

CRÓNICA CIENTÍFICA

Optica militar: los proyectores de las tropas alpinas italianas y francesas: grandes proyectores de las fortalezas.—El nuevo faro de Eckmulh en Bretaña: cuatro millones de mecheros Carcel.—Nuevo indicador del grisú, en las minas de carbón: estudios de M. Chesneau.

Las aplicaciones de los progresos científicos al arte de la Guerra son tantas y de tan positiva importancia, que bien puede decirse que poco á poco la ciencia va eclipsando al arte, y que el soldado ha de ser muy pronto no sólo un destructor, como el guerrero antiguo, sino además un físico y un químico, todo en una pieza. Con el ejercicio de las armas alternan los soldados y clases el aprendizaje de la telegrafía, de la fonografía, de la química, de la fotografía y de la transmisión óptica de las señales. Al cabo de los años mil la telegrafía óptica resucita, pero sólo para la guerra y para circunstancias excepcionales. El ejército italiano alpino practica hoy en las alturas de Pignerol curiosísimas experiencias de transmisión nocturna de señales, empleando en ellas los proyectores alemanes, Schuckert, modificados por el cuerpo de Estado mayor de aquella nación, con un alcance máximo de 12 á 15 kilómetros, potencia bastante inferior á la de los proyectores Mangin que usan los batallones alpinos franceses y la caballería de exploración. Los aparatos ordinarios Mangin, de reflector ó de lente, con objetivo, en éstos, de 10 centímetros de diámetro, alcanzan de noche á 20 kilómetros; y son fácilmente transportables por su pequeño volumen y peso. Cuando ocurre utilizarlos de día se emplea la luz de petróleo, para distancias mucho más reducidas, como es natural. Para el uso en las divisiones y brigadas de caballería se han perfeccionado mucho construyéndolos con objetivos de 14 á 24 centímetros y con un alcance de 25 á 40 kilómetros. La velocidad de transmisión es de unas 150 palabras por hora y el sistema de señales es el del alfabeto Morse. El servicio que prestan estos aparatos en las maniobras y expediciones de montaña, en las que muchas veces es preciso un día de marcha para llegar á puntos, que en línea recta distan 8 ó 10 kilómetros, es imponderable. Los franceses los usan también mucho en el servicio de campo de sus ejércitos de Argelia y de Túnez, en donde muy á menudo se encuentran las tropas en posiciones separadas por peligros, obstáculos ó por espacios muy difíciles de recorrer. Para el servicio y correspondencia de los fuertes se emplean los reflectores denominados «de posición», de tan gran volumen y alcance, que pueden transmitir las señales, con objetivos de 56 á 60 centímetros, á distancias de 40 á 90 kilómetros. Con ellos pueden entenderse muy bien dos fortalezas, recíprocamente visibles, aunque las comunicaciones terrestres ó marítimas y las eléctricas estén interrumpidas, y en poder del

enemigo. Así, por ejemplo, el fuerte de Chailluz en Besanzón, comunica muy bien con Dijón á 81 kilómetros, con el fuerte de Salberg en Belfort y con los extremos del valle de Servance á 80 kilómetros; siendo de escasa importancia los periodos de nieblas ó lluvias que por alguna hora ó fracción de hora, podrian interrumpir el servicio. Tanto en el uso y arreglo de los proyectores portátiles para montaña y caballería; como en el de los fuertes la oficialidad instruye con verdadero empeño á la tropa, para que no haya un sólo soldado que ignore la transmisión y recepción de las señales.

En memoria de un soldado ilustre, del mariscal del Imperio napoleónico Davout, príncipe de Eckmuhl, vá á tener Francia, sobre sus costas de Finisterre (Bretaña) el faro más poderoso de cuantos irradian su luz sobre el Oceano. La hija del mariscal, Mme. la marquesa de Blocqueville, dejó dicho en su testamento al consignar un legado de 300.000 francos para construir el nuevo faro, que llevará el nombre de *Eckmulh*. «Quiero que tantas lágrimas vertidas por el fatalismo de las guerras, que yo deploro y detesto más cada día, se remuneren por las vidas que se arranquen á las tempestades». El nuevo faro se ha empezado á construir en el cabo Peumarch, próximo al sitio en que se alza uno antiguo alumbrado por aceite y que ya prestaba muy pocos servicios positivos. Su luz será eléctrica, á la altura de 64 metros sobre la playa y sobre el nivel de las más fuertes mareas. De día se podrá ver el faro desde 30 kilómetros de distancia, y de noche su radiación podrá llegar á 100, no bajando nunca de 40, excepto en las muy cerradas de bruma, que en aquellos borrascosos mares llegan á ser una décima parte del año. El sistema de proyección es idéntico al instalado en el gran faro de la Hève, pero la intensidad de la luz será casi doble que la de éste. En efecto, la potencia luminosa de la proyección máxima de luz de la Hève es de dos millones y medio de mecheros Carcel y la del faro de Eckmulh será de cuatro millones. Además de su servicio optico, tendrá otro acústico para avisos en los días de nieblas, consistente en una sirena de aire comprimido, la intensidad de cuyos sonidos corresponderá á un trabajo motor de 160 caballos de vapor. El coste total de la torre que es de granito, con sus dependencias y material completo, será de 450.000 francos, de modo que el Estado no desembolsa más que 150.000, á cambio de tener á disposición de la marina el faro más importante de cuantos se conocen. Al mismo tiempo tiene el caracter de monumento en recuerdo del mariscal Davout, cuya estatua ecuestre en bronce, se colocará en el piso bajo de la torre.

Muchas vidas de pobres marineros salvará de seguro el nuevo faro; y no pocas está llamado á asegurar también, no en las inmensidades del mar, sino en

las profundidades de la tierra, la nueva lámpara de seguridad contra el grisú, de las minas de carbón, ideado por el ingeniero M. Chesneau, después de detenidos estudios comparativos acerca de los diversos indicadores que hoy se emplean. En algunos, un hilo de platino calentado á cierta temperatura por el paso de una corriente eléctrica quema el grisú contenido en el aire; en otros la indicación se hace por medio de aureolas de diversos matices ó intensidades producidas en el contacto de llamas por la combustión del grisú en las zonas de temperatura muy elevada que las rodea. Las imperfecciones observadas, que daban lugar á indicaciones erróneas, se corregirán según M. Chesneau, por su nuevo aparato, basado en la circunstancia especial de que se hallen en él siempre separados el aire que penetra y los gases que arden. Se han hecho repetidas pruebas de esta nueva lámpara en las grandes explotaciones de Ausin, Blansy, Saint-Etienne y minas de la cuenca del Loira, y los resultados parece que son tan satisfactorios, que las Compañías se van proveyendo de ella, sin aguardar á que los Consejos y centros superiores lo acuerden. Desde luego la de Anzin la ha aceptado para todas sus galerías, y las que funcionan desde Enero de este año, dejan muy satisfechas las más rigurosas exigencias de la inspección de las labores.

R. BECERRO DE BENGUA.

Los vidrios armados.

La industria ha conseguido quitar al vidrio los inconvenientes que presentaba su legendaria fragilidad, fabricando unas láminas de dicha materia, dotadas de un alma de tela metálica. Dichas láminas vienen á ser así como vidrios con *cota de malla*, curioso producto que está llamado á prestar inapreciables servicios.

En Filadelfia se ha fundado una Compañía que, bajo la razón social de «Compañía americana de vidrio alambrado,» se propone emprender en grande escala la construcción de la nueva materia. Esta será de inapreciable valor para los cobertizos de almacén metálica destinados á servir de mercados, estaciones férreas, marquesinas, etc., en los que, ó bien los vidrios son delgados y por lo tanto fragilísimos, ó bien para dificultar su ruptura se construyen muy gruesos y producen un peso enorme, así como desperfectos y accidentes cuando llegan á quebrarse y sus pedazos á caer al suelo. Para remediar estos inconvenientes, se envuelven estas grandes vidrieras en telas metálicas que, además de ser muy costosas y pesadas, se carcomen con la humedad y los gases desprendidos de las máquinas y se vienen abajo con frecuencia.

Por el contrario, la tela metálica revestida de su envoltura de vidrio está naturalmente al abrigo de los ataques de la humedad y de los gases, y conserva toda su solidez, manteniendo en su sitio los vidrios aun después de rotos. Una puerta vidriera, construída con este género de vidrios, constituye una verdadera defensa contra los ladrones, que ya no podrán introducirse por las ventanas. La buena costumbre de embaldosar los suelos con láminas de vidrio para dar luz á las cuevas y habitaciones inferiores, se extenderá seguramente á todas las construcciones modernas con la garantía de solidez y seguridad que los *vidrios armados* ofrecen. Y para no seguir enumerando las ventajas del nuevo artículo, terminaremos diciendo que hasta hay quien propone la aplicación de las mencionadas láminas á los tragaluces de los navios de guerra, asegurando que detendrán perfectamente el paso de las balas.

Por si no bastase la inspección del adjunto grabado para comprender el método de fabricación de tan original género de vidrio, daremos una ligera explicación del procedimiento.

Se dispone un baño metálico formado por una plancha con rebordes por todos lados; sobre este baño y utilizando como carriles sus rebordes metálicos, se desliza un tren compuesto de tres rodillos que pasan á una distancia constante de la superficie del metal. Este tren se mueve merced á un doble hilo metálico bastante sólido que va á enrollarse en una cámbria después de correr por dos poleas que en el dibujo aparecen sobre las cabezas de los obreros. El obrero colocado á la izquierda del dibujo, es el encargado de mover la cámbria y haciendo girar á ésta en uno ú otro sentido, mueve el tren á derecha é izquierda según las exigencias del trabajo. La figura del ángulo superior izquierdo del grabado representa este tren en detalle: comprende un cilindro liso; un segundo cilindro en el que hay practicadas ranuras de una profundidad, próximamente igual á la mitad del grueso de la lámina de vidrio que se fabrica; y por último, otro cilindro liso como el primero. Los tres rodillos son huecos y pueden calentarse interiormente. Entre el primero y el segundo va un plano inclinado por el que se desliza la tela metálica que se quiere embutir en el vidrio.

La operación se verifica del modo siguiente. En un horno próximo existe el vidrio fundido, y en el mismo hogar se calienta la tela metálica, cortada ya bajo las dimensiones necesarias, y á la que se hace alcanzar una temperatura muy elevada. Así dispuestas las cosas, y colocado el tren en la parte anterior del baño, se vierte en éste una cantidad de vidrio fundido, se coloca la tela metálica sobre el plano inclinado, y se pone el tren en marcha. El primer rodillo aplanar la masa de vidrio y le dá el grueso debido con ayuda de los rebordes metálicos; viene luego el rodillo acanalado, coje el borde de la tela metálica y

la hace entrar en la masa fundida, gracias al relieve formado por las ranuras, mientras que la pasta penetra en estas últimas cubriendo la tela metálica; y finalmente, el tercer cilindro, al rodar sobre el con-

junto de vidrio y tela ya sumergida, aplana la capa superior que cubre entonces el alambre por completo.

No es necesario decir que puede darse á estas lá-

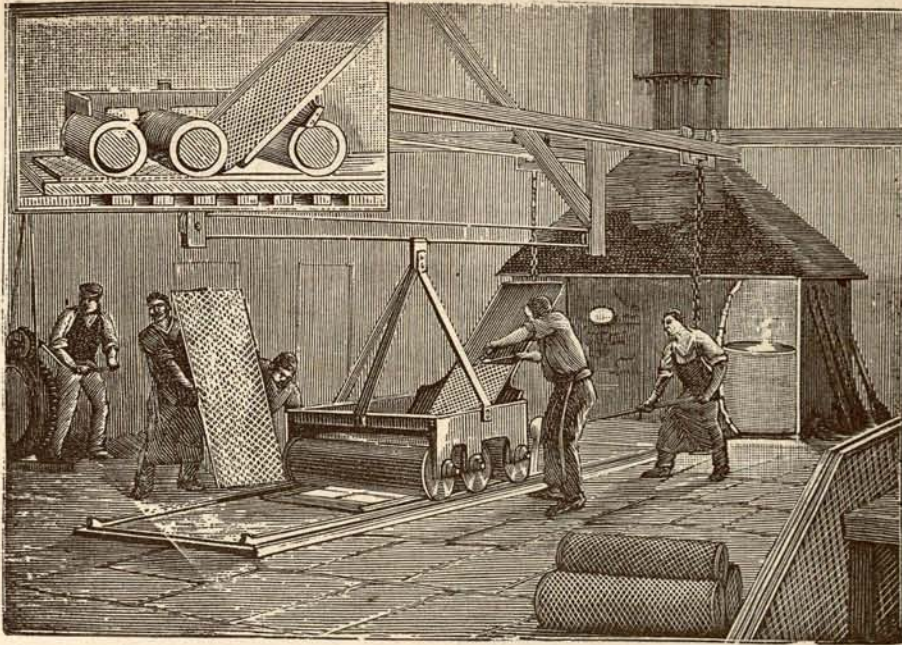


Fig. 1.^a—FABRICACIÓN DE VIDRIOS ALAMBRADOS

minas de vidrio alambrado todas las formas imaginables con sólo disponer de moldes apropiados y dar á la tela metálica con anterioridad las flexiones que haya de conservar después de bañada, ni que el grueso de ellas puede variar á voluntad del fabricante.

Problemas de mecánica.

Al terminar un curso de mecánica son muy pocos los discípulos que conciben claramente la relación que existe entre las fórmulas que acaban de aprender y los fenómenos que se verifican diariamente en derredor suyo. Dichas fórmulas permanecen en la memoria del alumno, aún del alumno aprovechado, completamente vacías de sentido en tanto que no establece, intimamente la relación mencionada. Por sencillos y elementales que sean los problemas objeto del presente artículo, si el que haya aprendido las fórmulas aludidas reflexiona sobre aquéllos, verá tal vez precisarse, tomar cuerpo, las nociones que ha recibido y de cuya aplicación aún no se había dado cuenta exacta.

Por si estas consideraciones preliminares hacen

suponer al lector que escribimos únicamente para los que han cursado la mecánica, nos apresuramos á declarar que no es así y que el asunto de las líneas presentes es accesible para todo el mundo medianamente ilustrado.

Para empezar recordaremos dos experimentos que cualquiera ha practicado ó, por lo menos, visto practicar. Si se golpea con un martillo pequeño sobre una lámina de cobre, no se necesita hacer un gran esfuerzo para marcar sobre dicha lámina la huella del golpe; mientras que si intentamos producir la misma marca oprimiendo la cabeza del martillo contra la placa, no lo conseguiremos ni aún agotando toda nuestra fuerza muscular.

Si en uno de los platillos de una balanza colocamos una pesa de un kilogramo y en el otro platillo dejamos caer un trozo de madera que pese solamente 800 ó 900 gramos, la balanza oscilará; y recogiendo rápidamente el tarugo de madera sin dar tiempo á que se restablezca el equilibrio, parecerá que la madera pesa más de un kilogramo. Los comerciantes de mala fé conocen á fondo este último fenómeno y se sirven de él con un fin nada científico.

¿No se han preguntado nunca nuestros jóvenes lectores, por ejemplo qué peso se necesita dejar caer en uno de los platillos para vencer momentáneamente la resistencia de un peso mayor colocado en el otro?

Supongamos una balanza ideal ó teórica; esto es, constituida por una barra inflexible y sin peso alguno. Si en uno de sus extremos colocamos un peso de un kilogramo y dejamos caer sobre el otro un peso de un gramo desde una altura de diez metros, el tra-

de medir *la fuerza del puño*. A este género de falsos indicadores pertenece el caprichoso modelo representado en la figura 3 y que en realidad no sólo no sirve

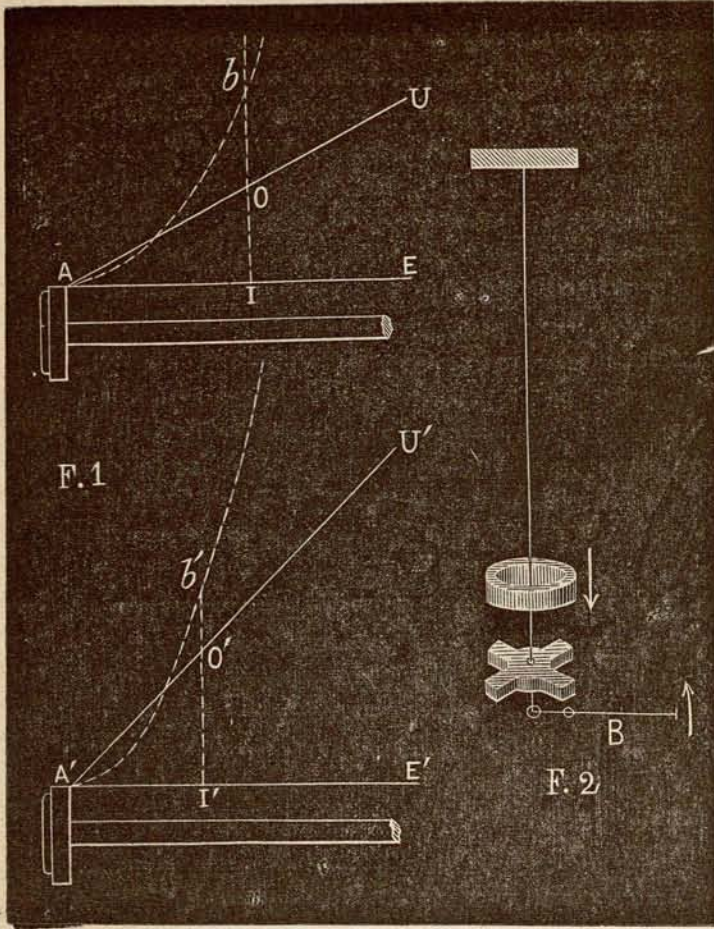


Fig. 1.ª—ESQUEMA DE DOS APARATOS PARA *medir la fuerza del puño*.—A E LÍNEA DE ESFUERZO.—A b CURVA DE TRABAJO.—Fig. 2.ª.—APARATO DESTINADO Á DEMOSTRAR LA PROLONGACIÓN DE UN HILO POR EFECTO DE UNA CARGA Ó DE UN PESO QUE CAIGA EN SU EXTREMO.—L PALANCA QUE AMPLIFICA EL MOVIMIENTO DE DILATACIÓN

bajo producido sobre este último extremo por la acción de la gravedad durante una caída de diez metros deberá ser absorbido por la fuerza de atracción que la tierra ejerce sobre un peso de un kilogramo. El trabajo almacenado por el peso pequeño será igual á 100 gramo-centímetros, ó lo que es lo mismo, á un kilogramo-centímetro, y por lo tanto, la extremidad de la barra inflexible se moverá una distancia de un centímetro, volviendo, después del choque, á su posición primitiva. Claro es que tratándose de una balanza real, la mayor parte del esfuerzo será consumido por la flexión del brazo y la balanza oscilará muy poco.

Al examinar este fenómeno surge la idea de demostrar la falsedad absoluta de las indicaciones dadas por ciertos aparatos llamados dinamómetros y expuestos en ferias y salones de recreo como medio

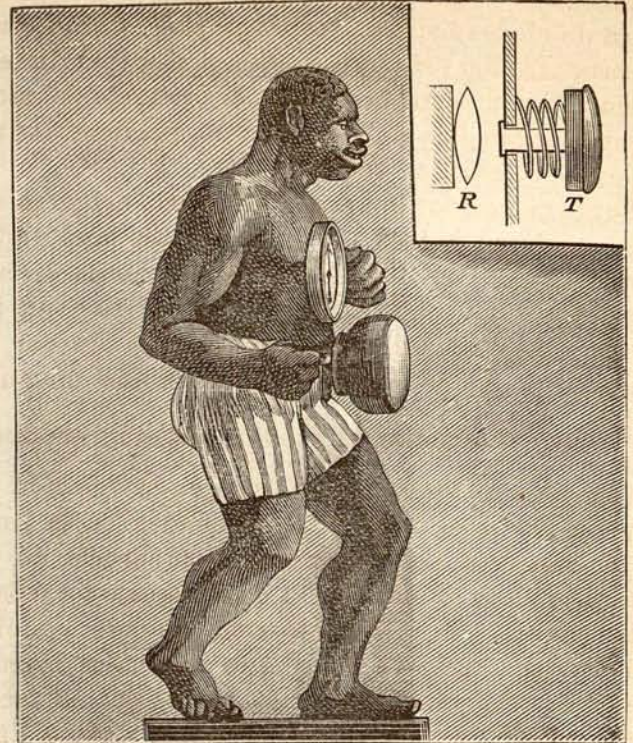


Fig. 3.ª—DINAMÓMETRO ORNAMENTAL.—T ALMOHADILLA, R RESORTE

para apreciar la diferencia de fuerzas desarrolladas por distintas personas, sino ni aún para medir en kilogramos el esfuerzo muscular de un solo individuo.

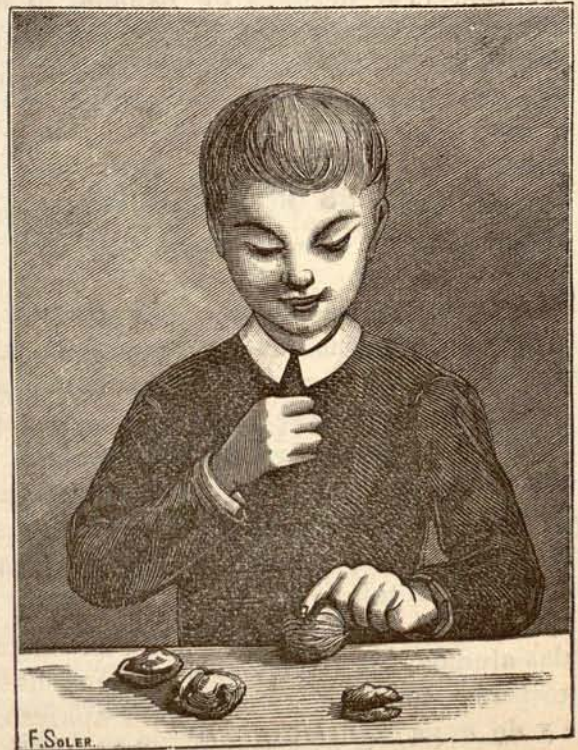


Fig. 4.ª—MODO DE ROMPER UNA NUEZ CON LOS DEDOS

En efecto; si analizamos la acción de estos aparatos, teniendo presente que la potencia viva de un choque queda absorbida por la flexión de un resorte, hallaremos que dicha potencia puede ser de una infinidad de modos distintos, todos los cuales darán el mismo producto del esfuerzo medio por el movimiento producido; ó más gráficamente, el producto del movimiento por la suma de los esfuerzos que debe dar una superficie constante.

Supongamos dos aparatos del mismo esfuerzo máximo, pero uno de los cuales tenga doble amplitud de movimiento que el otro (Fig. 1.^a). Un mismo trabajo será absorbido, en el primero, en una longitud l y con un esfuerzo máximo f ; y en el segundo por un esfuerzo máximo $\sqrt{2} f$ y recorriendo una distancia $\frac{l}{\sqrt{2}}$. Evidentemente, el producto es el mismo; pero la indicación de los aparatos varía en la relación de 1 á $\sqrt{2}$. En la figura 1.^a, las ordenadas de la línea A I, representan los esfuerzos; la superficie de los triángulos, tales como el A O I da el trabajo total para un movimiento A I, trabajo representado también por la curva A b. Se vé, pues, que á trabajos iguales b I, b' I', corresponden respectivamente las indicaciones O I ú O' I', que no son iguales en los dos aparatos.

Otra variable, independiente de la fuerza viva del puño, es la masa cuyo movimiento ha de contener el resorte; á igualdad de velocidades, el efecto es proporcional á la masa, y si se quiere obtener una indicación elevada, basta para conseguirlo, dar á todo el cuerpo un movimiento de avance, y entonces se sumará al trabajo del brazo el de las piernas y el de los riñones.

La medida de la fuerza del puño de una misma persona variará, por tanto, con el aparato en que la ensaye; dos personas distintas que tengan igual fuerza en el puño, obtendrán indicaciones diferentes sin embargo, según su corpulencia; y en ningún caso corresponderá la medida al efecto local de un verdadero puñetazo.

Fácil sería construir un aparato, como el indicado en el diagrama de la figura 3.^a, cuyo receptor lo constituya una almohadilla T, terminada por una barra de acero dispuesta frente á un resorte R sumamente resistente y de muy poca amplitud de movimiento. Dicha almohadilla pudiera estar mantenida á pequeña distancia del resorte R por otro resorte en hélice de resistencia muy débil. Proyectada la barra con cierta velocidad contra el resorte R, y produciéndose el choque entre dos piezas de acero, la deformación sería muy débil; el trabajo se almacenaría en una distancia pequeña y la indicación sería elevadísima hasta el punto de poder obtener, con semejante aparato, puñetazos equivalentes á una carga estática de varios centenares de kilogramos.

Todo el mundo sabe cascar una nuez colocándola

sobre una mesa dura, apoyando el índice de la mano izquierda por su parte más resistente sobre la sutura de la nuez y descargando sobre el dedo un fuerte golpe con la mano derecha cerrada, (figura 4). La nuez se casca, casi infaliblemente sin que el dedo reciba daño alguno con gran asombro del que realiza por primera vez el experimento.

Lo que se acaba de decir más arriba sirve igualmente como explicación del presente caso.

El efecto local puede, pues, producirse ó evitarse en parte á voluntad; cuando se salta desde cierta altura se tiene instintivamente el cuidado de tocar al suelo con las puntas de los piés y de plegar las piernas graduando el esfuerzo de modo que se anule poco á poco la velocidad adquirida; porque, de no adoptar esta precaución, se produce en las caderas un choque violento y desagradable. En el primer caso, la fuerza viva se anula en un largo trayecto y con un esfuerzo moderado de resistencia; y en el segundo, siendo el trayecto muy corto, el esfuerzo es necesariamente considerable y á veces peligroso. De igual modo, para recibir en los brazos y sin peligro alguno un peso arrojado desde un primer piso, es necesario cuidar de no detener bruscamente su caída, sino levantar las manos todo lo posible, ceder suavemente al peso arrojado conteniéndolo poco á poco y hasta inclinar el cuerpo para utilizar como freno el trabajo de los riñones.

En el mismo género de experimentos, existe un hecho en apariencia paradójico, pero cuya exactitud demuestra claramente un cálculo muy sencillo: Supongamos suspendido verticalmente un hilo metálico que lleve en su extremo inferior una planchuela en forma de aspa (figura 2.^a) Si sobre esta planchuela se deja caer un anillo pesado, aumentando la altura de la caída llegará á romperse el alambre; pero si se carga el aspa de un peso determinado, puede repetirse el experimento con el mismo anillo arrojado desde la misma altura y con un alambre, idéntico al primero, que en este caso resistirá el choque sin romperse. Sin fórmula alguna puede comprenderse lo que se verifica en estas condiciones: la potencia viva del peso que cae, debe ser anulada por la resistencia que ofrece el hilo al dilatarse. Si el hilo está cargado con anterioridad, habrá experimentado una primera dilatación estática; pero cuando el anillo cae, su masa y la del peso adquieren una velocidad que se reduce en la proporción de la masa móvil á la suma de las dos; la potencia viva queda disminuida en la misma proporción y la prolongación adicional que resulta de dicha potencia sumada á la que ya existía, puede ser inferior á la que experimenta el hilo sin carga.

Cediendo á una carga estática, la ruptura no depende de la longitud del hilo; pero tratándose del choque producido por una caída, las probabilidades de ruptura son inversamente proporcionales á la raíz cuadrada de esta longitud.

No menos instructivo es el experimento siguiente: Suspéndanse de un mismo soporte dos hilos de acero y otros dos de caoutchouc de igual longitud los cuatro; escojándose dos de ellos, uno de cada materia, y cárguense de pesos iguales que vayan aumentando

progresivamente; el hilo de caoutchouc acabará por romperse. Tómese, aseguida el otro par de hilos, y déjese caer sobre la planchuela que los remata, un mismo peso, aumentando poco á poco la altura de la caída; esta vez será el hilo de acero el primero que se

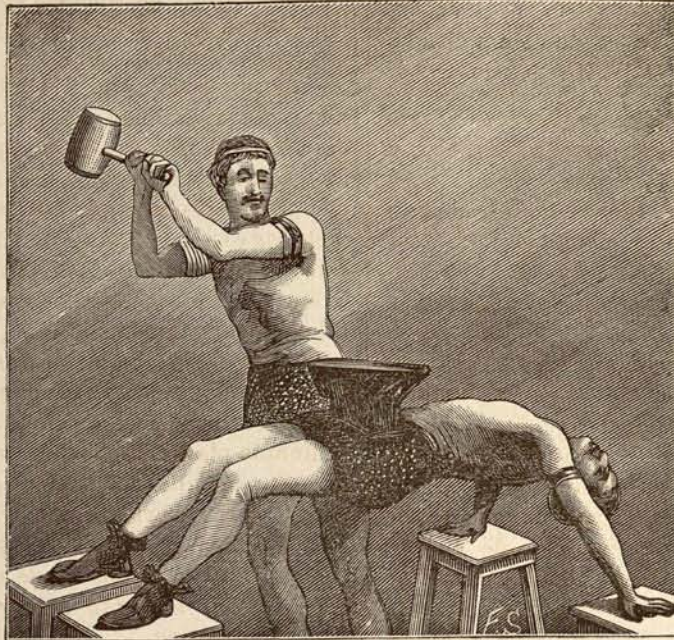


Fig. 5.^a—EL YUNQUE SOBRE EL VIENTRE

rompa. para completar el experimento, tómese finalmente los dos hilos que quedan enteros y cargando estáticamente el de acero y dejando caer pesos sobre el de caoutchouc se verá que pasan, con mucho, del límite de resistencia á que se rompieron los hilos compañeros respectivos.

Dicho todo lo que antecede, no es preciso insistir en la explicación de un ejercicio acrobático muy conocido: el del gimnasta que sostiene con el vientre un yunque sobre el que martilla despiadadamente otro saltimbanqui, (figura 5). Los brazos y las piernas forman, en este caso, un soporte elástico dispuesto en forma de bóveda que anula la potencia viva de yunque y martillo juntos. No hay, pues, trampa en el ejercicio en cuestión como sospechan algunos espectadores maliciosos, sino sencillamente la aplicación hábil de un principio de mecánica. Es decir, que ni existe la trampa ni el «hércules» tampoco.

GUILLAUME.

Castelar y Menéndez Pelayo.

(ALGO SOBRE COLÓN)

Aparece tan obscuro y tan complejo el estudio referente á Cosmografía, Física Terrestre y Ciencias Exactas durante la segunda mitad del siglo xv, que no debe extrañar el que muchos «americanistas» circunscriban sus disquisiciones, cuando de este punto tratan, á tocar de pasada y muy á la ligera, los desvarios «mitad matemáticos, mitad místicos» del inmortal genovés. Más si se trata de desmenuzar la frase, de descoyuntarla siquiera, si se procura inquirir, cuáles eran ó en qué consistían, aquellos desvarios ó sueños semimatemáticos, semicosmográficos, surgen mil obscuridades, amontónanse las dudas, y el historiador tiene que acudir—si vale el tropo—al sentido del olfato. ¡Es tan difícil, empero, olfatear la Historia! Abandonemos, pues, el camino de las presunciones, y vengamos al de los hechos comprobados. ¿Colón fué un verdadero sabio? A semejante pregunta respóndese de muy diferentes maneras.

Unos aseguran, subiendo en entusiasta patriotismo, lo que acaso bajan en veracidad, que el almirante genovés era hombre versadísimo en ciencias, á tal punto que ninguno de los sábios de su época le superó en conocimientos matemáticos, y pocos—muy pocos—se le aproximaron (1). El Sr. Castelar puede considerarse como *leader* de los que así opinan.

Otros, más enamorados del concepto Justicia, y quizá más enamorados también del concepto Patria, se acogen á la autoridad y al prestigio de nuestro meritísimo Menéndez Pelayo y dejan correr sus opiniones por cauces de opuesta pendiente.

Pero antes de entrar en materia, adelantemos un brevísimo resumen de los conocimientos cosmográficos del gran marino para luego pasar á los físicos y matemáticos.

Acudamos, para ello, á la fuente donde se han surtido los «americanistas» que, en su casi totalidad, según Menéndez Pelayo, no han hecho más que desparramar por revistas é ilustraciones los admirables libros del sagacísimo Humboldt.

Por el libro del famoso Cardenal Pedro d'Aylli (2), conoció las opiniones de Aristóteles, Séneca, Platón, etc., concernientes á «mundos desconocidos.» La sostenida correspondencia, que mantuvo con el florentino Pablo Toscanelli, afirmó sus creencias de buscar el Oriente por el Poniente. Los mapas de Martín de Bohemia—famoso cartógrafo predecesor de Mercator,—lo aseguraron más, si cabía, en la prontitud de la llegada; y por último, concluyeron de decidirlo los escritos del veneciano Nicolás de Conti, que acababa de regresar á Florencia (1444), después de veinte años de viaje, por los mal conocidos mares de la India.

Tal es el manoseado resumen, repetido hasta la saciedad por todos aquellos, que en el furor del Cen-

tenario, escribieron artículos y más artículos, girando siempre sobre lo mismo, á veces con la espalda vuelta hácia la evidencia histórica.

Y entremos de lleno en nuestra pregunta.

¿Fué Colón un eminente matemático? ¿Fué un gran físico? Menéndez Pelayo contestará por nosotros. Véase lo que sobre ello apunta (1), y véase lo que sobre lo mismo dice Humboldt (2).

Ambos sabios, siguiendo cada cual derroteros distintos, llegan á las mismas consecuencias, arriban á las mismas playas. Para uno y otro almacena indecible encanto cuanto con Colón se relaciona. Leyéndolos atentamente, salta á la vista el deseo que tienen de presentar á Colón, no como vértice de donde irradian los fulgores científicos del Renacimiento, no como profundo lago donde han ido á desaguar todas las ciencias de los alejandrinos y pitagóricos, todos los métodos experimentales de Alberto Magno y Rogerio Bacon, todo cuanto los cruzados aprendieron en Oriente al frotarse con los restos de las antiguas civilizaciones, no como el lago, decimos, sino como el titán que derrumba los muros de contención, permitiendo que la ciencia «remansada» durante muchos siglos, se esparciera regando y fertilizando aquellas sedientas plantaciones del Renacimiento, plantaciones que, según frase hermosísima de Taine atravesaban «por el período más admirable de la vegetación humana» (3). Sin embargo, de ahí á suponer que Colón fuera un sabio, existe una enorme diferencia, no en contra del gran genovés, sino en contra del sentido histórico.

Ciertos espíritus apasionados á su modo por nuestras glorias patrias creerán tal vez que de esta suerte se empaña la inmarcesible gloria del inmortal navegante, y ocurre precisamente lo contrario. Queremos deslindar bien las fronteras.

(1) *Menéndez Pelayo, DE LOS HISTORIADORES DE COLÓN. (De la Revista EL CENTENARIO, pág. 441.)*

«El notable descubrimiento de las variaciones magnéticas, unido á ciertas consideraciones generales, de que apenas hay otro ejemplo entonces, sobre la Física del Globo, ya en lo relativo á la influencia de las líneas isotermales, y á la distribución del calor según la influencia de la longitud, ya sobre la dirección de las corrientes, y sobre la especial configuración geológica de las Antillas, le hizo entrever la ley de conexión de ciertos fenómenos por él observados con una lucidez todavía más digna de admiración si eran tan *endebles* sus conocimientos matemáticos como dá á entender Humboldt, y no podía aplicar á los resultados de la observación el poderoso elemento del cálculo.»

(2) *Humboldt, COSMOS, tomo II, pág. 319, París, 1848.*

«Parmi les traits caractéristiques de Christophe Colomb, méritent surtout d'être signalées la pénétration et la sûreté de coup d'œil avec laquelle, bien que dépourvu d'instruction, *étranger à la physique et aux sciences naturelles*, il embrasse et combine les phénomènes du monde extérieur. A son arrivée dans un nouveau monde et sous nouveau ciel, il observe attentivement la configuration des contrées, la physionomie des formes végétales, les mœurs des animaux, la distribution de la chaleur et les variations du magnétisme terrestre.»

(3) *H. Taine, HISTOIRE DE LA LITTÉRATURE ANGLAISE. Tomo I, página 251.*

(1) *Castelar, Historia del Descubrimiento de América.* «No comprenderá, no, en estas críticas horas y en estos instantes supremos al descubridor, quien lo juzgue por las cualidades características de un sabio moderno industriadísimo en matemáticas y demás ciencias exactas; con su compás de acero en una mano y su tabla de logaritmos á la vista; de todo arte y de toda fé desvestido; estudiando los fenómenos en una observación desnuda de poesía y de esperanza; resuelto por su materialismo dogmatizante á no encontrar en los espacios sino la indiferencia brutal del Universo exclusivamente compuesto de fuerza y de materia.» Mas adelante dice el más eminente de nuestros tribunos, pero no el más veraz de nuestros historiadores:

«Colón, ido por sus estudios al cabo de las ciencias matemáticas y aún físicas tal como entonces las profesaban los maestros...»

«Profeta adivinador amén de sabio, unia con estas altísimas ciencias de cosmógrafo...»

«Parece ir evocando continentes al conjuro de ideas entre matemáticas y teológicas, inspiradas las primeras en sus estudios técnicos...»

¿A qué continuar entresacando citas? Para nuestro gran repúblico, Colón descubrió el continente americano poco menos que á fuerza de ecuaciones, fué algo así como un Leverrier del siglo xv.

(2) *IMAGO MUNDI, cap. VIII.* «Nam expertum est quod hoc mare navigabile est paucissimis diebus si ventus est conveniens, et ideo illud principium Iudæ in Oriente non potest multum distare á fine Africæ.» (*Humboldt, EXAMEN CRÍTICO, pág. 60.*)

Colón no necesita ese falso barniz de sabio que algunos quieren atribuirle para brillar en la historia de los hombres mientras exista mundo, como estrella de primera magnitud.

—«Colón fué un sabio de su tiempo,—se dice,—y por tal razón descubrió á América». Si tal afirmación no es exacta, si no es verdad, ¿á qué sostenerla puerilmente contra viento y marea? La verdad histórica es otra muy distinta.

—«Colón no fué un sabio de su época, ni *muchísimo menos*; pero en cambio fué un genio, y *muchísimo más*, si en el genio cabe el superlativo». Tal es la verdad verdadera.

El genio es la piedra preciosa que no necesita engarce de oro, montura de sabio, para brillar y lucir por siglos de siglos. Digase sencillamente que el gran genovés fué un brillante engarzado en acero y no en oro; porque al involucrar los fundamentos de su gloria, cuando se demuestra que el oro no es tal oro, puede creerse que la piedra no es tal piedra; y no es así: el aro de acero, de barro si se quiere, pero la piedra de lo más puro y rico que ha salido de vientre de mujer.

Insistimos muy mucho sobre este extremo, porque en nuestro próximo artículo pensamos analizar detenidamente *el aro*, y tal vez resulte que el dicho aro no era, ni con mucho, de lo mejor de su época; y si no hiciéramos estas salvedades, pasaríamos quizás por ese papel, que tanto ha corrido y que tanto se ha prodigado en ciertas conferencias «colombinas», papel sumamente ridículo, que tan ridículo como inútil es procurar el blando y raquíto esparto que crece en las grietas de las peñas, rayar el tronco y deshojar las ramas de los gigantes y solitarios cedros, que de tarde en tarde aparecen erguidos, en el—según Taine—Libano de la Historia, llamado Renacimiento.

Y pasemos á estudiar el primer descubrimiento concreto que se le atribuye. El descubrimiento del magnetismo.

—No hay duda, pues él lo refiere en sus cartas, que observó la variación de la declinación de la aguja imantada, y que de semejante variación dedujo y comprobó la existencia de un meridiano donde no había declinación, y en el cual, por tanto, meridiano magnético y astronómico se confundían (6). Pero es también verdad que no atribuyó el fenómeno á las condiciones magnéticas de la tierra, sino á que la Polar, son sus palabras, «no marcaba exactamente el polo astronómico, sino que verificaba un movimiento que no era seguido por la aguja». Lo que variaba, según él, no era el polo magnético de la Tierra, sino la estrella Polar.

Fuera de duda está hoy que ya en el siglo XIII los marinos venecianos, catalanes y mallorquines habían observado en el Mediterráneo desviaciones de 8 y 10 grados en la aguja. Y el mismo Humboldt asegura que de algunos escritos de Lulio, de nuestro gran Rai-

mundo Lulio, dedúcese que tales variaciones magnéticas eran conocidas por los chinos desde épocas remotísimas, ocasionando semejantes desviaciones el que algunas caravanas—guiadas y orientadas por la *balanza magnética*—se perdieran, al perder el verdadero rumbo en las estepas de la Mongolia. (*Raimundo Lulio, DE CONTEMPLATIONE Y ARTE DE NAVEGAR.*)

Pero, aun suponiendo que Colón hubiera sido el primero en notar semejantes desviaciones, ¿podría deducirse de tan insignificante observación que echó los fundamentos del magnetismo? ¿Cabe, siquiera, suponer por ello que fuera un gran físico?

Hubiéralo atribuido á las auroras boreales ó australes, á las tormentas, á las erupciones volcánicas, al calor solar, á las influencias lunares, á propiedades de las aguas marinas, y entonces con un muy bondadoso espíritu crítico, podría aseverarse que adivinó, nunca que echó los fundamentos, cosa muy distinta,—que entrevió el futuro magnetismo. ¡Pero ver en la declinación un movimiento de la Polar! Nó, no es posible decir, en buenos principios de justicia, que el magnetismo tenga deuda alguna con Colón.

Si Galileo hubiera observado pura y simplemente las oscilaciones dei péndulo, y de ahí no hubiera pasado, ¿diríamos que fundó la Dinámica?

En las ciencias, tal y como las entendemos al presente, no basta, nó, la observación aislada de hechos, si no se procura relacionarlos é inquirir sus causas. Aunque parezca una paradoja, tiene mucho más mérito y mucha más trascendencia, dar una explicación científica—verdaderamente científica—de un fenómeno que en el fondo es una absurdidad, que dar una explicación absurda de un hecho exacto y palpable, comprobado á tal punto que no deje lugar á dudas.

En el ejemplo del magnetismo, de que nos venimos ocupando, supongamos que un observador nota la desviación de la aguja. Algo es, ¿qué duda cabe? Pero al querer explicar la desviación, atribúyela á la Polar. Este observador, no este sabio, ha prestado á la Física Terrestre un servicio como uno. Viene después cualquiera otro que, sobre el mismo extremo, sostiene una idea disparatadísima. Sostiene, vr. g., que cuando las manchas del Sol se acentúan, vienen pestes; sostiene que vienen pestes con las auroras boreales; que los terremotos ocasionan epidemias; que las erupciones volcánicas traen suspendidos gérmenes que diezman á las naciones. Hasta aquí, todo lo que ha pensado son meras utopías. Pero empieza á conexasionar las causas, empieza á relacionar las auroras boreales ó australes con la aparición ó desaparición de manchas en el Sol; los movimientos sísmicos, — los terremotos—con las erupciones volcánicas, y á su vez éstas con aquellas auroras y con esotras manchas; y de todo ello saca como consecuencia final, que manchas, auroras, volcanes y terremotos tienen *algo* de común: «traen pestes,—asegura el ob-

servador»—, y «unos de semejantes fenómenos traen aparejados los otros». La primera consecuencia, «el traer pestes», pasa al cesto de lo inútil; la segunda, pasa al campo de la Física Terrestre, y luego ya vendrán sabios posteriores á soldar con inquebrantable y férrea cadena, lo que nuestro observador ataba con un hilo de araña. Este segundo observador es inducible que ha prestado á la teoría del magnetismo, muchos más servicios que el primero.

Lo que venimos aseverando es, en nuestro sentir, evidente de toda evidencia. Para pasar á la posteridad como genio científico, la *relación* se impone en las aplicaciones, y la *demonstración* en las regiones de lo especulativo. Por tal razón Copérnico con ser el padre de nuestras teorías planetarias, alcanza muchísima menos—infinitamente menos—gloria que su sucesor Kepler, que demostraba las tres famosas leyes, leyes, según algunos, adivinadas por Copérnico. Por la misma razón Kepler, á pesar de haber sentido con intuición sagacísima las atracciones newtonianas, y haber estado á un *trís*, si vale lo vulgar de la palabra al tratarse de semejantes sublimidades, de demostrarla, no roba ni empaña en un ápice la inmensa gloria del primer cerebro que jamás haya existido, del gran geómetra inglés Isaac Newton.

Las ideas, como dice con profunda verdad Lamartine, «parece que flotan en el aire como miasmas intelectuales, y que millares de hombres los aspiran al mismo tiempo»; pero ahí está la clave, ahí está *le clou*, en que no basta *oler* la idea, precisa cristalizar dichos miasmas, y en forma clara, palpable, transparente, mostrarlos y ofrecerlos al espíritu de los demás; quién los cristaliza, arrastra con todo el renombre, totaliza la gloria, sin dejar para los antecesores partícula alguna. Para convencerse plenamente de lo que venimos formulando, basta leer la Historia de las Ciencias.

Cortemos aquí nuestro artículo, y en el próximo veremos si están en lo cierto aquellos que aseguran que Colón determinó la longitud por medio de la hora, que—en Sevilla—explicó el fenómeno del arco iris, ante personas muy entendidas en las cosas del cielo, y que conoció el antejo.

Tres problemas, de Astronomía, Física Matemática y Óptica Geométrica, que algunos, sin saber por donde se andan, le han atribuido en el pasado Centenario.

FRANCISCO GRANADINO.

El colector de electricidad atmosférica Palmieri.

Entre los fenómenos observados y variadamente comprobados por el Director del Observatorio del Vesubio, Sr. Palmieri, en los tres años que ha venido persiguiendo el fin de establecer una teoría positiva

de la electricidad atmosférica, teoría de que dimos cuenta en el número anterior de esta publicación, figura el siguiente:

Todo conductor aislado, al elevarse en la atmósfera cuando el cielo esté sereno y no exista lluvia ó borrasca á distancia, se electriza positivamente; y si el mismo conductor, después de haberlo descargado, descendiendo, acusa una electrización negativa.

La electricidad que en uno y otro caso revela el conductor no es más que un efecto de inducción electrostática. La atmósfera, en tiempos normales, posee una carga de electricidad positiva más ó menos débil, cuya carga induce otra proporcional y de nombre contrario en la superficie de la tierra. Colocado en ese campo eléctrico un conductor aislado, es claro que al separarse de la tierra se irá neutralizando cada vez más su electricidad negativa por la influencia mayor de la atmósfera; y que, si estando en lo alto, descargamos al conductor de la electricidad positiva que en él ha quedado libre, al descender aparecerá con exceso de electricidad negativa, ya neutralizada. Quitando al conductor esa carga negativa, una nueva ascensión la daría otra carga positiva, y así sucesivamente.

Apoyándose en esto, Palmieri ideó una original máquina eléctrica que dió á conocer en sus *Lecciones de física*. Recientemente ha dado á esa máquina una forma más conveniente, dotándola de condensadores para hacer más sensibles sus efectos.

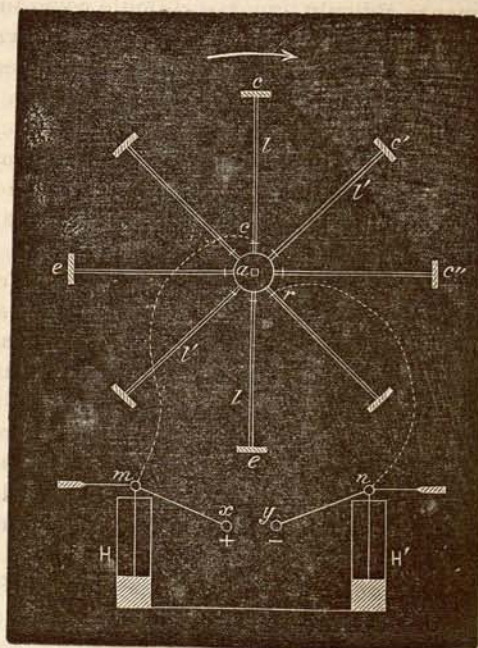
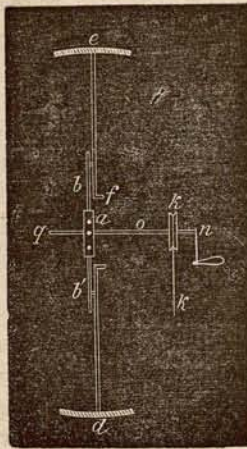


Fig. 1.^a

Las figuras adjuntas dan clara idea de las disposiciones esenciales adoptadas últimamente por Palmieri.

De un disco de madera *a*, parten radialmente ocho varillas aisladoras *b b'*, etc. A estas varillas se fijan un número igual de conductores *l l'*, etc, terminados por láminas *e, e'*, etc., largas y estrechas. En la parte más próxima al disco, los conductores *l l'* van doblados en ángulo recto, presentando así las espigas *f*. La rueda y los rayos pueden girar rápidamente alrededor del eje *q n o*, sea mediante la manivela *n*, ó sea con la ayuda de una correa sin fin *k*. Un resorte metálico fijo *c* descansa sobre la espiga *f* del rayo que se halle en la vertical superior, y otro resorte *r*, se-

Fig. 2.^a

mejante al primero, se apoya sobre la espiga del rayo que se halle en la vertical inferior. De este modo, el resorte *c* irá recogiendo la electricidad positiva desarrollada en las láminas *e* y los conductores *l* mientras suben, y el resorte *r* recogerá la negativa que queda libre en los que bajan.

Dos botellas de Leyden *H* y *H* comunican cada una con uno de los resortes *c* y *r*, y en ellos se condensará la electricidad recogida por éstos, dando lugar á que salten chispas entre las bolas *x* é *y*, que representan los polos $+$ y $-$ del aparato.

Aún cuando nada industrial pueda esperarse de la sencilla máquina descrita, á la cual no le cuadra bien el nombre de colector de electricidad atmosférica que le ha dado su inventor, puesto que nada recoge de la atmósfera, es bastante curiosa para darla á conocer á nuestros lectores y para figurar dignamente en los tratados y en los gabinetes de física al lado de las máquinas de influencia, á cuyo género pertenece la de Palmieri.

M. P. S.

Los motores de campo giratorio.

DE LA SOCIEDAD GENERAL DE ELECTRICIDAD DE BERLÍN.

Pocas máquinas han hecho su *debut* en la industria con un éxito superior al alcanzado por los moto-

res de corrientes polifaseadas ó de campo magnético giratorio; pero aunque no se han visto defraudadas las esperanzas que en los primeros momentos hicieron concebir por su gran rendimiento y por lo sencillo y robusto de su mecanismo, es lo cierto que hasta hoy son bien pocas las empresas que se han decidido á aplicarlos.

Obedece esto sin duda á que no es fácil desalojar á los motores de corriente continua de las posiciones que ya tenían conquistadas y que siguen defendiendo con tenacidad, y á que los partidarios de la corriente alterna simple han realizado verdaderos prodigios para vencer las dificultades que en su infancia presentaron los alterno-motores.

Los principios fundamentales de los motores de campo giratorio, así como los tipos más perfeccionados, fueron publicados extensamente hace más de un año en *La Naturaleza, Ciencia é Industria*. Hoy nos limitaremos, pues, á reproducir una comunicación que recientemente ha dado á la Sociedad electrotécnica de Berlín el ingeniero von Doliro Dobrowolsky, inventor del tipo de motores de campo giratorio que creemos más perfecto, en demostración de que los adeptos á ese género de motores no desmayan ante la competencia de sus rivales.

En 1893—dice von Doliro Dobrowolsky—la Sociedad general de Electricidad de Berlín hizo conocer su primer motor de campo giratorio sin contacto de frotamiento. Numerosas controversias se han producido después sobre las ventajas y los inconvenientes de ese nuevo género de motores. Mientras que algunos no querían oír hablar de las corrientes alternas simples ni polifaseadas, otros predecían la victoria á las corrientes alternas simples, y no se convencieron de las ventajas que ofrecen los motores de campo giratorio.

No sería útil renovar tales debates, ni nombrar las casas y personas que han combatido las corrientes polifaseadas. La mejor prueba de que la Sociedad general de electricidad berlinesa entró desde el principio en la buena vía, es que todas las casas construyen hoy, ó se proponen construir, motores de corrientes polifaseadas, y particularmente los de corrientes trifaseadas que nosotros habíamos recomendado.

Si los motores de alguna potencia, y especialmente los de la transmisión Lauffen-Francfort, estaban provistos de contactos frotadores, era porque se quería producir un fuerte par de arranque sin un gasto de energía considerable. Era necesario, en efecto, como lo habíamos indicado, regular la corriente por resistencias intercaladas en el circuito del inducido. El empleo de escobillas frotadoras que para ello es preciso, nos ha parecido siempre muy desagradable, y nos propusimos suprimirlas, aun en los motores de potencia superior á 10 caballos, conservando la sencillísima armadura que veníamos utilizando. El problema se halla ya resuelto.

La Sociedad general de electricidad de Berlín ha enviado á la Exposición de Chicago una serie de motores sin conmutadores ni escobillas frotadoras, entre ellos uno de 50 caballos, que necesita para arrancar una intensidad de corriente que no excede más que en un 40 por 100 al valor normal. El rendimiento total verdadero de ese motor es de 9 á 93 por 100, exigien-

do una corriente de 280 amperes á 100 voltas por cada circuito. Después de ocho horas de funcionamiento á 5 caballos, la temperatura del motor no se eleva más que de 40 á 50°.

En el cuadro siguiente se hallarán los principales datos relativos á los diversos modelos de motores que ahora construye la referida Sociedad.

TIPOS	Potencia mecánica. Caballos.	Consumo en watts.	Amperes á plena carga.	Tensión en volts.	Número de vueltas de vacío.	Número de vueltas á plena carga.	Rendi- miento.	Número de polos.	Peso en kilógramos
D R 1.....	$\frac{1}{8}$	230	1,4	60	2.380	2.300	,	2	18
D R 1.....	$\frac{1}{2}$	518	4	60	1.490	1.400	0,71	4	63
D R 10.....	1	985	8	60	1.490	1.375	0,75	4	94
D R 50.....	5	4.380	36	60	1.490	1.395	0,84	4	245
D T 100.....	50	40.200	280	60	745	725	0,91	8	1.200

M. P. S.

El alumbrado eléctrico en Zaragoza

Tenemos á la vista las *bases de suscripción* que han servido para la constitución en Zaragoza de una Compañía destinada á la explotación del alumbrado eléctrico en dicha capital. Esta empresa se titulará *Compañía Aragonesa de electricidad* y la gerencia de la misma se halla confiada á D. Nicolás Palacios, electricista muy conocido por los importantes trabajos que lleva realizados en distintos puntos de España y singularmente en la misma Zaragoza.

Forma la base de la explotación de esta Compañía la misma explotación existente, de la que vendrá á ser, por consiguiente, una ampliación y reforma, pensamiento que siendo en el orden económico el más racional, tiene todavía en su favor la circunstancia de haberle prestado su poderoso patrocinio entidades tan importantes como D. Eduardo Levi y D. Genaro Checa. No es, pues, extraño dado este concurso de circunstancias ventajosas que la constitución de la Compañía haya sido rapidísima, y que el capital haya respondido simpáticamente en la ciudad aragonesa á la sencilla invitación que se le ha dirigido. Con la organización de esta empresa que reúne todas las garantías de arraigo y fuerza en su favor, parece que han cesado en Zaragoza las gestiones que diferentes entidades practicaban para llegar al propio objeto.

La *Compañía aragonesa* se crea, pues, bajo los mejores auspicios, y es la verdad que, si financieramente considerada inspira la más sólida confianza, todo en el proyecto técnico permite esperar que en la realización del pensamiento dicha confianza no se verá defraudada.

Dispone esta Empresa para su explotación de una

energía hidráulica de 700 caballos, cuyo aprovechamiento se hará por medio de dos poderosas turbinas. La distancia á que se efectuará el transporte de esta energía es de 3 kilómetros, lo que no ofrece en la actualidad inconveniente alguno, merced al empleo de las corrientes alternas polifásicas, que con excelente acierto ha adoptado la *Compañía aragonesa*, confiando su aplicación á la propia Compañía General de Electricidad de Berlín, á la que se deben los motores de campo rotatorio, cuya aparición en Francfort señaló uno de los más brillantes triunfos de la técnica eléctrica.

En razón á no ser extraordinaria la longitud de la línea de transporte, éste se efectuará á un potencial relativamente moderado, 2.000 volts, sin uso de transformadores á los extremos de la línea; es decir, que las corrientes trifásicas que se obtengan de las dos generatrices, penetraran directamente en los tres circuitos, y accionarán en Zaragoza los respectivos motores emplazados en la Estación Central de distribución. Estos motores, por medio de embrague flexible, moverán otras tantas dinamos de corriente continua; por manera que la distribución en la ciudad se efectuará á bajo potencial y con la corriente que más confianza inspira. A las tres dinamos de trabajo, cada una de 72.000 watts, se unirá, como reserva, un juego igual compuesto de electromotor y dinamo, y existirán además en previsión de estiages ó paradas por la limpieza del Canal, dos motores con sus correspondientes calderas. Una disposición muy inteligente, concebida por el Sr. Levi, permitirá una sustitución rapidísima del electromotor por la máquina de reserva.

Se trata, en suma, de realizar una instalación que constituirá una novedad y un progreso. El proyecto

general se halla terminado, y los trabajos empezarán en cuanto se reciba de Berlín el primer material que ya ha encomendado la casa Levi y Rocherthaler.

BIBLIOGRAFÍA

Tratado práctico de Taquimetría, por Eusebio Sánchez y Lozano, Ingeniero primero de Minas, 150 páginas en 4.º, con figuras intercaladas en el texto y cuatro láminas, 10 pesetas, encuadernado.

Esta obra de reciente publicación se considera ya, según el consentimiento unánime de la opinión y de la crítica, como integrante parte de las ciencias de aplicación puestas al alcance de todos. Con dicho objeto, divide el autor su obra en dos partes: la primera, expuesta bajo forma gráfica, contiene los dibujos de los aparatos topográficos en tamaño natural, presentándolos desarmados pieza por pieza, para facilitar la comprensión de su uso y manejo, y en aquellos instrumentos en que el colorido forma parte esencial, se representan en la estampación los mismos colores que utilizó el constructor, redundando todo ello en beneficio de la claridad y fácil aplicación de los conocimientos adquiridos, ó sea de la utilidad práctica que de ellos ha de sacar el lector.

Nunca se ha revelado la facilidad para la planimetría y nivelación como en el uso del taquímetro; hecho tan trascendental en la moderna topografía, que forma, por lo racional y científico del procedimiento, el eslabón de enlace entre la agrimensura y la geodesia.

La segunda parte de la obra, viene á ser una ampliación de la primera, que por las imposiciones del trabajo científico, inherentes al Ingeniero, resulta un examen minucioso y hasta prolijo de los puntos que así lo exigen, en el que el autor discute, sin apasionamiento y con gran acierto las modificaciones y procedimientos taquimétricos, revelando siempre la triple personalidad del Ingeniero, del profesor y del práctico habituado á las operaciones topográficas.

El libro del Sr. Sánchez y Lozano, es un lazo más con que ha querido unir el personal facultativo á los que sin poseer título alguno y si aptitud suficiente, desean efectuar el levantamiento de planos de terrenos de corta ó gran extensión, ó verificar los estudios previos al trazado y replanteo de ferrocarriles y carreteras.

Obras de esta indole, merecen la más calurosa acogida por parte de todos y en concedérsele en nuestra Revista, dando la enhorabuena y nuestro modesto aplauso al autor, tenemos una satisfacción muy grande y verdadera.

NOTAS VARIAS

Los médiums fotográficos.

Según refiere la revista titulada *Monitor de la fo-*

tografía, vive en Londres un señor fotógrafo de nacionalidad americana, llamado M. Traill-Taylor, que después de haber sobresalido bastante en su profesión, que practica desde hace veinticinco años, ha dado en la flor de leer ante la *Asociación fotográfica* unas Memorias, ó cosa así, en las que pretende convencer á sus colegas de que *los espíritus* se dignan dejarse fotografiar para convencer á los incrédulos que se rien de la correspondencia postal y telegráfica sostenida hasta ahora por algunos seres privilegiados con la parte inmaterial de los difuntos.

En la última de sus conferencias, M. Traill-Taylor ha dado pelos y señales de cómo él mismo ha colocado ante una doble placa sensible á uno de esos bajadores de ultratumba llamados *mediums*, y después de enderezarle la cabeza, hacerle adoptar una posición graciosa y demás precauciones que nunca olvida un buen fotógrafo... ¡crak!... destapó el objetivo, reveló las placas y... ¡á que no adivinan ustedes lo que resultó en ellas! Pues en una la imagen del *medium* con su cabeza rígida, su sonrisita forzada y su postura académica; y en la otra nada menos que «la imagen de un espíritu». Así, como suena; con el clásico sudario, la faz cadavérica y demás atributos característicos. Y el bueno de M. Traill-Taylor, sin andarse por las ramas, califica estos *experimentos* de *científicos*, de *metafísicos* y de cuanto se le viene á la perturbada mente, vertiendo á renglón seguido una serie de consideraciones filosófico-cursis que dejan al atónito auditorio como quien ve visiones ó retratos de ellas.

Entre los asistentes á la conferencia se hallaba el fotógrafo de S. M. la reina de Inglaterra, M. Dosoney, á quien permite toser fuerte su elevada posición oficial y que se decidió á interrumpir al orador preguntándole con maliciosa sonrisa si creía realmente lo que diciendo estaba. Al pronto, M. Traill-Taylor se puso rojo de cólera, y en poco estuvo que no arrojase á la cabeza de su regio compañero las placas aquellas; pero dominándose enseguida y revistiéndose de la gravedad propia del caso, dijo «que á nadie le importaban sus opiniones personales, cosa completamente aparte de la cuestión científica de que se trataba».

Hasta ahora no se ha averiguado si M. Traill-Taylor tiene la cabeza á pájaros ó si, por el contrario, trata de reponer su fortuna, siguiendo las huellas de aquel colega suyo de París que hacia pagar caros unos experimentos parecidos, y al que la policía metió en la cárcel incautándose de los maniqués y los sudarios con que preparaba las fotografías *espontáneas*, que vendía á los tontos de solemnidad, á la vez que ricos por su casa.

¡Agua vá!

Según cuenta el *Western Electrician*, en Chicago acaba de producirse un accidente que reclama la ne-

cesidad de reformar el reglamento porque se rige el cuerpo de bomberos.

Bajo la sala de máquinas de la *Compañía Edison*, fábrica de alumbrado eléctrico establecida en *Adam-street*, se produjo un pequeño incendio que, aunque de poca consideración, alarmó á un empleado quien tuvo la malaventurada idea de avisar por telégrafo á los bomberos.

Legaron éstos beneméritos funcionarios con todo su tren de incendios, y desoyendo los ruegos del Director de la Compañía para no atender sino á la consigna que les impone su organización militar, descargaron las cataratas de sus poderosas bombas sobre cuadros de manipulación, dinamos, cables y comunicaciones eléctricas de todas clases, produciendo *circuitos cortos y derivaciones* terribles que han paralizado por muchos días la explotación y dejado á oscuras á los abonados.

En vista de que el caso puede reproducirse con frecuencia, dado el desarrollo adquirido por el alumbrado eléctrico, los oficiales de bomberos de Chicago se disponen á imitar la conducta de sus colegas franceses, quienes desde hace dos años han previsto el inconveniente y han escrito en las Ordenanzas que para extinguir un incendio producido en una fábrica de electricidad, dejen las bombas quietas y se pongan á la disposición del Ingeniero director.

Cuerdas insumergibles.

En América fabrican actualmente cuerdas que flotan en la superficie del agua. Esta propiedad ventajosísima, se obtiene dando á la cuerda un alma de corcho formada de pequeños cilindros ó tapones yuxtapuestos unos á continuación de los otros y cubiertos por una red de cordones de algodón cubierta después de un espeso tejido de la misma materia. Los cordeles así formados son muy flexibles, muy poco pesados, insumergibles y lo bastante resistentes para soportar cerca de 50 kilogramos con un diámetro de 25 milímetros.

Lluvia de arena.

Si la lluvia ordinaria, al caer sobre la tierra fecunda los campos y sana las ciudades, se pierden en cambio estos beneficios cuando cae sobre el mar, y resulta en apariencia, perfectamente inútil. Comprendiéndolo así, la madre Naturaleza, ha introducido una novedad en las lluvias, descubierta por el paquebot *Bretagne*, de la Compañía de transportes marítimos de Marsella.

El buque citado, poco después de doblar la línea equinocial, de vuelta de La Plata y del Brasil, encontró un fuerte viento del E. que cubrió en pocos minutos el puente y toda la cubierta de una espesa capa de arena fina. La arena procedía del desierto de Sahara, y puede juzgarse de la violencia del viento que la arrastró consigo, sabiendo que el buque se hallaba

á la sazón, á 500 millas de la costa occidental de Africa.

Esta lluvia seca destruye la creencia, de que en los viajes por mar no molesta el polvo del camino.

Las rogativas en Australia.

Según se vé, no somos sólo los católicos los que invocamos los poderes celestiales, para que dignándose trastornar el órden natural meteorológico, produzcan la lluvia en favor de una región determinada. Los naturales del centro de la Australia, opinan también que una intervención sobrenatural es necesaria para corregir las distracciones de la Naturaleza. Pero toman el asunto *por la otra punta*, y en lugar de solicitar los favores del espíritu del bien que otorga los beneficios, acuden al espíritu del mal que los impide.

El 12 de Septiembre último han sido presentadas al Club de naturalistas de Victoria, unas botas guarnecidas de plumas y pertenecientes á un *agente de lluvias* de aquellos pueblos profanos que sostienen la creencia de que existe un *diablo de la lluvia* condenado á padecer una sed perpétuamente inextinguible y que se traga toda la humedad y produce así la sequía. Si se consigue pillar por las orejas á este demonio hidrófobo y se le degüella *ipso facto*, cae inmediatamente la lluvia bienhechora, una vez suprimida la causa que la consumía. El diablejo, á quien es preciso sorprender durmiendo, tiene el sueño muy ligero y el oído muy fino, y las botas guarnecidas de plumas sirven para aproximarse á él sin hacer ruido. M. Howitt ha dibujado estas botas que él considera como una interesante curiosidad etnológica.

Por raro que parezca el procedimiento, está probado que con él consiguen los australianos el mismo resultado que nosotros con las rogativas.

La voz del teléfono.

No se trata de la voz transmitida por el teléfono, sino de otra emitida por él espontáneamente.

M. Deckert de Vieua, ha observado un fenómeno muy curioso, aunque no enteramente nuevo. Cuando se coloca enfrente y á pequeña distancia de un micrófono de carbón ó de grafito y de gran sensibilidad, montado en circuito corto con su pila y el hilo primario de su bobina de inducción, un teléfono bien construido y con preferencia bipolar, como el de Siemens, y se sopla ó se silba en el espacio que separa ambas membranas, el teléfono produce un sonido de intensidad determinada, que persiste indefinidamente en ciertas condiciones, y puede ser transmitido á largas distancias; este sonido que en ciertos casos es una especie de silbido intenso, se parece en otros bastante al emitido por un tubo de órgano, y su tono puede variar una octava completa asemejándose en algunos aparatos al de una trompetilla. No siempre *canta* el teléfono espontáneamente, pero si muchas veces; tratándose de aparatos de mucha precisión, basta tocarlos ligeramente para que hagan oír su voz, y en

algunos casos ni aun es necesaria esta excitación.

La altura y la intensidad de este sonido, varían dejando el teléfono del micrófono ó cambiando la posición relativa de los planos de ambos diafragmas. Si se colocan estos perpendiculares uno á otro, desaparece el sonido para reaparecer después y crecer rápidamente en intensidad á medida que los dos planos se van aproximando al paralelismo.

El sonido persiste aunque se interponga una hoja de papel ó de cartón entre los dos aparatos, lo mismo que una placa delgada de hierro ó de madera; pero deja de ser perceptible cuando el obstáculo alcanza un grueso determinado.

Se consigue reforzar el sonido, interponiendo entre las placas vibrantes un tubo de 30 centímetros de largo y de un diámetro próximamente igual á la parte libre de aquellas; igual resultado se obtiene aumentando algunos elementos de pila en el circuito; pero estos resultados no pueden hacerse pasar de cierto limite después del cual nada se adelanta con alargar el tubo ni con multiplicar el número de vasos.

Para lograr oír el *canto del teléfono*, son indispensables ciertas condiciones: los teléfonos deben estar contruidos y ajustados con gran precisión; es preciso, además, tener en cuenta su polaridad para establecer las comunicaciones, porque el sonido cesa si se invierten la entrada y la salida de los hilos de línea ó el de línea y el de tierra en los casos de circuito sencillo. La voz del aparato puede oírse, en cambio, utilizando un solo conductor sin hilo de vuelta ni de tierra con tal que se intercale en el circuito un pequeño condensador en cada estación.

Montando un segundo teléfono en serie con el primero, suenan ambos y el sonido puede ser transmitido á través de una distancia de 320 kilómetros.

Los teléfonos receptores bipolares deben comunicarse por sus polos del mismo nombre; porque de lo contrario, el sonido que se obtiene es mucho más débil y únicamente se consigue con micrófonos muy sensibles.

La casa Deckert y Homolka de Viena se ha apresurado á obtener el privilegio de todas las aplicaciones prácticas á que se presta fenómeno tan curioso. La más inmediata de estas aplicaciones se adivina fácilmente: el solo hecho de descolgar el teléfono, basta para producir un sonido muy intenso que puede transmitirse á grandes distancias y permite prescindir en absoluto, por superflúos, de timbres, pilas é inductores de llamada.

La mencionada casa fabrica precipitadamente aparatos microtelefónicos en que se han suprimido los órganos de llamada y para usar los cuales basta descolgar el teléfono y mantenerlo frente al micrófono para que se transmita la señal de llamada con gran seguridad á la estación opuesta.

(De la *Industria eléctrica*.)

Vidrio flexible.

Esta substancia tan sólida como maleable es, según su inventor M. Ebstein, tan transparente como el vidrio, al cual está llamado á substituir en muchos casos. Hé aquí como se obtiene:

Se disuelve de cuatro á ocho partes de algodón de colodio en una mezcla de alcohol y de éter, siendo el algodón la centésima parte del peso del líquido disolvente; se añade después de 0,02 á 0,04 de aceite de ricino, ú otro aceite no secante, y por último de 0,04 á 0,10 de ricino ó de *bálsamo de Canadá*. Se extiende la mezcla sobre una lámina de vidrio bien limpio y se seca, exponiéndola á una corriente de aire caliente á 50°.

De este modo se obtiene una hoja de una materia dura, vidriosa, transparente, casi inquebrable y que resiste perfectamente la acción de las sales, de los ácidos y de los alcalis. Es menos inflamable que el colodion ordinario, y se le puede dar diferentes gruesos y colores variados.

Si se añade á la mezcla citada, cierta cantidad de óxido de zinc, se obtiene una especie de marfil artificial.

Caballos electrizados.

Conocíamos ya el *látigo eléctrico* que lleva en el puño un pequeño acumulador y sirve para avivar la marcha de una cabalgadura haciéndola sufrir pequeñas descargas. Este aparato no se ha generalizado porque es difícil establecer bien los contactos, de modo que se hagan sensibles las descargas en cuestión. También se habló de un bocado eléctrico debido á M. Defoy, que tenía por objeto el contener la peligrosa carrera de un caballo desbocado. Pero, según el periódico *L'Eleveur*, el que ha conseguido resultados más prácticos con la aplicación de la electricidad á la equitación, ha sido cierto *jockey* americano que, montando un caballo de medianas condiciones, ha ganado facilísimamente una carrera y derrotado á los caballos favoritos del público, con el empleo de *espuelas eléctricas*. El *jockey* citado ocultaba en el cinturón y bajo la blusa una poderosa batería cada uno de cuyos polos comunicaba con una espuela por medio de conductores recubiertos y flexibles que pasaban disimulados bajo el calzón y la bota de montar. Las agudas púas de los acicates al clavarse en la carne del animal rasgando su piel, hicieron tan buenos contactos y produjeron tan fuerte conmoción al caballo que éste, excitadísimo y completamente desbocado, encontró fuerzas bastantes para dejar atrás, en su desesperada carrera, á otros, á los cuales nunca hubiera vencido en condiciones normales.

Contra los pescadores furtivos.

El 20 de Julio saldrá de Arkhangelsk para la bahía de Kolsk la fragata de guerra rusa *Lomonosoff* con la misión de buscar en el oceano glacial un sitio

apropiado donde establecer un nuevo puerto de guerra ruso. La creación de esta nueva estación naval obedece á la necesidad de proteger á los pescadores de ballenas y de focas, contra la destrucción que de ellas hacen, en aguas rusas, los pescadores noruegos, é impedir que éstos continúen como hasta aquí haciendo una competencia fraudulenta á sus colegas siberianos. El nuevo puerto estará en comunicación telegráfica y telefónica con Arkhongelsk.

Los abonos minerales

La metalúrgia está en camino de llegar á ser el protector más poderoso de la agricultura, á la que ofrece ya abonos abundantísimos, que hasta hace poco se han perdido lastimosamente.

Los *Anales industriales* citan, con este motivo, hechos bastante curiosos. Hace 25 años los navios ingleses iban hasta los puntos más lejanos del globo en busca de ácido fosfórico para la agricultura, mientras en los 2 millones de toneladas de fundición que la misma Inglaterra producía, existen ignoradas 20.000 toneladas de dicho ácido. Esta anomalía ha cesado hace ya tiempo, gracias al empleo de los procedimientos básicos.

Recientemente acaba de ser descubierto el medio de utilizar el amoniaco producido por la hulla consumida en los altos hornos.

En Escocia, donde se obtiene un millón de toneladas de fundición con hulla cruda, en la proporción de 2.000 kilogramos, de esta última por tonelada, los maestros herreros en vista de la condensación de aguas amoniacaes en la fabricación del gas del alumbrado, se han decidido á intentar la recuperación del amoniaco contenido en los gases de los altos hornos, y su tentativa ha conseguido el éxito más satisfactorio. Después de este ensayo casi todos los altos hornos de Escocia se han provisto de aparatos de obtención ó recuperación del amoniaco. Sólo en el establecimiento de los Sres. Merry, por cada 5.891 toneladas de hulla consumidas, se ha obtenido un beneficio líquido de 17.950 francos.

Señalamos el negocio á nuestros compatriotas fundidores de mineral, y á los agricultores una fuente inagotable de sulfato de amoniaco.

El metal del porvenir.

En las minas de carbón del norte de Francia un distinguido ingeniero estudia, en la actualidad, la conveniencia de construir de aluminio las jaulas de extracción, los cables, las lámparas de seguridad, etcétera. El asunto merece pensarse por cuanto, siendo el peso de este metal de 2,57 solamente y teniendo en cuenta la diferencia de resistencia específica, la reducción del peso de los aparatos llegaría á un 60 por 100. Por otra parte el precio del aluminio descende sin cesar y va haciendo práctica su aplicación. En 1853 un kilogramo valía 1.000 pesetas; en 1858 des-

cendió á 112, en 1888 á 50; en 1889 á 44; en 1890 á 41; en el 91 á 11; en el 92 á 8 ó 10 y actualmente se vende el kilogramo de aluminio á 5 ó 6 pesetas, precio que no tardará en reducirse más aun, sobre todo si se confirma la noticia de que un químico de Berlin, el doctor Mayer, ha descubierto un perfeccionamiento en la fabricación que permite la obtención del referido metal al precio de 55 céntimos el kilogramo; lo que permitiría comprar un objeto de aluminio quizá más barato que de hierro homogéneo, y con toda seguridad á un precio mucho menor que de cobre. No hay que olvidar, además, que tratándose del aluminio, los objetos de desecho sufrirían una depreciación mucho menor que la del hierro viejo y esta consideración unida á las anteriores, permiten esperar que el primero de dichos metales sustituirá dentro de poco el segundo en todos aquellos aparatos y herramientas, en que el peso no haya de desempeñar un papel importante, como almacenamiento de fuerza y en los que, por el contrario, sea el peso un inconveniente para su manejo.

El tromómetro.

Un doctor en medicina de Angers (Francia) monsieur Quintard, acaba de inventar un sencillísimo aparato de muy fácil construcción que permite evaluar la intensidad de los movimientos inconscientes de una persona nerviosa, y al que ha dado el nombre de *tromómetro* (de τρομος, temblor y μέτρον, medida).

El aparato se compone esencialmente de una aguja de hacer media y de una *hilerá* ó plancha metálica en la que hay practicados veinte orificios de diámetros gradualmente diferentes. Ambos objetos están incluidos en el circuito de una pila y un timbre eléctricos.

La persona que desea probar la seguridad de su pulso, después de cerciorarse de su buena vista ó de rectificarla en caso necesario por medio de lentes, toma la aguja con una mano y la hilerá con la otra; hecho lo cual comienza á introducir la primera por cada uno de los orificios de la segunda empezando por el de mayor diámetro y tratando de mantener la aguja en el centro del círculo vacío; repite la operación con orificios cada vez menores hasta que el repiqueteo del timbre le indica que la aguja toca, á pesar suyo, en los bordes del agujero y entonces basta leer, en la hilerá, el calibre del orificio denunciador para comprender que las oscilaciones involuntarias de la mano sometida á la prueba son mayores que el diámetro grabado en la placa y apreciado en milímetros.

Las personas que abusan del café ó del alcohol, aquellas que han necesitado emplear como medicamento los preparados de mercurio, plomo, etc., las que practican ejercicios violentos y, en general, todas aquellas que han adquirido una sobrecitación nerviosa más ó menos acentuada, pueden, con ayuda

del ingenioso aparato descrito, darse cuenta de los progresos ó de la disminución del sintoma indicado y adoptar, en consecuencia, un tratamiento médico ó higiénico apropiado al caso.

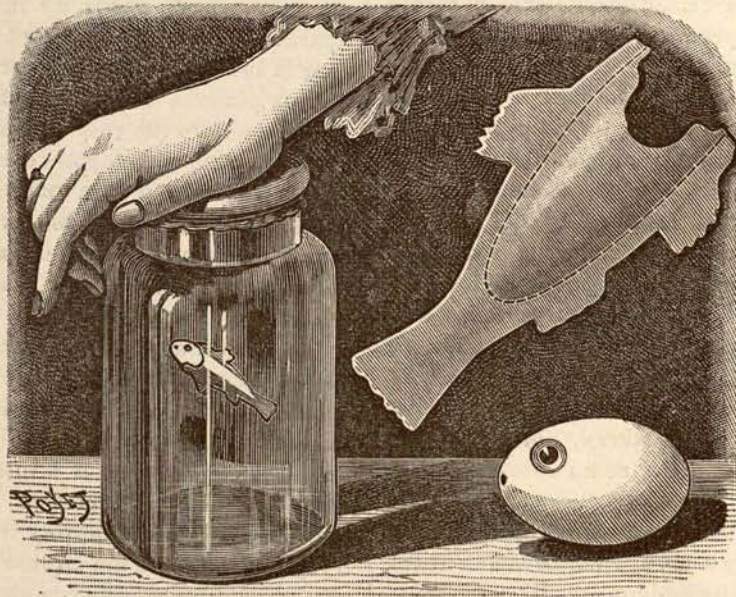
El *tromómetro* tiene múltiples aplicaciones aun entre individuos en perfecto estado de salud y que por su profesión ó por circunstancias especiales necesitan estar seguros de su pulso. Así, por ejemplo, el oculista antes de practicar una operación delicada, el tirador la vispera de un concurso de tiro, el duelista antes del encuentro, se servirán del aparato para apreciar las probabilidades de éxito que les ofrece su estado nervioso y corregir éste, si hubiere lugar á ello, por medio de calmantes.

Suplicamos á nuestros lectores que guarden el secreto relativo del invento; porque si éste llegara á oídos de los *rateros*, se encontraría M. Quintard con una numerosa clientela de este género, cuyos individuos, por medio del *tromómetro*, asegurarían el éxito de sus punibles ejercicios de escamoteo.

RECREACIÓN CIENTÍFICA

El Pez sábio.

Tómese un huevo crudo; por medio de una aguja, practíquense dos agujeros en los extremos, y soplando por uno de ellos el huevo se vaciará por el otro. El que sea aficionado á los huevos crudos, puede evitarse abrir uno de los agujeros, vaciando el huevo por una fuerte aspiración. En caso de abrir dos, deberá taparse uno de ellos con cera ó lacre. Dibújeme después de vaciado el huevo dos ojos como indica el grabado. Además, debe construirse un saquito de franela roja cosido como indica la línea de puntos de la figura: Cástrese por medio de perdigones, y hágase penetrar dentro del saquillo la mitad del huevo, haciendo que el agujero quede en el interior; péguese el saco al cascarón por medio de cera, y quedará construido el curioso pescado. El saquillo de franela podrá tener la forma que indica el dibujo, ú otra cualquiera más ó menos fantástica, incluso la de submarino.



Cualquiera que sea su forma, constituirá un perfecto *ludión*, que podrá subir y bajar en un recipiente lleno de agua y cerrado por una membrana de caoutchouc ú otra sustancia impermeable.

Teniendo cuidado de graduar el peso del lastre, de modo que el pez flote en la superficie, pero que un ligero impulso con la mano le haga descender hasta el fondo del vaso, y colocando la mano sobre la membrana, al comprimir ésta ligeramente, el agua entrará en el agujerito, haciéndole más pesado, y el pez

descenderá. Al cesar la presión de la mano, el aire que el líquido había comprimido al entrar en el huevo, se dilatará desalojando el líquido que se había introducido.

El pez, aligerado de este modo, llegará de nuevo á la superficie y parecerá como que obedece á vuestros mandatos, siempre que tengais cuidado de que los espectadores no perciban los movimientos de presión de vuestra mano.