembre de 1672 contiene una noticia curiosa sobre una máquina para volar por el aire inventada por un cerrajero llamado Besnier. Esta máquina era una especie de paracaídas formado por cuatro alas movibles, colocadas en las dos estremidades de dos palos paralelos que se ponían en los hombros del hombre. El movimiento se comunicaba con los pies y las manos alternativamente y en sentido diagonal; y las alas eran formadas por bastidores oblongos cubiertos con tafetan. Es evidente que esto no sirve para elevarse, pero con alguna destreza, es posible al lanzarse producir una pequeña desviación en sentido determinado. Besnier con su máquina comenzó á tirarse desde una mesa; luego de una ventana medianamente alta, después de un segundo piso, y en fin de un granero de donde pasó sobre las casas de la vecindad.

Es posible, en efecto, que esta misma idea haya ocurrido á distintas personas y que el fundamento de su invención

haya sido el mismo con diferentes mecanismos ó aparatos: pero á quien se concede unánimemente el honor de la del paracaidas es á Mongolfier, célebre inventor de los globos aerostáticos, que supo unir á sus conocimientos físicos y al mérito de su invencion, el denuedo necesario para ser el primer hombre que haya osado elevarse sobre tan frágil apoyo á la rejion de las nubes. Ha habido no obstante quien le ha disputado la primacia en la invencion del paracaidas, y creemos que nuestros lectores verán con gusto el siguiente extracto de una memoria dirigida por el ciud. Le Normand en 1784 á la academia de Leon, en la que espone sus títulos, presentando como testigos de sus esperiencias á personas respetables. He aqui el extracto.

Descripcion de un parazaidas.

“En un volumen de la *Historia de los Viajes* habia leido que unos esclavos para divertir á su rey, se dejaban caer agarrados á un quitasol desde una altura muy grande; pero que su caida era retenida ó retardada por la columna de aire que aquel comprimia, y esto me

suscitó el deseo de hacer yo mismo la experiencia. El 26 de noviembre de 1783 me dejé caer de la altura de un último piso con un quitasol de 30 pulgadas (francesas), en cada mano, cuyas ballenas estaban sujetas por sus estremidades con cordones unidos al mango, á fin de que la columna de aire no lo volviese. La caída, durante la cual habia cerrado los ojos, me pareció casi insensible. Aunque tomé mis precauciones para no ser visto, no faltó quien lo refiriese á M. Bertholon profesor de física y á M. el conde de Perigord, comandante de la provincia de Languedoc. El primero quiso saber el pormenor de mi experiencia, el que le espliqué ofréciendole además repetirla en su presencia, haciendo caer diferentes animales de lo alto del Observatorio de esta ciudad. Quedó diferida para el primer dia que hiciese calma y llegado este, dispuse un quitasol de 28 pulgadas como en la primera experiencia, y amarré al extremo del mango diversos animales y pesos en forma de corazon, cuya gravedad era proporcionada al diámetro de aquel. Entre los espectadores se hallaban MM. Bertholon, Violars oficial de dragones, Richard doctor en medicina, Lejeune relojero y

Decorio mercader de espejos que habia provisto los pesos y ayudado á arreglar el aparato; y todos fueron testigos de que en el instante que los animales y pesos tocaron en tierra no se notó algun sacudimiento.

Por esta esperiencia calculé el tamaño del quitasol capaz de preservar de la caída, y halle, asi como MM. Mongolfier y Bertholon, que un diámetro de 14 pies, (16 pies y doce pulgadas castellanas) seria bastante, suponiendo que el hombre y el paracaidas no excediesen del peso de 200 libras y que con este paracaidas pudiese dejarse caer de la altura de las nubes, sin riesgo de daño; he aqui como lo construí.

“Formé un circulo de 14 pies de diámetro con una cuerda gruesa y cosí fuertemente al rededor un cono de lienzo cuya altura era de seis pies. Luego forré el cono con papel pegándolo sobre el lienzo para hacerlo impermeable al aire; aunque considero preferible al lienzo el tafetan cubierto con un barniz de goma elástica. Al rededor del cono, fijé cuerdas delgadas que concurren y se sujetan por abajo á una pequeña cesta de mimbres en figura de cono truncado inverso que es donde ya me coloco: por este medio escuso las ballenas

del quitasol y el mango que harian un peso considerable. Estoy seguro de arriesgar tan poco, que ofrezco hacer yo mismo la esperiencia despues de haber, no obstante, probado el paracaidas con diversos pesos para asegurarme de su solidez.» (a)

Reiteradas esperiencias han confirmado la seguridad de este aparato con cuyo auxilio el hombre, á pesar de los obstáculos de su organizacion, ha conseguido substraerse, digámoslo asi, de la terrible ley de la gravedad. En efecto, la mayor dificultad en esta arriesgada empresa, proviene de la estructura particular del hombre, cuya masa y pesantez se oponen á todo movimiento que no se egecute sobre planos horizontales que le sirvan de apoyo. Esta observacion se corrobora si comparamos aquella estructura, asi como la de todos los animales terrestres, á la de las aves, (y aun á la de los pescados con respeto al medio en que ecsisten), cuya figura angular ó aguzada, extrema ligereza, alas, cola y músculos auxiliares, concurren tan poderosamente para su elevacion y movimientos en todo sentido; ademas

de la facultad presumida ó reconocida por los naturalistas en estas dos especies, de enrarecer el aire interior para hacerse mas lijeros en la subida. Es por tanto, natural en el hombre el temor que adquiere desde su infancia de caer, y los medios de precaución que adopta cuando se traslada sobre superficies estrechas, poco seguras ó pendientes, con particularidad en los lugares elevados.

Pero como no ecsisten hechos en la naturaleza que no ofrezcan alguna anomalía ó ecepcion monstruosa, citaremos el caso raro y sorprendente, desconocido en la mayor parte de la península, de un hombre que á vista de un inmenso concurso, ha hecho, no ha muchos años, en las principales ciudades de Galicia, prueba y alarde del ningun temor que le inspiraba el riesgo de precipitarse de grandes alturas. Este extraordinario individuo, á quien apellidaban en aquel reino el *hombre rata*, se llamaba Santiago Vicente Montanay y era piemóntes de nacion. Habia servido en el egército invasor de Napoleon y se quedó en España egercitándose en limpiar y componer cúpulas y las agujas de las altas torres, y enderezando remates y antiguas veletas que desde su

colocacion no vieron tan cerca la mano del hombre; y esto sin mas auxilio que sus manos y prodigiosa destreza y agilidad. Desdeñaba subir por escaleras y andar por andamios, y lo hacia por las paredes á plomo, colocándose contra ellas de espaldas en los ángulos salientes de canteria, valiéndose de los pies y los codos como pudiera un reptil. Saltaba con singular destreza las esquinas salientes de las cornisas que hallaba en su tránsito, por medio de una cuerda que llevaba á prevencion, sugetándose inmóvil entretanto con su increíble fuerza muscular: engançando en esta crítica posicion, el seno de aquella en la punta mas proeminente, saltaba con temerario impulso fiado en tan frágil apoyo y se colocaba en la parte superior. Corria por las cornisas y pretilas y hacia mil morisquetas de esta especie, que suspendiendo el ánimo de los espectadores, los tenia en continuo sobresalto. Esto es lo que hemos oido referir y afirmar en los lugares mismos; y como podria ser tachado de ecsageracion por algunos lectores incrédulos, insertamos á continuacion en apoyo de este hecho, acaso único, las siguientes relaciones que nos han suministrado per-

sonas fidedignas y respetables, testigos oculares del fenómeno.

“En el año de 1848, el piemontes, (cuyo nombre y apellido ignoramos), contrató con el ilustre ayuntamiento de esta villa del Ferrol, el encintar con mezcla hecha de cal y clara de huevos las juntas de la cantería de las dos torres de la iglesia parroquial de S. Julian: y para hacer los preparativos necesarios y manifestar al público su habilidad en subir alturas sin auxilio de aparejos ni andamios, egecutó la primera subida en la forma siguiente.»

“Habiendo subido por las escaleras de la torre de la parte del norte al cuerpo de las campanas, se colocó debajo del arco que mira á aquel punto cardinal, y abriendo brazos y piernas, (á la manera que pintan el martirio de S. Serapio), apoyando en las dos cepas con las palmas de las manos y el canto exterior de los pies, y palmeándose alternativamente llegó á subir hasta la clave del arco, cuya altura es de 22 pies, siendo el ancho de este de 5. En seguida, apoyando ambos pies en el pequeño vuelo que forma la faja de imposta, se asió á una pequeña cornisa que hay sobre el arco, á seis pies de altura de aquella,

y suspendiendo el cuerpo con ambas manos y sosteniéndolo con una, se agarró con la otra á la cornisa general de la torre á tres pies y medio mas de altura; y volviendo á suspenderse sobre las dos manos, salvó esta cornisa que tiene dos pies de vuelo ó salida; y luego que estuvo sobre ella se tendió por un rato á descansar de la fatiga que habia sufrido; debiendo advertirse que la parte superior de la cornisa no es un plano horizontal, sino una curva cóncava ó media caña con que arranca la cúpula de la torre. Llevaba consigo una piola ó cuerda delgada con un peso de gancho en uno de sus extremos, y cogiéndola por un seno, despues de varias tentativas consiguió el ceñir con ella el cuerpo de la linterna ciega que está sobre la cúpula á diez y siete pies de altura desde la cornisa de esta, por cuya cuerda subió toda esta altura hasta el pie de la linterna, y halando de aquella en cuyo otro extremo tenia ya atada otra cuerda mas gruesa, la amarró y aseguró al rededor de la linterna y en ella formó el balso de que se sirvió para el trabajo del encintado, manejándose solo, y con el balde de mezcla atado á la cintura, durante toda la operacion. La lin-

terna, que tiene doce pies de alto hasta el pie de la bola de la cruz, la subió sin mas auxilio que la fuerza muscular de que estaba dotado en grado estraordinario, y con la que parece hacia igual presa con los pies que con las manos. Debe tenerse presente que estas torres no presentan mas escultura ni cuerpos salientes en que apoyarse para subir, que las cornisas que quedan esplicadas, pues en todo lo demas son de canteria lisa y muy unida en sus juntas. Ademas del encintado de la canteria de las dos torres, puso corrientes sus velatas y la de la media naranja de la iglesia.»

Bien se echa de ver que esta descripcion es de un facultativo; en efecto la debemos al arquitecto titular de la ilustrada villa del Ferrol, antigua capital de un departamento de marina, célebre por su arsenal y los aventajados artistas que posee en varios géneros.

La que sigue la hemos obtenido de otra persona de igual crédito residente en la capital de aquel reino y provincia, testigo asimismo del hecho que describe.

«Un extranjero llamado Santiago Vicente Montanay, natural del Piamonte, estuvo empleado en esta catedral de

Santiago de Galicia. En el año de 1814 colocó la bola y veleta en la torre vieja de dicha catedral, no teniendo para esta operación ayudante alguno, y subiendo él solo la bola cuyo peso escede de una arroba.» (a)

«Subía á las torres de la misma catedral desde el pavimento de ellas y bajaba muchas veces con la cabeza para abajo. Subía tambien por la noche, y una víspera de Santiago lo verificó á las nueve con el objeto de echar cohetes desde la veleta, y sin embargo de habersele incendiado el haz que tenia de ellos debajo del brazo, ningun daño le sucedió.»

«En el año de 1815, puso una marmora de una á otra torre y egecutó en ella todas las suertes que pueden hacer los volatines en la cuerda floja.»

Todos los dias estamos viendo á los volatines y saltarines equilibristas hacer prueba de lo que son capaces ciertos hombres, aventurando su vida, cuando son estimulados por el interes. Pero creemos que el hecho que acabamos de citar, supera, bajo muchos aspectos, á

(a) Es de advertir que por la colocacion de esta bola, se habia pedido al Cabildo sesenta mil reales: Montanay la efectuó por una corta cantidad.

cuanto se ha visto ú oído sobre la materia.

Pudiéramos, no obstante, citar en concurrencia de este hecho, el arrojo con que cierto juglar de esta especie, hacia, no ha mucho, á vista del público de Cádiz la temeraria suerte que él llamaba el *Viaje del Antipoda*, en la que aparecia andando por el cielo raso del teatro, con la cabeza para abajo, como pudiera una mosca, llevando en cada mano una bandera y disparando á la par pistoletazos. A pesar de los medios de seguridad con que contaba, ocultos al espectador, restaba siempre para la admiracion el desprecio que aquel hombre hacia de su vida, pendiente del mas pequeño descuido, en una posicion violentisima y que duraba bastante tiempo.

Es muy natural dudar de estos hechos y otros semejantes, que chocan abiertamente las leyes de la naturaleza; pero tambien observamos todos los dias, comprobados con la esperiencia, efectos y fenómenos, cuya posibilidad podemos combatir y negar con el racionio.

RECREACIONES

y experiencias que se fundan en los principios científicos ya explicados, ó tienen á ellos referencia.

No es nuestro intento hacer del jóve lector un erudito á la violeta en materias de física; pero sí hacer atractivo el estudio de esta ciencia describiendo en obsequio de los aficionados, segun ofrecimos en el prospecto, algunas experiencias y recreaciones, cuya teoría se funde en los principios ya explicados por M. Seymour ó hagan á ellos referencia. En los tomos siguientes, es donde tendremos ocasion de ofrecer á la curiosidad de los que se dedican á formar espectáculo con estas recreaciones, revisándolas de un aire de misterio, algunos juegos notables y desconocidos; indicando su efecto, no para eccitar la curiosidad sin satisfacerla, sino explicando verdaderamente el modo de construir los aparatos necesarios y de presen-

tarlos á los espectadores para producir una sorpresa agradable.

Los que afecten desdeñar este útil entretenimiento, deberán saber ó tener presente, que muchos sábios distinguidos se han ocupado con gusto en estos inocentes recreos del espíritu, *que inútiles, al parecer, han solido hallar luego aplicaciones de la mayor importancia* (a). Idea, que ya presentaron los autores de la Enciclopédia, repitiendo estas palabras del célebre historiador de la Academia de las ciencias. *Una experiencia física hecha, dicen, con el objeto de procurarse una recreación, ha conducido frecuentemente á usos de la mayor utilidad* (b); y últimamente, diremos con el apreciable autor de las *Cartas á Sofia*: *que éstos experimentos no son mas que unos juegos para el verdadero sabio, ó unos ensayos con que nos atrae para conducirnos á la sólida ciencia.* (c)

Basta de autoridades y comencemos á desempeñar nuestra promesa.

(a). *Beudant. Essai d' un cours elem. et gener. des Sciences phisiq. p. 319. = 1815*

(b). *Encyclopedie Method. Dict. des Amusemens. Avertissement.*

(c). *Cartas á Sofia en prosa y verso, sobre la física, química è historia natural. tomo. 1.º p. 160.*

La moneda y la servilleta.

Esta experiencia es la misma que M. Seymour ofrece á sus hijos como prueba de la inercia de la materia, (cap. V. pág. 122), y solo se diferencia por el aire de prestigio y la sorpresa que produce en los espectadores.

Sobre el fondo de un vaso y sin tocar á alguno de sus lados, colóquese una servilleta enrollada en forma cilíndrica y sujeta con un hilo, formando un solido de una tercia poco mas de altura, y en la parte superior se pondrá un peso duro ú otra moneda semejante. Si en esta disposicion se le dá con decision un golpe rápido y en sentido horizontal á la servilleta hácia su mitad sin tocar al vaso, se separará aquella y la moneda caerá ecsactamente dentro del mismo, que habrá permanecido inmóvil y sin lesión. Lo propio sucederá, si en lugar de la servilleta se usa de un pliego de papel enrollado en los términos que se ha dicho.

*El palo roto sobre dos vasos ó copas
de cristal.*

Esta antiquísima recreacion se halla descrita en muchos autores, aunque algunos al esplicarla han manifestado su desconfianza del buen écsito. Sin embargo, el efecto es seguro, siempre que se tomen las precauciones que diremos, para no verse en la precision de proveerse de *gran porcion de vasos*, como dice el continuador crítico de las *Recreaciones físicas y matemáticas* de M. Ozanam.

El palo, como de media vara de longitud, no deberá ser muy grueso, ni de una madera dura, procurando si, que sea sin nudos y lo mas homogénea posible. Sus dos estremidades algo adelgazadas, deberán apoyar ligeramente sobre los bordes de los vasos ó copas, llenos de un líquido ó vacíos, los cuales deberán ser iguales en dimensiones y se apoyarán sobre dos sillas ó sustentáculos de igual altura, de modo que el palo resulte colocado en una posicion horizontal.

Si en este estado se dá con resolucion y tino un fuerte golpe con otro palo hácia la mitad del primero, se romperán y soltarán los dos trozos sin que esta percusion transtorne los vasos, ni se derrame una sola gota del líquido.

Fúndase este efecto en el principio físico confirmado con muchas esperiencias, de que la fuerza acumulada instantáneamente sobre cuerpos muy poco elásticos y delgados, produce su ruptura en el punto de percusion, sin estender su estrago á lo restante del cuerpo; por quanto á que no teniendo lugar de ceder al choque, no puede estenderse á mas la destruccion. Por esta misma razon una bala de fusil disparada á un cristal, hace un agujero redondo y no lo rompe; dirijida á una veleta, la pasa del mismo modo, sin comunicarle movimiento alguno sobre los gonces en que jira; y aquella es tambien la causa de ser menos peligroso en un combate naval batirse á medio tiro, que á todo el alcance de la bala, pues esta hace los agujeros redondos y de su tamaño en el primer caso, destruyendo lo que encuentra en su direccion; y en el segundo, quebranta la tablazon y

levanta largos astillazos que son la causa del mayor estrago.

El censor de M. Ozanam, ya citado, comunica al lector su desconfianza sobre el écsito de esta esperiencia y repite con zumba su encargo de hacer amplia provision de vasos; y á pesar de las buenas razones en que reconoce se funda aquella, aconseja se ensaye de una manera menos dispendiosa, como si dijéramos, haciendo apoyar las dos estremidades del palo, sobre dos pilarcitos muy delgados, ó dos naipes enrollados y colocados perpendicularmente. Acaso, dice, despues de haberse egercitado de este modo, se podrá hacer la esperiencia con el aspecto maravilloso que le presta el apoyo del palo sobre los dos vasos ó copas de cristal.

El martillo Hidráulico.

La esperiencia que ofrece el sencillo aparato que vamos á describir, confirma la doctrina de la resistencia atmosférica para la caída de los cuerpos, que con tanta sencillez como conviccion, explica M. Seymour á sus hijos en el cap.

III de esta obra. Llámase *martillo de agua* ó hidráulico, á un tubo ó botella prolongada, que contiene cierta cantidad de agua, la cual, sacudida, bate las paredes interiores con un ruido seco y fuerte, parecido á un pequeño golpe de martillo. He aqui su construccion.

Introduzcase en un tubo de cristal, de cinco á seis pulgadas de largo y cerca de otra de diametro, como una pulgada de agua, y estraígase el aire, cerrándolo por medio de una llave ó con el soplete del esmaltador.

Volviendo de repente este tubo, el agua se dirige de una estremidad á la otra, produciendo una especie de percusion sensible, acompañada del ruido que hemos dicho. Si se substituye al agua el mercurio, el golpe será mas fuerte, y se verá una ráfaga de luz, si se egecutase este movimiento en un lugar obscuro.

Este efecto es producido por la privacion del aire. No oponiendo este fluido resistencia alguna á la caida del agua, llega esta al fondo sin dividirse, y choca como si fuera un cuerpo sólido.

Si se emplea el mercurio, el golpe será tal que causará sorpresa ver que no se rompe el tubo. La luz que se advierte, si la esperiencia se hace en la obs-

curidad, se debe á la electricidad producida por el roce del mercurio con el cristal, y las propiedades de la materia eléctrica en el vacío.



JUEGOS HIDRÁULICOS.

Queriendo M. Seymour demostrar á sus hijos con una esperiencia el principio en mecánica, de que la velocidad compensa la masa, y recíprocamente, les hace ver que un fluido, como el agua ó el aire, que en estado de reposo es incapaz de sostener un cuerpo mas pesado que él, puede llegar á este resultado, si se le comunica un grado suficiente de velocidad. Para este fin, les enseña, entre otras esperiencias, (cap. VI pág 159), el juguete conocido con el nombre de *Danzarin hidráulico*, cuyas rápidas subidas y bajadas, y la especie de danza que figura, son efectos de aquella causa. Este mismo principio y la resistencia del aire, producen el ornato é ilusion mas agradable en las fuentes de los jardines de recreo, y en el teatro, cuando combinando injeniosamente ambas causas, se ofrece el gracioso y sorprendente espectáculo, conocido con el nombre de *juegos hidráulicos*.

Siendo infinitas las formas que el arte puede dar á los cuerpos, es fácil aumentar el placer que naturalmente ofrecen las aguas, sujetándolas artificiosa-

mente, y haciéndolas contribuir de varios modos á nuestro recreo. Teniendo un saltadero, natural ó artificial, de que disponer con suficiente fuerza de proyeccion, no se trata mas que de ajustar á su orificio un tubo, semejante al de la experiencia de M. Seymour, ó alguna de las piezas de que vamos á hablar. Por tal medio, se obtienen en las fuentes de recreo cascadas, chorros cruzados en diversas formas y direcciones, bóbedas, canastillos, árboles de agua, telas transparentes, girándulas y otros juguetes y caprichos semejantes; y aun, por el concurso ingenioso del aire encerrado y el ímpetu del agua, se ha logrado imitar en algunos célebres jardines el ruido del trueno, de la lluvia y de la nieve, y hacer sonar instrumentos músicos, puestos en manos de estátuas.

También puede ejecutarse este espectáculo en pequeño, con el auxilio de un reservatorio de agua, colocado en un sitio elevado y oculto, como se verifica en los teatros, y de este modo puede ser tambien un bello adorno, para pajareras y salones de verano al estilo de los orientales.

Vamos á dar, en favor de aquellos que gusten de esta recreacion, la des-

cripcion de algunas de las piezas hidráulicas mas notables, las que solas, modificadas ó combinadas ingeniosamente, producen aquellos efectos que el público admira en los teatros.

Bola saltante.

Si sobre el tubo de un saltadero, semejante al de la experiencia del *Danzarin hidráulico*, se coloca una bola de cobre hueca, muy lijera, de diametro proporcionado al del tubo y á la fuerza de proyeccion del agua, esta bola subirá y bajará como aquel, girando sin cesar sobre su eje, y esparciendo el agua al rededor de su superficie.

Globo hidráulico.

Constrúyase un globo hueco de cobre ó de plomo, de un diámetro, proporcionado á la cantidad de agua que surte el saltadero y á su fuerza de proyeccion; désele algun grueso, y haganse en su superficie muchos agujeros, que todos se hallen en la direccion de los radios de este globo; sirviendo de regla, que, si el orificio del saltadero, donde se ha de ajustar este globo, tiene una pulga-

da en su abertura, es necesario que la totalidad de estos agujeros no pueda dar paso, sino á una cantidad de agua menor ó, á lo mas, igual á la que dá aquel orificio. Sobre este se colocará un tubo de la altura que se juzgue conveniente, que deberá entrar á tuerca, y en la parte superior se ajustará en iguales términos el globo descrito. El agua lanzada de este modo formará una especie de esfera.

Emisferio y vaso hidráulico.

Hágase construir un cono de plomo hueco, cuyo ege sea igual al tercio del diametro, de su base, la cual deberá estar separada circularmente del cuerpo del cono, procurando que esta separacion ó abertura sea proporcionada al volumen de agua que ha de proveer el surtidor. Este cono se soldará con un tubo, que no solo le sirve de sosten, sino que á mas debe estar taladrado con muchos agujeros, en su parte comprendida dentro del cono, á fin de que el agua pueda esparcirse con libertad y en cantidad suficiente. Esta pieza se colocará á tornillo sobre el saltadero como la anterior. Lanzada el agua con este aparato, formará una especie de emisfe-

rio trasparente; y por su particular figura convendrá no se eleve mucho de la taza de la fuente.

Si este mismo aparato se coloca de un modo inverso, el agua ofrecerá á la vista la forma de un vaso diáfano de hermosa visualidad. Tambien pueden colocarse sobre un mismo tubo diferentes piezas semejantes, y en una situacion inversa, acomodando un poco mas abajo el globo anteriormente descrito; lo que ofrecerá una combinacion de bellissimo efecto por su variedad.

Sol de agua.

Constrúyase con dos planchas circulares una placa hueca, soldando al efecto solamente sus bordes, donde deberá quedar cierto grueso para abrir en él doce ó quince agujeros inclinados ú oblicuos, á los cuales se soldarán con la misma direccion igual número de pequeños tubos, cuyo aditamento lo hará mas ap-to y lijero para el movimiento giratorio. Esta pieza circular asi preparada se ajustará á un tubo, de tal manera que, comunicando el agua en su interior, pueda al mismo tiempo girar sobre él con libertad. Lanzándose esta con rapidez há-

cia los agujeros inclinados y tubos, que á ellos están unidos, el esfuerzo que hará para salir y la resistencia del aire, producirán con el movimiento gíatorio de este círculo un efecto sorprendente, formando un remolino de aguas muy grato á la vista.

Si sobre un tubo se colocasen algunos de estos círculos, de un modo fijo y en posición horizontal, suprimiendo los agujeros, y dejando en torno una abertura proporcionada, disponiendo aquellos de suerte que fuesen subiendo de mayor á menor, resultaría una especie de castillo ó pirámide de agua de bellísimo aspecto. (V. Las figuras 13, 14, y 15. Lám. 2.^a).

Para completar la ilusión, se figura que estos saltaderos brotan del centro de una fuente, formada sobre bastidores con lienzo pintado al óleo, cuya taza tendrá el suficiente diámetro y capacidad, para recoger las aguas que descienden, dándoles salida por un tubo dispuesto ocultamente en su parte inferior.

Es inútil entrar en otros detalles, y variaciones hijas de la inventiva de cada cual, y solo diremos que, combinando y modificando ingeniosamente los me-

dios descritos, pueden producirse aparatos de mucho mérito, y que imiten en algun modo el hermoso efecto de los fuegos de artificio, como ejecutan en los teatros algunos hábiles artistas, ofreciendo á la vista vasos cerrados y de forma varia y caprichosa, figuras danzantes, ramilletes de luces giratorios y equilibrios; mezclando á veces con agradable novedad los efectos contrapuestos del agua en movimiento y los fuegos de artificio.

Pero los aficionados no tienen un teatro á su disposicion, y en un salon puede tambien lucir este espectáculo; por tanto, daremos en su obsequio el modo de proporcionarse en pequeño esta diversion, con poco dispendio, y sin el embarazo de tener que colocar un depósito de agua en altura suficiente, para que con su caída adquiriera la reaccion y fuerza necesaria, á fin de poner en movimiento aquellos artificios. Para suplir, pues, este aparato hidráulico, podrá servir una fuente de compresion, cuya causa motriz sea la fuerza elástica del aire.

Fuente de compresion.

Hágase construir un vaso de cobre A, (Fig. 16. Lam. 2.^a), ó de fuerte hoja de lata, bien soldada, y de un grandor capaz de contener dos azumbres de agua, ocupando como los dos tercios de su altura interior. Ajústese un tubo B de la misma materia, cuya estremidad inferior, que debe estar abierta, no toque precisamente al fondo de este vaso. En la parte superior, se colocará á tuerca una pieza cilíndrica de metal, con su llave, que deberá cerrar con la mayor exactitud, y, encima de aquella, ha de poder ajustarse el pequeño tubo de salida con un agujero ó muchos, segun convenga, de muy pequeño diametro.

Téngase ademas una pequeña gerin-ga ó bomba espelente, (Fig. 12. Lam. 1.^a), que deberá entrar á tuerca sobre el vaso, y con la cual se pueda introducir por medio del émbolo y con fuerza, mucho aire. Para conseguir este efecto, deberá tener esta bomba de mano una bálbula en la estremidad A, que abra para afuera como designa la figura, y otra por la cara interior del émbolo; y, hácia lo alto C, de la bomba, dispóngase un agu-

jero que provea de aire nuevo.

Efecto. Cargado de aire condensado el vaso, cerrada la llave y ajustado el orificio ó tubo de salida E, aquel oprimirá fuertemente el agua, en virtud de su fuerza elástica, y la hará salir con violencia suficiente para elevarla de 30 á 35 pies de altura, si la compresion ha sido considerable. El chorro irá bajando poco á poco, á medida que el aire comprimido vaya aprocsimándose de su natural densidad. Si al orificio de este vaso se acomodan algunas de las piezas de juegos hidráulicos, anteriormente descritas, y construidas en tamaño proporcionado, se tendrá una representación en pequeño de aquellos agradables efectos.

Fuente de fuego.

Constrúyase un vaso de cobre ó de fuerte hojalata, A B, (Fig. 17 lam. 2), de la forma que se juzgue conveniente, al cual se ajustará una tapa C del mismo metal, con un agujero en su centro, para dejar pasar el cuello de una colípila D (a) de forma recurva, como lo

(a) La colípila es un vaso de metal en forma de

indica la figura: colóquese á tuerca la pieza E que, debe tener un agujero ó canal de salida, fino en extremo, y una llave de cobre que cierre muy exactamente. Introdúzcase en la eolípila un poco de espíritu de vino, y, habiendo llenado el vaso AB de agua hirviendo, cúbrase con su tapa. Enrarecido por este medio el aire contenido en la eolípila, oprimirá con violencia el espíritu de vino, que ocupa la parte inferior G, y lo obligará á salir con ímpetu por el pequeño agujero hecho en la pieza E: y, si se le deja calentar antes de abrir

para hueca y terminado por un tubo recurbo, y debe su efecto á la expansion del vapor que en ella se forma. Para este fin, se calienta y se introduce en seguida su pico en el agua, que entra en su interior, en virtud de la presión atmosférica, y la llena hasta la mitad ó los dos tercios. La eolípila, así llena, se coloca sobre carbones encendidos, con el fondo para abajo. Cuando el calor ha penetrado el agua, y comienza esta á hervir, un soplo violento se escapa del tubo: entonces se le dá una dirección vertical tumbando el vaso; al momento se escapa una columna de líquido arrojada por el vapor, que se eleva á 30 ó 35 pies. Si en lugar del agua se pone en la eolípila alcohol, esta columna se inflamará aprocsimándole una luz.

El modelo del carro de vapor puesto en movimiento, que se mostró al público de esta ciudad en la casa de la Aduana, cuando se anunció el programa del proyectado camino de hierro desde el Puerto de Sta. María á Jerez, no era otra cosa que una eolípila puesta en acción por la llama de la lámpara de espíritu de vino que llevaba debajo.

la llave, y se presenta al chorro la llama de una bujia, prenderá fuego ofreciendo una vista en extremo agradable, y que durará tanto mas, cuanto mas pequeño sea el agujero de salida.

Si en lugar de este solo agujero se colocan algunas de las piezas arriba descritas, se logrará un espectáculo tan sorprendente como divertido.

Está demas advertir que, aumentando la capacidad de esta colípila, será el efecto mas seguro y agradable, procurando siempre que los agujeros sean muy pequeños, bastando el que pueda entrar por ellos una aguja delgada.

Indicaremos tambien al lector, que, por medio del gas inflamable, encerrado en vasos de un modo conveniente, y por los mismos medios, se produce la imitacion mas completa de los fuegos de artificio.



EL SALTARIN ANIMADO.

Algunos tratados de física experimental presentan, con el nombre de *Pequeño volteador* ó *Volatin chino*, un juguete, digno, no obstante, de la atención de los curiosos, por ofrecer, en sus graciosos volteos y actitudes, un efecto de la caída natural de los cuerpos, combinada con la movilidad del centro de gravedad. Pero el autómeta, cuya descripción ofrecemos al lector, pasa ya de ser un simple juguete, y puede servir de adorno en el gabinete de un curioso inteligente. He aquí el artificio de esta pequeña máquina.

AB, (Fig. 18 lam. 2.^a) es una tablita de madera lijera, como de dos pulgadas de largo, dos líneas y media de grueso, y siete de alto. Hacia sus dos estremidades se harán los agujeros C y D, que sirven para colocar en ellos dos pequeños ejes, al rededor de los cuales deben girar los brazos y piernas del Saltarin. En las mismas estremidades, se abren dos receptáculos de la forma que demuestra la figura, y casi concéntricos con los agujeros indicados, y con una prolongacion oblicua hacia el centro de

la tablita. De las estremidades de estas prolongaciones F y G, parten dos canales Gg, y Ff, abiertas en el espesor de la tablita y como de una línea de ancho.

Estos receptáculos y canales se tapan por un lado y otro, con dos hojas delgadas de carton bien pegadas, poniendo al mismo tiempo, en uno de aquellos, cierta cantidad de mercurio de modo que resulte casi lleno. Sobre el ege que pasa por el agujero C, se ponen dos soportes recortados en figura de piernas, cuyos pies se han de hacer un poco prolongados para darles mas asiento; y sobre el ege, que pasa por el otro agujero D, se ponen otros dos soportes en forma de brazos, dando á las manos la configuración conveniente, para servir de base á la figura, cuando la máquina se halla trastornada. Por último, en la parte GH, se coloca una cabeza de materia lijera, como corazon de sabuco ó corcho, y por delante una especie de barriga, vistiendo y adornando toda la figura con un traje corto de tonclete, que llegue hasta medio muslo, imitando el que usan los volatines. Esta es toda la máquina, consideremos ahora su efecto.

Imaginemos primero la figura puesta de pies como se representa en las

figuras 19 y 20. Estando todo el peso á un mismo lado del ege de rotacion C, á causa del mercurio, cuyo receptáculo está lleno en esta parte, se irá inclinando la máquina y caerá totalmente para atrás, si los brazos ó soportes que giran al rededor del ege D, no se presentasen verticalmente; pero, como son mas cortos que las piernas, la máquina tomará la posición que indica la misma figura, entonces el mercurio, hallando el pequeño canal Gg, (vease tambien la fig 18), inclinado al horizonte, cuela con impetuosidad en el receptáculo que se halla en D.

Supongamos, pues, que en este momento reposa la máquina sobre los brazos D L; es evidente, que si su parte vacia es mas lijera, el mercurio que se hallará del lado opuesto del ege de rotacion D, la elevará por su considerable preponderancia, y hará girar la máquina al rededor del ege D, volteándola del otro lado: pero como los apoyos CK deben por necesidad ser mas largos que los otros DL, á fin de que la línea CD tenga la inclinación conveniente, para que el mercurio pueda correr por el canal Ff de un receptáculo al otro, es indispensable que la nueva base que vá á

tener la máquina, descienda la altura necesaria y que pide la diferencia de estos soportes, sin lo cual la línea Ff, no solamente no llegaria á la horizontal, sino que quedaria inclinada en el sentido contrario al que debe tener.

Habiendo llegado los pies á K, y repasando el mercurio al receptáculo del lado C, es evidente que, en virtud del mismo mecanismo, se elevará la figura y caerá hácia S, y está alternativa de movimientos será perpetua, en tanto que se hallen gradas como la primera.

Advertencias.

A fin de que los soportes, que hacen de piernas y brazos, se presenten del modo conveniente para sostener la figura, á medida que dá la vuelta, debe observarse.

1. ° Es necesario que, cuando las piernas han llegado al punto en que la figura, despues del volteo, reposa sobre ellas, encuentren un tope ó retenida que no le permita girar mas; lo que se consigue por medio de dos clavijas ó dientes, que encuentran una prolongacion de los muslos.

2^o Es igualmente preciso que, mientras la figura se levanta sobre sus piernas, hagan los brazos una media revolución sobre su ege, para presentarse perpendicularmente al horizonte y de un modo firme, cuando la figura está echada para atrás. Esto se logra, poniendo en sus brazos dos pequeñas póleas ó garruchas concéntricas al ege de movimiento de estos brazos, en torno de los cuales se enrollan dos hilos de seda, que se unen vajo el vientre de la figura, y ván á amarrarse á un barrotito que une los muslos hácia su mitad, lo que contribuye á su estabilidad y firmeza. Estos hilos se alargan ó acortan, hasta que la semirevolucion de los brazos se verifique con esactitud, y que la figura, apoyada sobre los cuatro soportes, y con la cara para arriba ó para abajo, no vacile.

Tal es el mecanismo de este autó-mata tan sencillo como ingenioso: y he aquí una adición hecha por otro ingenio, que le dá nuevo mérito é importancia.

Debe darse á esta figura mas de una tercia de altura, aumentando las dimensiones de su mecanismo en la debida proporción, poniéndole una cabeza de pasta

y vistiéndola de tafetan, segun el gusto y capricho de cada uno.

Constrúyase una especie de nicho ó garita de madera, redonda y capaz de contener la figura; la pieza circular, que sirve de base á este nicho, es independiente y será sostenida por su centro, por un pivote de hierro que entra en un agujero cónico. abierto en una chapa de cobre embutida en la misma base circular. Por medio de un muelle de relox vuelto en voluta, colocado debajo de esta base, y un fiador, se produce un pequeño mecanismo, dirigido á que, puesto aquel en libertad, el nicho con la figura dé vuelta y media. Finalmente, sobre este nicho se forma una especie de campanario, que contenga una campana y su cordón. Colocado este mecanismo en la pared á conveniente altura, se construirá una escalera de una docena de gradas que tengan cada una como cuatro pulgadas en cuadro, y colocadas á distancias, en altura, proporcionadas á las dimensiones del saltarin, poniendoles á los lados sus correspondientes pasamanos. En el ultimo paso de esta escalera se pondrá una silla, donde no dejará aquel de sentarse, no teniendo mas gradas que recorrer, y sobre todo, si se tiene el cui-

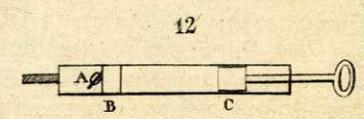
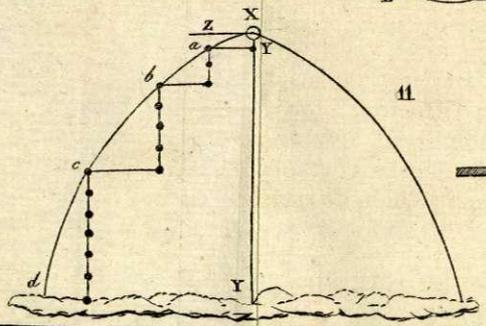
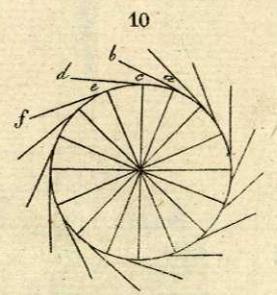
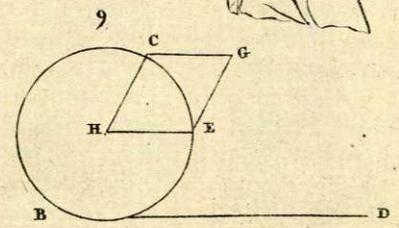
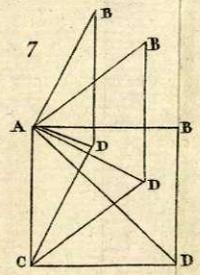
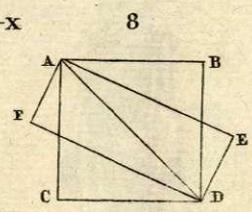
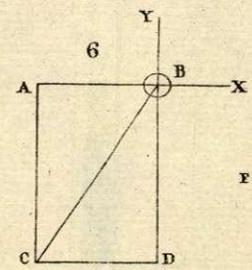
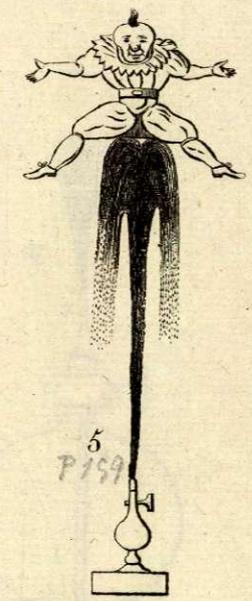
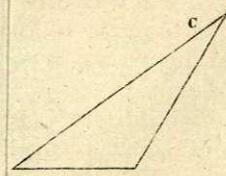
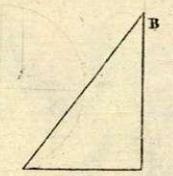
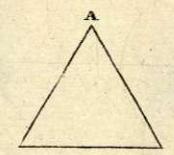
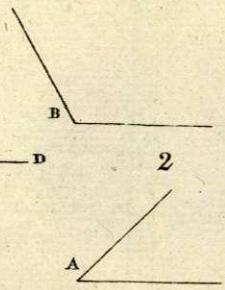
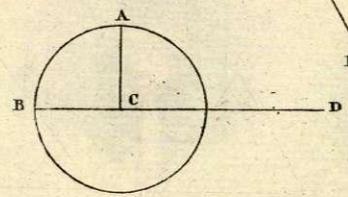
dado de hacer el ultimo escalon menos elevado que los otros. Esta escalera deberá estar pegada á la pared, y todo dispuesto de modo que la figura se presente de lado al espectador.

Colocada la estatua movable en su nicho, vuelto este y montado el resorte de modo que la puerta esté del lado de la pared; si este aparato está pintado y adornado con gusto y novedad, excitará la curiosidad de todo el que entre en el aposento. Por último, se le dice al curioso que tire del cordon de la campana y hallará quien le responda: y tirando en efecto, partirá el fiador, girará el nicho y presentándose la figura delante de la puerta de la escalera, bajara haciendo cabriolas hasta el último escalon, donde hallándose de pies, concluirá por sentarse.

Escusamos entrar en detalles mas prolijos, tanto por evitar la difusion, como porque algo se ha de dejar al talento é inventiva de aquellos de nuestros lectores, que intenten la construccion de este gracioso juguete.

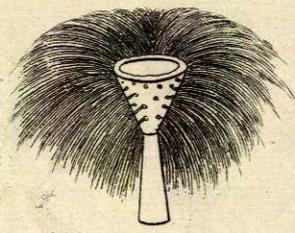
FIN DEL APÉNDICE DEL TOMO PRIMERO.

Fig. 1

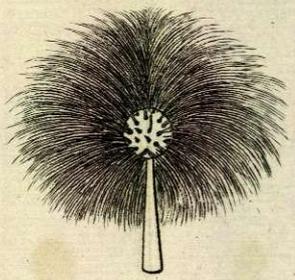


5
P159

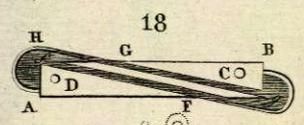
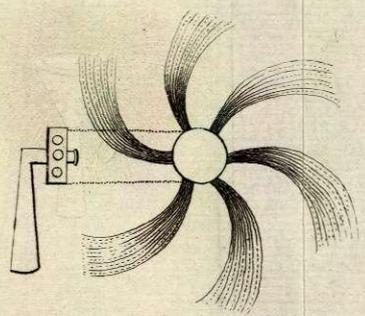
13



14

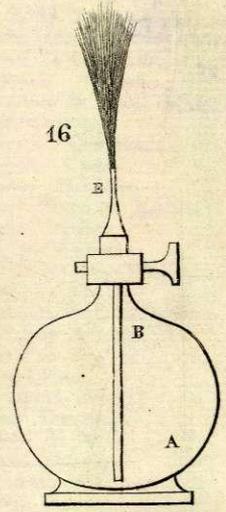


15

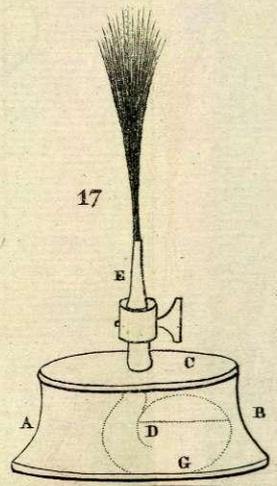


18

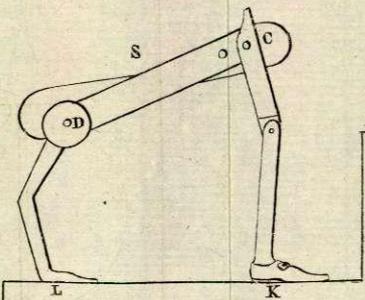
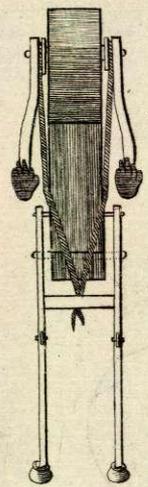
16



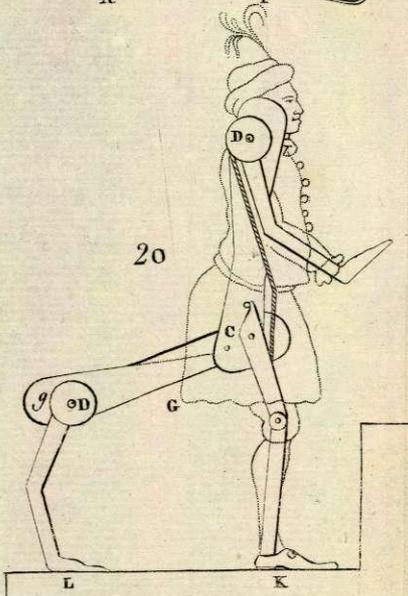
17



19



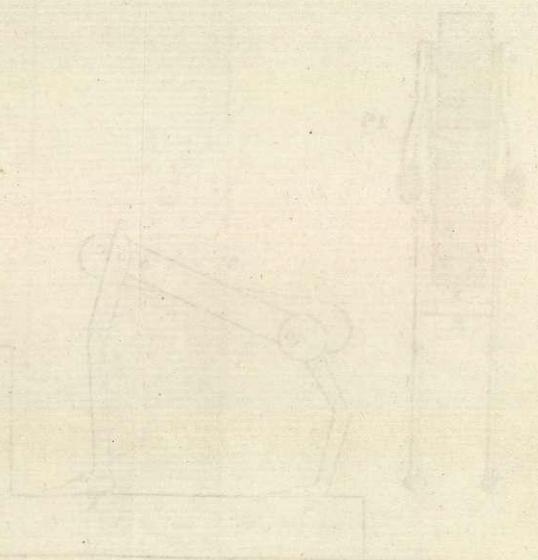
20



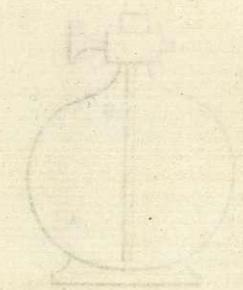
37

Figura 1

38



BIBLIOTECA
UNIVERSITARIA
DE
GRANADA



LISTA DE LOS SEÑORES SUSCRITORES

A ESTA OBRA.

Cádiz y S. Fernando.



- Exmo. S. D. Tomas Ayalde**, teniente jéneral, y comandante jéneral del departamento.
D. Manuel de Cañas, brigadier y comandante jeneral del arsenal,
D. Francisco de Paula Rivera y Maestre, auditor del departamento.
D. Fernando Camuñez.
D. Olegario Cueto.
D. Ramon Martinez.
D. Rafael Riaño y Lorion.
D. Manuel Muñoz.
D. Alberto Medrano.
D. Pedro Alcantara Pazos.
D. Francisco Sevilla.
D. Francisco de Paula Manjon. Por dos ejemplares.
D. Juan José Alvarez.
D. Alejandro Bouyon. Por dos.
D. Manuel Posse.
D. Guillermo Gomez.
D. Rafael Tomaseti.
D. Manuel de Navas.
D. Manuel Manrique.
D. José Antonio Labeaga.
D. Antonio Quintana. Presbitero.
D. José Sanchez.

- D. Miguel Cabello.
 D. Manuel de Lobo.
 D. Mariano Ferrer.
 D. Juan Mata Rey.
 D. Juan Sestelo.
 D. Ildefonso Yoldi.
 D. Domingo Basallote.
 D. Juan Balzola.
 D. José Maria Gallegos.
 D. Cayetano de Hostos.
 D. Rafael Martinez.
 D. Salvador Gonzalez Tellez.
 D. Jose Volante.
 D. Onofre Ruiz.
 D. J. R. y L.
 D. F. V.
 D. José Claudio Bodoy.
 D. Manuel Viniegra.
 R. P. Fr. Atanasio Barea, del órden de S. Francisco.
 D. Luis Gonzaga de Elizalde.
 D. R. A.
 D. Domingo Perruqueti.
 D. Bartolome Vergara.
 Doña F. V. M.
 Doña M. T. M.
 D. J. José de Elizalde.
 D. R. F. L.
 D. Cárlos del Castillo. Por dos.
 D. Domingo Pronstroller.
 D. José Antonio Pantoja.
 D. Javier de Urrutia.
 D. Mariano García.
 D. Diego Sevillano.
 D. Joaquin de Urtategui.
 D. Blas Sirventi.
 D. Ramon Gonzales Nuñez.
 D. Antonio Dorca.
 D. Fernando Casas.
 El Marques del Buen Suceso.
 D. Juan Luis de Iribarren.
 D. J. M. L.
 D. A. L. y N.

D. P. C. y L.

D. T. M. G.

SS. Hortal y Compañía. Por dos.

D. Santiago José Terri.

D. Fernando Ruiz.

D. Vicente Garin, coronel del 7.º de lijeros.

D. Claudio Ravina.

D. Juan de Dios Lasanta.

D. Antonio Ruiz Taglé.

D. Andres Ortiz, capitán del puerto de Aljeciras.

D. Felis Colarte.

D. Juan Serafin Manzano.

D. Ignacio Ameller.

D. Gabriel de Sancho.

D. Rafael Delgado.

D. Rafael de Solis.

D. Luis Paje.

D. Juan Francisco Pecarrere.

D. Santiago del Tronco.

D. Rafael Marin.

D. José Lopez Pareja.

D. Vicente Millan.

D. Cayetano Ortiz y Viton.

D. Felipe Haro.

De Madrid.

D. Antonio Prat.

D. Fernando Trujillo.

D. José Teran.

D. Tomas Balboa.

D. Manuel Varela y Limias.

D. Agustin Abrial.

D. Francisco Luque y Gonzalez.

D. Antonio Jimenez.

D. Manuel de la Cuesta.

El Marques de Enimaldi.

D. Antonio Sanchez Arjona.

D. Antonio Alonso.

D. Pio Usera y Alarcon.

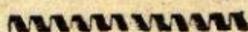
D. José Segundo Mondejar.

De Málaga.



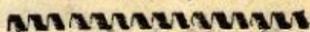
- D. Joaquin Fernandez.
- D. Gregorio Garcia.
- D. Pedro Casenavé.
- D. Juan Porta.
- doña Ana Maria Perez Chamorro.
- D. Leonardo Campuzano.
- D. Juan Antonio Perez.
- D. José Maria Lopez, Corredor de Marbella.

Del Ferrol.



- D. Agustin Waters Horcasitas.
- D. Juan Martinez de Castilla.
- Dr. D. Angel Hidalgo.
- D. José Brandariz.
- D. Ramon Lopez Llanos.

De varios puntos.



- D. José Primo de Rivera, brigadier y Director del colegio de San Telmo de Sevilla... Por tres.
- D. José Pardo Figueroa.
- D. José Sanchez y Solis.
- D. Eduardo Autran.
- D. Rafael de Alba.
- D. Jose Bueno, del comercio de libros de Jerez por 4.
- D. Luis Oneale, Asesor de marina del Puerto de Sta. Maria.
- R. P. Fr. Antonio Bela, del orden de S. Francisco.
- R. P. Fr. José de Oria, de id.
- D. José Maria Barreiro.
- D. Lorenzo Baron.
- D. Francisco de Paula Pardo.
- D. Francisco Oliva del Comercio de libros de Barcelona por dos.
- R. P. Fr. José Maria Espejo, del orden de S. Francisco.

(Se continuará)

