

# NATURALEZA

# CIENCIA É INDUSTRIA

DIRECTOR: D. JOSE CASAS BARBOSA

REDACTOR JEFE: D. RICARDO BECERRO DE BENGOA

3.<sup>a</sup> ÉPOCA-AÑO XXVIII

20 DE FEBRERO DE 1892

NÚM. 17.—TOMO II

SUMARIO: *Crónica científica*, por R. Becerro de Bengoa.—*El cálculo gráfico*.—*El curtido eléctrico de las pieles (ilustrado)*, por Miguel Pérez Santano.—*Bombas de incendio eléctricas (ilustrado)*, por M. P. Santano.—*Varietades: La muchacha-imán (ilustrado)*.—*Notas industriales: El forjado por medio de la electricidad*.—*Un nuevo ciclómetro (ilustrado)*.—*Piedras artificiales*.—*Notas científicas: El relieve de las proyecciones luminosas*.—*El porvenir de la electricidad según M. Crookes*.—*Notas económicas: La cuestión arancelaria*.—*Noticias*.—*Recreación científica: Las pirámides de copas (ilustrado)*.

## CRÓNICA CIENTÍFICA.

Asteroides descubiertos en los dos últimos años: estadística por naciones: el número 323.—El invierno actual, las enfermedades y la humedad.—Fotografía sin cuarto oscuro: revelación de los clichés al sol.—El *Tele-dikto* eléctrico ferroviario del P. T. Rodríguez.

El año de 1891 ha sido muy fecundo en el descubrimiento de planetas pequeños, de esos mundos, casi microscópicos (vistos desde aquí), grandes como provincias en su tamaño verdadero, legión federal autónoma de esferoides con atmósfera, con gente ó sin ella, que, formando parte del *et pluribus unum* de nuestro sistema solar, giran alrededor del sol, entre Marte y Júpiter, con superficie bastante para reflejar la luz del astro central y para poder ser vistos con los anteojos de que disponen los grandes observatorios astronómicos. En 1801 sólo se conocía uno, descubierto en Palermo; hasta 1850 se descubrieron 10; en 1860 se contaban 57; en 1870 la cifra llegó á 109; en 1880 á 211, y hoy alcanza á 323. En 1890 se descubrieron 15, y en el año último 21 nada menos, la mayor parte de ellos desde el Obser-

vatorio de Niza, por Charlois. Ante la feliz campaña de los astrónomos descubridores, sacan la cuenta para satisfacer su orgullo nacional los diferentes Estados, anotando los que se deben á sus hijos, y de ella resulta que los franceses han descubierto 82, á saber: Charlois, Niza, 25; Borrelly, de Marsella, 17; Goldschmidt, de París, 14; Paul y Prosper Henry, 14; Chacornac, 6; Perrotin, 6; los austriacos, 80, debidos todos á J. Palissa, de Viena; los norte-americanos, 70; C. H. F. Paters, 48; Watson, 22; el alemán Luther, 20; Inglaterra, 17; Hind, 10; Pogson, 7, y De Gasparis, de Italia, 8. El último asteroide descubierto lo ha sido en circunstancias especiales: el astrónomo de Heidelberg, W. Max Wolf, encargado de la fotografía del mapa celeste de la región que se le tiene asignada, notó una diferencia de situación bastante marcada respecto á un astro determinado, en dos pruebas obtenidas con veinticuatro horas de intervalo. Tratábase, pues, de un cometa ó de un asteroide nuevo. Repetidas las experiencias y observaciones, y realizados los cálculos correspondientes, se vió que eran dos asteroides distintos: uno conocido ya, el 275 (*Sapientia*) del catálogo, y el otro uno nuevo, al que se dió el número 323. Claro es que los trabajos de la fotografía celeste,

que reproduce hasta las estrellas de 14.<sup>a</sup> magnitud, facilitará el descubrimiento de otro gran número, y que se llegará á deducir que los espacios interplanetarios de nuestro sistema solar están cuajados de mundos pequeños. Lógico es suponer que los demás, lo restante infinito de los cielos, también lo estén; y como hay muchos, muchísimos otros esferoides en rotación, de menor tamaño, que no reflejan luz bastante para ser vistos por hoy, como existen millones de otros trozos de planetas más pequeños aún, hasta el límite de pequeñez de los bólidos errantes que se inflaman ó brillan rápidamente al contacto con las atmósferas planetarias, bien puede decirse que el espacio universal está lleno de torbellinos de masas que giran con cada sol respectivo, que fueron mundos más grandes animados de seguro por la vida, y los cuales un día volverán á caer en su centro de atracción para formar otros grandes mundos habitables. No es, pues, una quimera el pensar que sólo el polvo que pisamos estuvo vivo en otro tiempo, como dijo Byron: *The dust we tread upon was once active*, sino que aquellos astros pequeñísimos que logramos descubrir y los que no veremos nunca, también alimentaron y sostuvieron la vida.

Bajemos la cabeza y pensemos en nuestra vida y no en la de los cielos materiales. El invierno de 1891-92 es el más benigno en temperatura de cuantos se han conocido hace bastantes años. Débese este temple á las abundantes lluvias que cayeron á fines del otoño último y que nos trajeron, como todas las del SO. y O., calor y humedad. Ahora bien; ¿por qué en un invierno tan suave ha habido en muchísimas comarcas tanta mortandad? La temperatura en las horas medias del día ha marcado en Enero y Febrero 10 y 12 grados. ¿Cómo explicar el que se hayan padecido tantas afecciones pulmonares graves, sobre todo en los países de cielo cubierto? La razón es muy fácil de comprender. En este invierno ha habido y hay abundante humedad en el aire. La humedad es un absorbente poderoso del calor que nuestro cuerpo produce y radia. Mucha más cantidad de calor propio perdemos en el aire húmedo que en el aire relativamente seco, que es un aislador. Así, pues, aunque el termómetro esté alto, como suele decirse, y nos engañe con sus grados, si la humedad del ambiente es mayor que la ordinaria, perdemos insensible, pero constantemente, mayor cantidad de calor, y se producen sin remedio los efectos del enfriamiento. Cuando están el cielo despejado y el sol claro, los efectos no son tan rápidos ni sensibles, y esto ha sucedido en el centro

y Mediodía de España, donde la mortandad no ha sido grande; pero allí donde el desequilibrio del enfriamiento producido por la humedad del ambiente no se restablece por la temperatura directa del sol radiante; allí donde á la atmósfera húmeda acompaña un cielo nebuloso, como ha ocurrido en el Norte de España y Francia y en mucha extensión del Norte de Europa, á pesar del buen invierno, es decir, del invierno templado, ha habido gran número de enfermos y de víctimas del aparato respiratorio, del dengue, del trancazo ó de la *influenza*. El aire cargado de vapor de agua, no sólo refresca y enfría, sino que es un vehículo adecuado para introducir en el pulmón los microbios atmosféricos; y como parece estarse demostrando que la *influenza* es debida á un microbio, no hay para qué repetir que la humedad fomenta su propagación. Así discurren algunos doctores; pero ¿cómo compaginar eso de la humedad y la *influenza*, cuando en aquel mes famoso de Diciembre de 1890, en que tantas y tantas víctimas causó aquí, no llovió durante treinta días, y sólo en el treinta y uno cayeron un milímetro y siete décimas de agua? Del termómetro debemos fiarnos poco, de los inviernos húmedos menos, de los secos nada; pero.... ¿y de las hipótesis médicas?

Se acabó el cuarto oscuro de los fotógrafos. Nada de obscuridades ni de linternas con vidrios rojos. Los Sres. Higgins y Egger, de los Estados Unidos, trabajan con los clichés negativos á la luz para obtener la revelación de las imágenes. El fundamento de este positivo adelante está basado: 1.<sup>o</sup>, en que la sensibilidad de las placas disminuye mucho cuando están mojadas; y 2.<sup>o</sup>, en que todo medio teñido de rojo es casi inactínico, es decir, que apenas deja pasar los rayos de luz. Por consiguiente, he aquí el nuevo procedimiento para revelar: cubierto el *chassis* con un paño ó trapo negro, se deja caer la placa, ya impresionada por la imagen, en un baño revelador en que se haya disuelto cierta cantidad de cualquiera substancia colorante inerte, como cochinilla, eosina, etc., y la revelación se hace perfectamente en pleno día. ¿Para qué gabinete obscuro? El procedimiento requiere, como todo, alguna costumbre y un poco de habilidad. Se perderán al principio algunos clichés; pero como la tarea es fácil, se llegará á dominar pronto. Los *touristas* y fotógrafos trashumantes están de enhorabuena.

De mucha mayor popularidad, y sobre todo de una transcendencia beneficiosa de primer orden,

será el invento que parece haber realizado el Reverendo P. Teodoro Rodríguez, agustino, catedrático de Física del Escorial, cuyo objeto es evitar los choques en los trenes. Denomina á su aparato *Teledikto eléctrico ferroviario*, en el cual, gracias á un sencillo é ingenioso mecanismo, animado por la corriente del telégrafo, que enlaza las diversas estaciones de una vía, y cuya descripción, concreta y clara, va en el folleto que su autor acaba de publicar, al alcance de cualquiera persona elementalmente iniciada en los conocimientos de la Física, se regula el movimiento de las agujas indicadoras de dos grandes cuadrantes que, á los lados respectivos de la fachada de cada estación, indican siempre al viajero si la vía está libre ó no. El conocimiento de esta circunstancia por los empleados de la línea, ya pertenecientes á las estaciones ó ya á los trenes en marcha, y por todos los viajeros, hace realmente imposible que dejen de conocer si hay otro tren sobre la vía que van á recorrer, y evita sin remedio los choques. «Con la instalación del *Teledikto* en todas las estaciones, dice el P. Rodríguez, resulta moralmente imposible el choque de los trenes; porque así como es relativamente fácil que un individuo, obligado á estar á cada instante dando entradas y salidas de trenes y recibéndolas de las estaciones colaterales y ocupado en otros mil asuntos de la misma materia, llegue á padecer un olvido ó equivocación de donde se sigan siniestros espantosos, así es moralmente imposible que individuos de ocupaciones tan diversas y en número tan considerable incurran todos en una misma equivocación y todos en un mismo día y á una misma hora, con un mismo tren y que vaya en la misma dirección, sobre todo si se tiene en cuenta que, instalado el nuevo aparato, dejan los trenes una señal para todos visible desde su salida.» Además de la ventaja capital de evitar los choques, el *Teledikto* ofrece las de costar poco; no exige aumento de empleados, ni nuevos gastos para su funcionamiento, ni consume sino muy escaso tiempo y trabajo, y, en fin, da conocimiento, no sólo á los empleados, sino á todos los viajeros, del estado de la marcha de los trenes cercanos. El muy estudioso y reputado P. Rodríguez ha obtenido ya oficialmente el privilegio de invención. Ahora sólo falta que alguna de nuestras principales Compañías se preste á realizar las pruebas en un trayecto determinado, como lo exige la necesidad de apurar todos los medios posibles para dar garantías á cuantos viajan en los trenes.

R. BECERRO DE BENGUA.

## EL CÁLCULO GRÁFICO.

Entre los múltiples trabajos á que el ingeniero está sujeto por razón de su cargo, no es seguramente el menos laborioso la ejecución de los innumerables cálculos que le son precisos para reducir á números los datos é incógnitas que en forma algebraica llenan las complicadas fórmulas que en muchos casos ha de resolver. Y esto, que no requiere demostración, queda confirmado de elocuente manera en una construcción tan monumental como la torre Eiffel. Los trabajos preliminares, que pudiéramos llamar de gabinete, exigieron 500 planos distintos que fueron detallados por 2.500 hojas de dibujo amplificado, de un metro de ancho: en junto, ¡dos kilómetros y medio! El dibujo y el cálculo tuvieron que coexistir necesariamente, prestándose mutuo apoyo para la determinación y conservación de la forma y dimensiones de las 12.000 piezas que habían de armar la torre, así como para la feliz distribución de los taladros, que en número de 7 millones habían de dar paso á los remaches. Calcúlese ahora el trabajo y el tiempo que supone la resolución matemática de cuestiones tan importantes para la estabilidad de la construcción, como los problemas relativos al equilibrio, á la repartición conveniente de las presiones en una masa de 8 millones de kilogramos, y á la resistencia que había de oponer á las impetuosidades de los vientos huracanados, y á nadie causará admiración el saber que durante dos años consecutivos fueron empleados en tan delicadas determinaciones 40 dibujantes y calculadores.

Se comprende, por tanto, que los que se hallan entregados á tareas tan poco envidiables, traten de abreviarlas por todos los medios, verificando con rapidez cuasi instantánea los cálculos; y si bien el empleo de los logaritmos fué, y sigue siendo, un gran paso en este sentido, se presentan casos numerosos en que es posible aumentar aquélla, consiguiendo aventajar de un modo sorprendente la alcanzada con el uso de las tablas logarítmicas, con ayuda de los *abacos* ó cuadros gráficos, cuya descripción, así como la explicación de los procedimientos utilizados para ejecutar gráficamente los cálculos, se encuentran reunidas en una interesante obra que ha publicado M. d'Ocagne.

Estos métodos resultan tan sencillos que no necesitan construcción alguna, y solamente exigen el resbalamiento de una regla ó papel transparente en

que se encuentran trazados ciertos ejes sobre el dibujo que es objeto de estudio.

Oftrecen, sin embargo, los abacos una dificultad: la de no prestarse á grandes aproximaciones en los cálculos, pues con ellos no es posible encontrar sino las dos ó tres primeras cifras de un resultado, á menos de ampliar ciertas regiones del plano, porque la vista encargada de auxiliarlos en su trabajo tiene un poder muy limitado, hasta el punto que precisa ser muy ejercitado el observador para apreciar una décima de milímetro, y esto cuando existen trazos divisorios en los semi-milímetros; mas con todo ello sólo se alcanza hasta la cuarta cifra, suponiendo que se trata de la medición de una longitud cuya unidad es el metro. Traspasar estos prudentes límites de apreciación, resulta muy difícil, por no decir imposible, sobre todo si las curvas han sido trazadas á pulso, pues habremos de luchar entonces con las inevitables deformaciones, además del espesor del trazo, factor con que siempre hay que contar.

Pero ¿es de absoluta necesidad la exactitud de los cálculos en todos los casos que, tanto al ingeniero como al arquitecto, al industrial, al comerciante, al mismo banquero, se presentan en sus proyectos ó negocios mercantiles ó bancarios? Es evidente que en los resultados definitivos de tan complejas cuestiones, debe resplandecer la claridad y precisión asequible á los medios científicos de que es posible disponer; pero esto no empece á una relativa libertad en los ante-proyectos, en los trabajos preparatorios dedicados á dar alguna luz sobre el asunto de referencia, y no soluciones concretas, sino una base con que poder argumentar y entablar una seria discusión de las ventajas é inconvenientes que en pro y en contra del proyecto resulten, y efectuado el balance, resolver la conveniencia de la tramitación y realización del negocio, caso de presentarse aquél en condiciones favorables.

Y se comprende que así suceda. Podríamos presentar varios ejemplos, y en todos ellos sería fácil observar que la aproximación proporcionada por los abacos es más que suficiente cuando este procedimiento gráfico es aplicado al objeto indicado, es decir á esbozar un proyecto cualquiera para ver en él los efectos generales y facilitar su estudio. Así, al aplicar este método á la medición de longitudes, se cometerá un error que afectará en menos de una unidad á la tercera cifra, ó lo que es igual, un milímetro por metro, un centímetro por cada 10 metros. De igual modo, el ingeniero, al trazar el plano de los grandes barcos, emplea la escala de 1 por 100, representando así en el dibujo la longitud de un me-

tro una de 100 metros, y el milímetro los decímetros, no utilizando, por tanto, en este trazado preparatorio más que tres cifras.

Una cosa idéntica sucede con las cuestiones financieras, de mercados, negocios de banca; también son suficientes los abacos, porque en una suma inferior, por ejemplo, á 100.000 pesetas, el error no pasa de 100 pesetas, lo cual no es de apreciar en los trabajos preliminares de conjunto.

En algunos problemas de hacienda que se han de resolver por medio de ecuaciones de grado superior ó fraccionario, presta señalado servicio el abaco, dando á conocer el valor aproximado de la incógnita ó incógnitas, que de otro modo hubiera resultado complicada su valoración, y siempre queda el recurso de una mayor exactitud empleando los métodos ordinarios.

Y como éstos podríamos citar otros casos: la cubicación de un montón de tierra, la anchura de una zanja, la resistencia de tal ó cual material presentado á reconocimiento por un contratista, y cien más. En todos será utilísimo el empleo de los cuadros gráficos, que ya va tomando carta de naturaleza entre infinidad de personas. El Ministerio de Obras públicas del Gobierno francés ha adoptado estos procedimientos rápidos de cálculo para el servicio de nivelación general de Francia.

Explicaremos, sin entrar en disquisiciones matemáticas, la construcción de los referidos cuadros. Tomemos el caso más sencillo, el de una sola incógnita  $Z$  que depende de una variable  $a$ , lo que algebraicamente se representa por la expresión

$$Z = f(a).$$

Si deseamos representar  $Z$  gráficamente, existe un procedimiento vulgarísimo de conseguirlo, no ya cuando es una longitud pura y simplemente, sino en el supuesto de medir una temperatura, en cuyo caso  $a$  variable indicará las diferentes horas del día, ó la fuerza del viento, ó también un resultado cualquiera de una cierta estadística, como la de población. Todo queda reducido á trazar dos ejes, sobre los que se toman longitudes arbitrarias é iguales que representen en cada caso particular lo que se desea; bien sea grados termométricos, bien fracciones de presión atmosférica ó kilómetros de velocidad, horas del día y días de la semana, etc., etc. Trazando la curva que corresponde á determinada combinación, por ejemplo á la marcha de la presión en un tiempo dado, habremos resuelto gráficamente la ecuación  $Z = f(a)$ , y allí encontraremos, en unas cuantas hojas de cuadrículado papel, extensas Me-

morias escritas con elocuente sencillez, sin tener intervención alguna en ocasiones la mano del hombre. Todos nuestros lectores conocerán esos barómetros registradores provistos de su correspondiente palanquita que, oficiando de brazo, escribe y anota con una plumita, en que termina, cuantas oscilaciones de presión, con sus alzas y bajas, tienen lugar en el seno del gaseoso elemento que respiramos.

Hasta aquí, pues, nada más sencillo: las dificultades principian cuando  $Z$  depende de dos variables,  $a$  y  $b$ , en lugar de una. Tal es el caso de la ecuación de tercer grado

$$Z^3 + az + b = 0,$$

siendo  $Z$  una de sus raíces. Continuando con la idea expuesta, sería preciso construir, no ya una curva, sino una superficie

$$Z = f(a, b).$$

Mas para obviar la dificultad que presenta el tener que habérselas con una superficie que no será plana en general, la sustuiremos por su proyección, que vendrá á ser respecto de la proyectada su verdadero mapa topográfico. Los números  $a$  y  $b$  representarán, por decirlo así, las coordenadas geográficas de un punto  $M$  (longitud y latitud), siendo  $Z$  la *altitud* del mismo; de tal modo que si se nos dan dos valores de  $a$  y  $b$ , será posible encontrar el que corresponde á  $Z$ , pues se han trazado sobre el mapa una serie de líneas de nivel, estrechándolas convenientemente para dar cabida á un gran número, y, por tanto, se leerá á simple vista, y sin auxilio de instrumento alguno, la posición y altitud del punto  $M$ , resultando que proporcionará el valor numérico de  $Z$  para un par de valores de  $a$  y  $b$ , sin cálculo, según se deseaba.

Sírvanos de ejemplo sencillo la multiplicación, de la que queremos construir su abaco. El algoritmo de esta operación se encierra en la expresión

$$p = ab;$$

y con arreglo á la representación gráfica adoptada, las coordenadas de aquel punto  $M$ , que ha de facilitarnos la solución aproximada de la cuestión á resolver, habrán de ser

$$x = a, y = b,$$

lo cual supone

$$xy = ab = p.$$

Bastará construir la curva correspondiente á esta ecuación (hipérbola equilátera) para valores determinados de  $p$ , que podremos hacer sean la serie natural de los números enteros; pero teniendo en cuen-

ta que á cada par de valores de  $x$  é  $y$  corresponderá uno de  $p$ , que será el mismo, sin embargo, para distintas combinaciones entre ambas coordenadas consideradas numéricamente, estaremos en el caso de varios puntos de *igual altitud*, aunque de diferentes *longitud* y *latitud geográfica* (y sígansenos permitiendo usar éste simbolismo). Así conseguiremos llenar el plano ó dibujo de centenares de puntos, y unidos los de *igual nivel* nos quedarán una serie de curvas (líneas de *igual altitud*), sobre alguna de las que se encontrará el punto  $M$ : luego si hemos cuidado de anotar las mismas con arreglo á su origen, será fácil conocer el valor de la incógnita buscada, una vez determinada la posición de  $M$ . Para  $x = 5, y = 9$ ,  $M$  cae en la línea marcada 45: luego el producto de los dos primeros números será este tercero.

Es claro que para la multiplicación de estos dos números, como para la de otros de una sola cifra, no se tendrá que recurrir al abaco; pero éste se utiliza con ventaja en dicha operación, tratándose de factores de varias cifras, aun siendo tan pequeños como los 35 y 43, pues aun en este caso se economiza tiempo; y no digamos si el número de éstas es tres ó cuatro, como en los números 4.731 y 6.180, porque entonces el método gráfico es incomparablemente más rápido, y tanto más ventajoso cuanto mayor es el número de operaciones análogas á efectuar. Además, este mismo cuadro permitirá resolver el problema inverso de la multiplicación, ó sea la división y la extracción de la raíz cuadrada, como inversa de un caso particular de aquélla: no hay en todo ello más que un cambio de términos.

La misma adición, operación sencillísima de ejecutar, es conveniente y aun indispensable en algunos casos reservarla á los procedimientos gráficos, cuando ha de ser precedida ó seguida de cálculos más complicados como el de una línea trigonométrica que, habiéndose de resolver por medio de logaritmos, es preferible emplear un abaco de multiplicación que sustituya á la suma de los logaritmos de los números objeto de cálculo.

M. d'Ocagne explica estos abacos de adición, es decir, los que proporcionan la expresión

$$s = a + b,$$

suponiendo, como en los de multiplicación,

$$x = a, y = b;$$

lo que da

$$x + y = a + b = s.$$

Las líneas de nivel son simplemente rectas igualmente inclinadas con relación á los ejes de coorde-

nadas. Mas el autor insiste principalmente sobre el elegante método de los *abacos exagonales*, inventado por Lallemand, para sumar un número cualquiera de cantidades, y apoya sus teorías sobre el siguiente teorema: «Cuando se proyecta un segmento de recta sobre dos ejes que forman entre sí un ángulo de  $120^\circ$ , y se afecta del signo conveniente á las proyecciones, la suma algebraica de estas proyecciones es igual en valor absoluto y en signo á la del segmento sobre la bisectriz del ángulo.»

La concepción primitiva de los abacos no hubiera respondido á todas las necesidades del cálculo: ha sido preciso dar mayor extensión á la idea que nos hacía suponer á  $Z$  como una *altitud*; y con arreglo á un nuevo orden de reflexiones, se ha considerado cada punto del plano como intersección, no ya de dos paralelas á los ejes, sino de dos curvas cualesquiera que se cruzan sobre la tercera, y tanto á ésta como á las precedentes se las designa con el nombre de *líneas isopletas*, por tener la condición de ser un número constante su parámetro en toda la longitud de las mismas. Los números  $a$  y  $b$  vienen á ser parámetros que determinan curvas, como antes determinaban rectas paralelas á los ejes, y  $Z$  el parámetro de la tercera curva, en la que se habrá de encontrar, por tanto, su valor numérico.

Estos procedimientos de cálculo, tan sumamente rápidos, son generalizados por el Sr. Ocagne á los casos en que  $Z$  depende de más de dos variables; el mismo autor enseña á resolver gráficamente el problema de eliminación de una incógnita entre dos ecuaciones, é indica en su obra titulada *Nomografía* otra porción de artificios de detalle, tales como transformación de figuras, etc.

Si á la ventaja indiscutible de rapidez en los cálculos á que son aplicables, reuniesen los abacos la de poseer un tamaño á propósito para su fácil manejo, sin perjuicio alguno para la aproximación deseada, ya que la alcanzada por ellos no pasa de la cuarta cifra, lo cual exigirá para los abacos de multiplicación dimensiones un tanto crecidas, según creemos; si tales favorables condiciones presentasen estos nuevos métodos, no nos habría de ser difícil aplaudir con entusiasmo tan interesantes trabajos. De todos modos, son dignos de todo encomio por la idea que los ha presidido, y es de esperar que la Academia de Ciencias de París, á que ha sido presentada la obra de M. d'Ocagne, sancionará con su autoridad la bondad y méritos verdaderos del estudio que ha motivado estas líneas.

## EL CURTIDO ELÉCTRICO DE LAS PIELES.

Fundándose sin duda en que la electricidad, lo mismo que el calor y la luz, favorecen en muchas ocasiones las combinaciones químicas, hace ya bastantes años que por distinguidos experimentadores se ha venido ensayando la aplicación de las corrientes eléctricas al curtido de las pieles.

El efecto que se trataba de conseguir era el de acelerar, con el auxilio de dichas corrientes, la combinación de la materia animal con el tanino, que hace las pieles imputrescibles.

Los procedimientos ensayados antes del memorable descubrimiento de Gramme, ó sea cuando aún no se conocían las máquinas eléctricas industriales, fracasaron todos, bien por lo difícil y costoso que entonces era el generar corrientes de cierta intensidad y duración, bien por otras causas que hoy no nos interesa examinar.

Después de la creación de las dinamos, se han ideado y llevado á la práctica otros procedimientos que, paulatinamente perfeccionados y trabajosamente acreditados por efecto de la incredulidad con que fueron acogidos en las tenerías, constituyen actualmente una importante rama de la industria eléctrica que se está imponiendo á los mismos curtidores que la han combatido ó menospreciado, y que ha conquistado la adhesión de muchos electricistas que al principio confiaban poco en el porvenir de tal aplicación.

El empirismo de los diversos procedimientos motivaba esas desconfianzas. La favorable acción de la corriente eléctrica en la fabricación de los cueros no se ha explicado concreta y satisfactoriamente ni aun por los propios inventores. Pero desde el momento en que es un hecho bien comprobado el de efectuar en cuatro días, con la intervención de la electricidad, la operación del curtido de las pieles, que exige siete ú ocho meses siguiendo los métodos ordinarios, y sin que para conseguir esa rapidez sean necesarios mayores gastos, no es necesario esperar á que se dé una teoría completa del fenómeno para aceptarlo como bueno.

Á pesar de lo que abundan las tenerías en España, ninguna tentativa se ha efectuado en ellas, que sepamos nosotros, con respecto al curtido eléctrico. Dada la rareza de espíritus emprendedores que entre nosotros existe, nada tiene de extraño que en nuestro país, lo mismo que en otros que adolecen del

mismo mal, no se hayan acometido esos ú otros procedimientos eléctricos mientras se dudaba de su eficacia; pero hoy que, reconocidas sus ventajas, surgen por todas partes tenerías eléctricas que producirán más y más barato que las antiguas, nuestros curtidores no podrán seguir compitiendo como hasta aquí con los extranjeros si no se adoptan desde luego los modernos adelantos.

Entre los variados sistemas de curtido eléctrico que se han explotado en grande escala, figura como más antiguo el de M. Meritens, que consiste en lo siguiente:

En el fondo de una cuba se coloca una gran placa de carbón que comunica con el polo positivo de una dinamo, y sobre este electrodo se apilan las pieles recubiertas de corteza de encina pulverizada ú otras materias que suministren tanino en abundancia. Encima de las pieles va una placa de zinc que constituye el polo negativo. Llena de agua la cuba, se hace pasar la corriente, la cual, según el inventor, electrolizando las pieles y la solución tanina que se forma, provoca la separación de los elementos descomponibles y su movimiento hacia los electrodos, y facilita, por consiguiente, el paso del tanino á través de las pieles.

No se compagina muy bien esta explicación con los resultados obtenidos por el mismo inventor aplicando al curtido las corrientes alternas. Es bien sabido que con estas corrientes la electrolisis no se hace sensible si no se emplea una *densidad* de corriente muy superior á la que exige el curtido eléctrico; y aun en el caso de que la electrolisis se efectuara, no habría transporte de los *iones* del uno al otro electrodo. Los resultados debían ser, por lo tanto, muy distintos según que se emplearan corrientes continuas ó corrientes alternas; y, sin embargo, M. Meritens parece que ha obtenido iguales resultados con las unas y con las otras. Con cualquiera de ellas el curtido de las pieles ha durado treinta y cinco días.

El sistema Meritens se viene empleando desde hace muchos años en una tenería próxima á San Petersburgo, aplicándolo á más de 600 cubas.

En 1882 se implantaba en una fábrica de cueros de Londres otro procedimiento de curtido eléctrico debido á M. Gaulard, el célebre inventor de los transformadores, y M. Kresser. Sólo difería ese procedimiento del de Meritens en insignificantes detalles; pero los inventores partían de muy distintas ideas teóricas con respecto á las reacciones que originan el curtido, suponiendo que éste se debía á la des-

composición del agua por el tanino: éste se apoderaría del oxígeno, mientras que el hidrógeno libre atacaba la materia nitrogenada transformándola en amoniaco. La corriente eléctrica, ayudando al tanino en la descomposición del agua, aceleraría notablemente las reacciones.

No es ésta la manera más generalizada de apreciar las reacciones del curtido, pero bien pudieran ser las más acertadas. Muy extrañas ó exageradas se creyeron las ideas del mismo notable electricista con respecto á la invención de sus transformadores de corrientes alternadas, y pocas han alcanzado mejor confirmación en la práctica.

Siguiendo en cierto modo las teorías de Gaulard, en 1884 se aplicaba en Francia otro procedimiento que consistía en suspender las pieles dentro del baño de disolución tánica: primero se colgaban del polo negativo, y al cabo de ocho días, concentrando más la disolución, se invertía el sentido de la corriente. Con la primera operación se tendía á destruir las materias nitrogenadas, y con la segunda á oxidar el tanino y precipitarlo en las células de la piel.

En Suecia, y desde 1887, Abom y Landin aplican las corrientes alternadas al tratamiento de los cueros sumergidos en la disolución de tanino. La disposición adoptada es la de un foso, en el cual se colocan las pieles sobre zarzas de madera que, en sus lados opuestos, llevan grandes electrodos de cobre. Cuando las corrientes alternadas atraviesan la solución, dan lugar, según los inventores, á una acción capilar y á una difusión del líquido por las pieles, que activan el curtido sin ocasionar pérdidas de tanino por oxidación ó reducción. La duración del curtido es así de cuarenta y cinco días.

Por último, MM. Worms y Balé, de París, han imaginado otro sistema de curtir las pieles con el concurso de la electricidad, que, por su gran rapidez y otros buenos resultados, es el más generalizado y el que ha conseguido realmente imponerse en la industria.

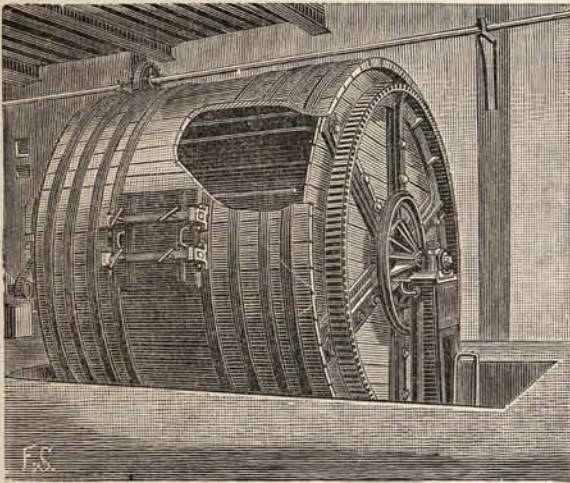
Fundáronse los inventores de este procedimiento en que la aceleración del curtido podía obtenerse, según lo demostraban resultados alcanzados con anterioridad, de las dos maneras siguientes:

- 1.<sup>a</sup> Por agitación de la piel en contacto con la disolución de tanino.
- 2.<sup>a</sup> Por circulación de una corriente eléctrica á través del líquido y las pieles.

Para combinar la agitación de las pieles con el

paso de la corriente, MM. Worms y Balé idearon una cuba ó tambor cilíndrico que girase alrededor de un eje horizontal. Las dimensiones de la cuba, que es de madera, se fijaron en 3,5 metros de diámetro y 2,50 de longitud. Su capacidad es casi de 12.000 litros aproximadamente.

Cuatro puertas cuadradas, de 50 centímetros de lado, é igualmente espaciadas sobre la parte media del cilindro, sirven para introducir ó sacar las pieles, y pueden después cerrar herméticamente. Espitas colocadas cerca de las compuertas facilitan la introducción ó salida del líquido tánico.



La corriente continua de una dinamo llega por medio de escobillas á las extremidades del eje de rotación, en cuyas extremidades existen dos anillos de cobre, á manera de colectores, de los cuales parten los electrodos. Constituyen cada uno de estos electrodos ocho alambres de cobre de gran diámetro, que penetran en la cuba; se esparcen simétricamente por el círculo interior de la base del cilindro, y se prolongan según las generatrices del mismo hasta la base opuesta, la cual lleva también otra serie igual de ocho alambres correspondientes al otro electrodo. La superficie cilíndrica interior de la cuba lleva, por consiguiente, 16 alambres alternativamente positivos y negativos; las dos bases tienen cada una ocho que parten del centro.

La rotación del aparato durante el paso de la corriente debe ser lenta, y por efecto de esta rotación las pieles sufren frecuentes choques contra las paredes de la cuba. Para impedir la adherencia de las pieles á las paredes, éstas van provistas de pernos de madera distantes entre sí 30 centímetros.

Las pieles destinadas al curtido se lavan primero;

se pelan en seguida con el auxilio de la lechada de cal, como se hace de ordinario, y se meten después en la cuba con una disolución tánica, hecha con extractos ó de corteza de encina, y que marque de 30° á 40° en el pesa-tanino (3° á 4° Beaumé). Cada cuba puede recibir de 500 á 700 kilogramos de pieles y de 1.200 á 1.500 kilogramos de disolución de tanino, á la cual se añade, sin que sepamos por qué, un poco de esencia de trementina.

Al mismo tiempo que el tambor gira, se hace pasar por él una corriente de 10 ampères con una tensión de 70 volts. Un conmutador permite invertir el sentido de la corriente cada doce horas, á fin de regularizar el uso de los electrodos, puesto que los hilos positivos se oxidan lentamente. Después de un gran número de operaciones hay que renovar los que resultan usados.

Durante la marcha debe vigilarse la temperatura y detener la rotación é interrumpir la corriente si el calentamiento de la cuba fuese notable. Enfriado el aparato, puede continuar la operación.

La disolución tánica se empobrece por efecto del tanino que se va fijando en las pieles: conviene, por lo tanto, añadir de cuando en cuando nuevas disoluciones para aumentar la graduación del baño.

La rotación y la electrolisis duran de uno á cuatro días, según la naturaleza de las pieles. El curtido completo de las de cabra y oveja no necesita más de veinticuatro horas. Las pieles de ternera exigen cuarenta y ocho horas, y las de vaca, buey y caballo precisan de setenta y dos á noventa y seis horas, según su textura.

Así, pues, en sólo cuatro días se puede conseguir hoy una operación que ordinariamente dura siete ú ocho meses. El triunfo de la electricidad en la fabricación de cueros debía ser y ha sido, por lo tanto, decisivo. La considerable inmovilización de capitales que ocasionan los antiguos procedimientos y que constituye el principal obstáculo para la producción económica, queda suprimida con el sistema Worms y Balé.

Entre las atinadas disposiciones que forman este último sistema, existe una que nos parece poco acertada. Tal es la de prolongar los alambres que componen los electrodos por la superficie cilíndrica interior de la cuba giratoria, con lo cual esos 16 hilos, alternadamente positivos y negativos, quedarán á una distancia de 60 centímetros aproximadamente el uno del otro. Como las bases de la cuba distan entre sí 2,50 metros, el paso de la corriente á través del electrolito se hará casi por completo á partir de los



hilos que están dispuestos según las generatrices del cilindro y en dirección de los dos hilos más próximos al que se considera. La acción de la corriente quedará concentrada, por consiguiente, cerca de la superficie cilíndrica interior, y será muy débil ó nula en las proximidades del eje. Las pieles no deben recibir así por igual los beneficios de la corriente; pues aun cuando cambien de posición por efecto de la rotación de la cuba, habrá algunas que nunca quedarán cerca de la pared cilíndrica.

Por otra parte, ninguna de las pieles resulta bien interpuesta entre las partes más activas de los electrodos, y esto podrá originar un desaprovechamiento de las corrientes que interesa evitar.

Suprimiendo los hilos que van junto al cilindro, y aumentando el número ó la superficie de los que llevan las bases, entendemos que se llegaría á una mejor utilización y repartición de las corrientes, forzándolas á pasar de base á base á través de las pieles, y tanto por el centro como por la periferia. Si de este modo no se obtenía mayor rapidez en el curtido, se conseguiría probablemente economizar energía eléctrica.

Empleándose en el curtido eléctrico las mismas substancias que en el ordinario, las reacciones en los dos casos deben ser análogas, aunque en el primero sean más rápidas que en el segundo.

Lógico es, por consiguiente, suponer que los cueros elaborados eléctricamente serán de igual calidad que los salidos de los antiguos *noques*. Esto es lo que han confirmado plenamente las variadas experiencias efectuadas con el referido objeto.

En Francia, en Inglaterra y en Alemania, eminentes personalidades han sido llamadas á analizar químicamente y á verificar pruebas mecánicas con las pieles curtidas por la electricidad en comparación con las ordinarias. En Inglaterra los ensayos comparativos se han llevado hasta el punto de fabricar durante tres años multitud de objetos, y especialmente calzados, cuyos pies derechos eran de cuero eléctrico y los izquierdos de cuero ordinario. De todos esos experimentos ha resultado bien patente que los cueros eléctricos son tan buenos, si no mejores, que los ordinarios.

Necesarias han sido tales comprobaciones para vencer la desconfianza con que en el comercio fueron acogidos los modernos procedimientos; desconfianza que, por lo demás, es muy natural y conveniente, cuando se trata de innovaciones, hasta que la propia ó ajena experiencia corrobore las ventajas ó los inconvenientes industriales de la innovación.

En la Exposición de París de 1889 figuraban muchos artículos manufacturados con cueros eléctricos, y desde entonces la industria extranjera utiliza sin reparo y con ventaja los nuevos cueros.

Actualmente los procedimientos eléctricos se utilizan en las más importantes tenerías de distintos países. Según los datos que recientemente ha publicado M. Rigaut en *La Lumière électrique*, el sistema Worms y Balé lo emplea en Inglaterra la *British Tanning Co* con 10 cubas giratorias que producen anualmente 800.000 kilogramos de cueros. La fuerza motriz necesaria á la marcha de esa fábrica es de 40 caballos.

En Francia, además de otras tenerías, explota el mismo procedimiento la perteneciente á la Sociedad Brion y Dupré, de París, con seis cubas y una producción anual de 600.000 kilogramos. En Portugal hay instaladas una tenería eléctrica en Oporto y otra en Braga, con nueve cubas que fabrican 700.000 kilogramos de cueros gruesos.

El sistema Worms ha penetrado en América con gran fuerza. Á 12 kilómetros de Río Janeiro, en Boa Vista, funciona ya una fábrica que ocupa una superficie de 50.000 metros cuadrados, y en ella se instalan 100 cubas que exigirán una fuerza de 250 caballos. La producción anual de esa importantísima tenería será aproximadamente de 70 millones de kilogramos.

Para terminar, diremos que, según los cálculos de M. Rigaut, el material necesario para una fabricación anual de 800.000 kilogramos de cueros por el sistema Worms y Balé (dinamo, cubas, etc.), no costará más de 40.000 pesetas. Una tenería eléctrica de esta importancia ocuparía á lo sumo un espacio diez veces más reducido que una tenería ordinaria de igual producción.

MIGUEL PÉREZ SANTANO.

---

## BOMBAS DE INCENDIO ELÉCTRICAS.

---

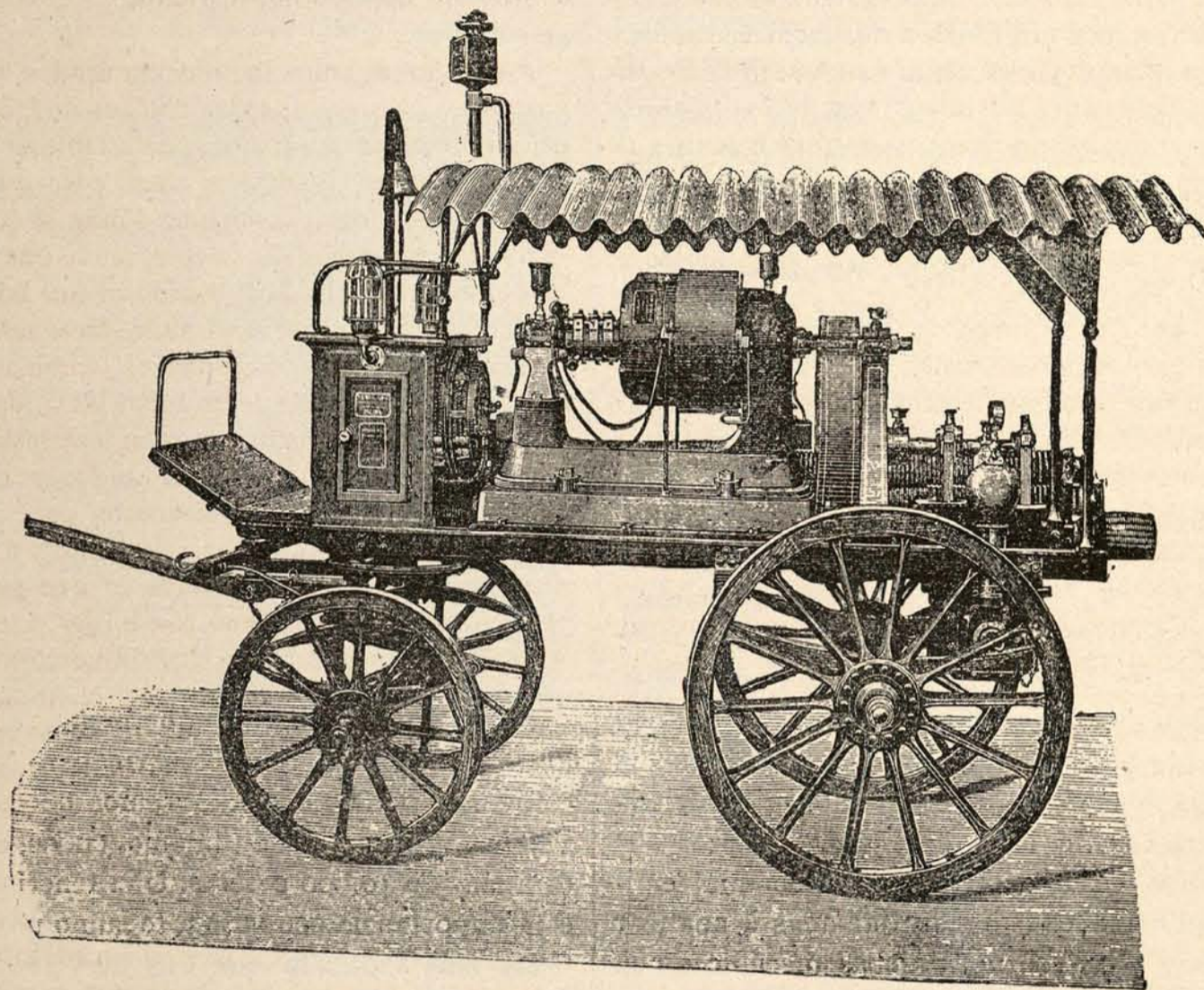
Muy extensos son ya los dominios industriales de la electricidad, y vastísimos los campos de operaciones por ella invadidos. La titánica y noble lucha que dentro de estos campos tiene que reñir contra sus potentes adversarios el vapor, el gas, la fuerza animal y la química para acrecentar su dominación, absorbe los esfuerzos de la mayor y más lucida falange de sus partidarios. Poseídos éstos de su fuerza, ó mejor dicho, de las ventajas que les proporciona el medio que utilizan, cada día in-

vaden nuevos terrenos donde la pelea ha de continuar en distintas condiciones, y por todo el tiempo que los procedimientos contrarios puedan resistir el empuje de los eléctricos; pues no cabe duda de que al fin la victoria será de estos últimos.

La aplicación de la electricidad á las bombas de incendios constituye una de las más modernas invasiones de los electricistas, siendo el primero que ideó penetrar en ese campo el norte-americano M. Dewey, proponiendo no tan sólo reemplazar al vapor ó á los hombres en la actuación de dichas bombas, sino también á los caba-

llos que las transportan, valiéndose de una batería de acumuladores y de dos dinamos colocadas en el mismo carruaje donde vaya la bomba que han de transportar y actuar.

Una de las dinamos sirve para poner en marcha bien el carruaje ó bien la bomba, según la posición de una palanca de embrague. La otra dinamo, más pequeña, se utiliza para facilitar la maniobra del eje director del carro, cuyo eje puede también maniobrarse á brazo con el auxilio de un volante. La transmisión de la dinamo principal al eje locomotor del carruaje se efectúa por



Bomba eléctrica.

medio de un juego diferencial que permite diferente velocidad á las ruedas en las curvas del trayecto.

El alemán M. Kummer ha construído en sus talleres de Niedersedlitz, cerca de Dresde, otra bomba de incendios accionada por la electricidad; pero conservando la tracción animal y sin llevar en el carruaje la reserva de energía eléctrica necesaria para el funcionamiento.

Consiste la bomba eléctrica de M. Kummer en una dinamo motriz bipolar que, á la velocidad de 750 vueltas por minuto, desarrolla una potencia de 65 caballos próximamente. La dinamo motora transmite su movimiento á una bomba de doble efecto por medio de dos cilindros de fricción. Tanto la dinamo como la bomba van dispuestas sobre la plataforma de un carruaje, y en

esa plataforma se colocan también los tubos de aspiración. Á fin de preservar la dinamo de la lluvia, dicha plataforma va cubierta por una placa ondulada de hierro, cuya placa está sostenida por cuatro columnas también de hierro. En la delantera del carruaje, y bajo el asiento del conductor, pueden colocarse diversos accesorios, como el receptáculo, los tubos de aspersion, etc.

Tras del asiento del cochero hay un conmutador que sirve para establecer ó cortar la corriente, y que introduce una resistencia en el circuito del motor al ponerlo en marcha. Del conmutador parten dos hilos flexibles, aislados y muy largos, que terminan en dos bornas, con ayuda de los cuales se toma la corriente de una canalización eléctrica vecina.

El motor funciona, sea con 100 volts, sea con 65 volts, consumiendo bien 50 ó bien 75 ampères próximamente, lo que representa un gasto de 5.500 watts. El suministro de la bomba es de 500 litros por minuto; y con un orificio de 18 milímetros de diámetro, el alcance del chorro es de 35 á 40 metros. El peso total del carruaje no excede de 1.300 kilogramos.

Bajo el punto de vista de la sencillez del mecanismo y de la ligereza del vehículo, la bomba Kummer presenta grandes ventajas sobre la ideada por Dewey; pero necesitando la primera tomar la corriente de una canalización cercana, no podrá ser utilizada más que en las poblaciones donde los conductores de distribución de energía eléctrica recorran todas ó casi todas las calles; y aun así, es preciso que esos conductores sean fácilmente accesibles de trecho en trecho, pues de lo contrario se perdería un tiempo precioso en efectuar las conexiones. No sería difícil establecer frecuentes bocas de conexión eléctrica donde la red de distribución fuese muy compacta, del mismo modo que existen hoy las bocas de riego. Colocadas juntas las bocas de agua y las de electricidad, los bomberos encontrarían rápidamente todo lo necesario para el funcionamiento del aparato Kummer. Pero de no existir una extensa red eléctrica, como actualmente ocurre aun en las ciudades más populosas, más ricas y más inclinadas al empleo de la electricidad, es claro que no resultaría económicamente factible el ampliar las canalizaciones eléctricas con el exclusivo objeto de facilitar la fuerza á las bombas de incendio. Otras conveniencias ó necesidades han de decidir esa ampliación, y no dudamos, porque estamos viendo su rápido crecimiento, que en plazo no lejano las canalizaciones eléctricas llegaran á ser tanto y más generales que las de agua. Para entonces la bomba Kummer está llamada á adquirir gran aceptación.

El proyecto de M. Dewey es, hoy por hoy, más practicable en todas partes, y sobre todo en España, donde las redes de distribución eléctrica son muy pocas, muy limitadas y de lento desarrollo. Llevando consigo la energía necesaria para el funcionamiento, basta la sencilla maniobra de un conmutador para ponerla en marcha tan pronto como llegue al lugar del incendio; pero los acumuladores la hacen muy pesada; su transporte ha de ser lento por eso mismo, y porque un vehículo cuya tracción no sea animal no puede correr por las calles muy transitadas sin graves riesgos que importa evitar. El mecanismo para la tracción y dirección complica además la construcción, y aumenta, por lo tanto, el coste del carruaje.

Añadiendo á la bomba eléctrica Kummer los acumuladores necesarios para almacenar la energía conveniente á su funcionamiento (no á su arrastre), creemos que se realizaría la bomba de incendios más aceptable en la actualidad. Ciertamente que el aditamento de los acumuladores representaría un aumento de 250 kilogramos próximamente por caballo-hora de energía disponible, lo cual triplicaría el peso de la bomba Kummer con sólo la re-

serva de 10 caballos; pero aun así no sería más pesada que una bomba de vapor, y su acción sería más rápida y fácil de comprender por las personas menos peritas. La maniobra de una máquina de vapor es embarazosa y hasta imposible para los bomberos poco ejercitados en el empleo de tales máquinas.

Como hoy todas las poblaciones de importancia poseen ya estaciones productoras de electricidad, es bien fácil y económico llevar á los diferentes cuarteles de bomberos los conductores que suministren la energía necesaria para tener siempre cargados los acumuladores de las bombas que allí esperen el momento de salir á prestar sus importantes servicios.

Aparte los diversos medios empleados ó que pueden emplearse para accionar las bombas de incendios, necesario es también preocuparse de establecer rápidos, sencillos y seguros sistemas de aviso para que las bombas puedan saber inmediatamente dónde se ha iniciado un incendio. Sin esto, bien se comprende que la rapidez de transporte y de entrada en acción de una bomba no puede ser tan eficaz como si el aviso fuese también todo lo rápido posible. La electricidad es también un poderoso auxiliar en estos casos, y en todas las ciudades europeas de alguna importancia, menos en las españolas, existen *avisadores de incendios* distribuídos por las calles y unidos por conductores eléctricos con el cuartel de bomberos más próximo. Gracias á esto y á su ingeniosa disposición, desde el momento en que se nota un incendio, cualquiera persona puede dar telegráficamente la noticia á los bomberos, con indicación del lugar en que se ha presentado el siniestro. Y no hay que creer que es necesario saber manejar un aparato telegráfico para transmitir esa noticia: basta oprimir un botón del aparato más cercano. Estos aparatos están, por otra parte, resguardados de la mala intención ó de las *gracias* de determinados transeuntes, toda vez que para actuarlos es preciso romper un cristal de que van provistos, y hacer sonar allí mismo un ruidoso timbre que expondría al incivil á ser fácilmente reconocido y castigado.

El primitivo sistema de aviso por campanadas, que aún conservamos, es de una lentitud que pugna con lo que importa ahorrar tiempo en tales casos, además de lo que contrasta con el amor al progreso de que blasonamos. Verdad es que no es éste el único caso en que aparece ese contraste.

Diremos, para terminar, que en Glasgow, y tal vez en otros puntos, á cada bomba de incendios acompaña una estación telefónica portátil, por medio de la cual los bomberos llegados al lugar del fuego pueden pedir refuerzos al cuartel si los creyeran necesarios, y pueden también recibir avisos para que vayan algunos á otro sitio donde se declare otro incendio y se consideren más útiles y perentorios sus servicios. Para esa correspondencia telefónica se utilizan los conductores afectos á los avisadores de que antes se habló. Claro es, por con-

siguiente, que esa aplicación del teléfono, por importante que parezca, no es por hoy realizable en nuestro país.

M. P. SANTANO.

## VARIEDADES.

### LA MUCHACHA-IMÁN.

En los tiempos de crítica implacable que corremos, la fascinación de lo sobrenatural y maravilloso no puede durar mucho. No hay prodigio, ni milagro, ni hecho alguno que envuelva una virtud excepcional y especialísima, ó si se quiere, una transgresión de las leyes naturales que resista á las acometidas del examen despreocupado y racionalista, empeñado en escudriñar todo y en buscar la última razón de las cosas para dar acaso con el resorte de la superchería. Esto ha ocurrido con una que por acá sólo de oídas conocemos. Trátase de un *tour* ingeniosísimo que en el propio país de la despreocupación, la América del Norte, y en la civilizada y reflexiva Inglaterra, ha llegado á preocupar á hombres de claro entendimiento y de no escasa instrucción. Y es que realmente la cosa es tal, que produce la impresión de la maravilla, aparte de que los embaucadores no olvidan legitimar con un supuesto origen eléctrico el misterio, á primera vista inexplicable, de fenómenos que, por tener tal origen ya abonan toda credulidad. Porque, en efecto, se trata de una virtud natural, cuyo secreto había de ser forzosamente la electricidad; virtud de que resulta ser exclusiva poseedora una muchacha, en cuyos músculos, aparentemente vulgares, se encierra, sin embargo, por don de natura, especial, misterioso, la energía de un *imán*; pero de un imán como el que para sus remos quisieran esos atletas cuyos ejercicios musculares despierdan la envidia de las actuales generaciones afeminadas en circos y plazuelas. La *mujer-imán*, como se la llama en los carteles anunciadores del espectáculo, hace verdaderos prodigios de fuerza.

Aunque aquí es cosa vulgar que las mujeres tengan imán, sólo con el dinamómetro hiperbólico de que nos habla Frontaura en *Las astas del toro*, se había apreciado la energía de su atracción. En los Estados Unidos y en Inglaterra parece que es otra cosa: cuando aquella virtud aparece en una mujer, es una pura excepción, y se manifiesta, no por trastornos inductivos inapreciables en kilográmetros, sino en manifestaciones de un dinamismo que pasaría por extraordinario esfuerzo de un *gañán*, si no fueran las energías endebles de una mujer las que realizan el portento. La electricidad femenina de allá tiene, pues, naturaleza muy diversa de la que en efluvios incendiarios lanzan de sus ojos nuestras mujeres; pero que esa electricidad existe y que á ella se deben

los prodigios de mecánica muscular de que vamos á dar trasunto, lo prueba el testimonio de la única autoridad que se conoce para sancionar todas las maravillas y todos los despropósitos que á la electricidad puedan achacarse: Edison, el cual, según refiere el *American Scientific*, de quien tomamos la noticia, no duda que juega en las facultades de la niña-imán una cierta especie de electricidad que se sustrae á toda explicación científica. Esta opinión sesuda del mago de Menlo-Park, por lo menos, revela algún progreso respecto de la que Escriu nos daba envuelta en notas de música torera:

*Que puede más que un toro una mujer.*

Pero vengamos ya á decir algo de la niña-imán. De este prodigio ha habido hasta el presente dos ó tres ejemplares: Annie Abbott, georgiana (Estados Unidos), fué el primero. Aunque la muchacha, al decir de su empresario, no era capaz de levantar un peso de 100 libras, cuando la fuerza misteriosa, vulgo electricidad, de que se hallaba dotada, la socorría, era capaz de hacer las maravillas que ya el público había admirado. Esas maravillas las realizaba en la platea de cualquier teatro. Veamos en qué consistían. El *Pall Mall Budget* describe una sesión de Miss Abbott.

La primera demostración de su fuerza la ejecutó por medio de una silla. Uno del Comité tomó una silla y la sostuvo fuertemente; la joven posó sencillamente su mano abierta sobre la madera, y el pobre hombre, á pesar de sus esfuerzos, se veía obligado á avanzar ó retroceder, según que ella tiraba ó empujaba. Sostuvieron después la silla cinco ó seis individuos, manteniéndola en una posición firme; pero bastó que la muchacha colocara la mano sobre ella, para que aquéllos comenzaran á dar traspiés, vencidos por el peso que no podían resistir. En seguida tomó ella misma una silla y la suspendió: no hubo poder humano que se la pudiera quitar, ni mover á la Miss de su sitio.

La prueba siguiente consistió en permanecer en equilibrio sobre uno de sus tacones y sostener con las manos abiertas un taco de billar. Varias personas probaron con todas sus fuerzas, agarrando el taco, hacerle perder el equilibrio; pero fué en vano: el taco y ella estaban tan seguros como un monte.

Después, la señorita Abbott invitó á uno de los del Comité á que tomase asiento en una silla. Dicho señor, que pesaría por lo menos 200 libras, causó hilaridad cuando tomó asiento. La señorita se puso tras de la silla; tocó el respaldo con las manos abiertas, y levantó la silla con su ocupante inclusive.

Esta suerte le valió un ruidoso aplauso, que se repitió más tarde cuando 5 hombres, sentados los unos sobre los otros en una silla, se vieron elevados de la misma manera, con la diferencia, sin embargo, que apenas estaban arriba, debido quizá á la falta de equilibrio, vinieron al suelo en pelotón. Se trajo en seguida un sillón de balanza, y tomó asiento en ella otro miembro hercúleo del Comité: le fué posible mecerse á voluntad hasta que

la joven se acercó y puso dos dedos sobre la silla, quedando ésta tan segura é inmóvil como si estuviera atornillada en el piso. Al momento que ella retiraba la mano de la silla, el hombre se encontraba de nuevo en la posibilidad de mecerse. El siguiente medio elegido para demostrar su maravillosa influencia, fué un niño. Lo hizo permanecer frente de ella, y tomándole las manecitas con las suyas le transmitía el poder que ella tiene; y en tanto que el niño estuvo bajo esta influencia, fué imposible que le movieran los esfuerzos de 2 hombres de los más fuertes de entre los espectadores.

Ya conocemos en qué consiste el imán y cuál es la impresión que de sus maravillas sacaba un espectador impresionable y bien dispuesto. Veamos ahora la crítica que de tales prodigios hace un doctor harto curioso y escéptico, que tuvo la flema de ensayar sus propias fuerzas *magnéticas* como si fuera mujer, y como si tuviera él algo de esa cierta electricidad de que habló el señor Edison.

Habla nuestro colega *Electricity*.

Otro de los ejemplares de esa virtud prodigiosa fué la joven Lulu Hurst, americana también. Sus suertes no se diferenciaban mucho de las de Abbott. El profesor Newcomb las describe, y luego añade:

«Ningún hombre de mi condición puede presenciar tales espectáculos sin buscar la solución de su misterio, y con tal fin me propuse averiguarlo por medio de experimentos. Pronto encontréles solución, y con poquita práctica nunca he dejado de repetir con buen resultado lo que ví, siempre que pudiera disponer de las condiciones necesarias al caso. Estas condiciones se reducen á que los individuos sean fuertes y que desarrollen sus fuerzas lo más posible para oponerse á las mías: si alguna de estas condiciones falta, el experimento fracasa.

En una ciudad donde estuve últimamente se anunció una muchacha eléctrica; y como una de sus suertes fuera nueva para mí, me decidí á ir á verla, y acepté la invitación que se me hizo de un asiento en el escenario, al lado de otros tres caballeros.

La suerte para mí desconocida estaba reservada para lo último, y me tocó asistirle.

Está representada en la figura 1. Nos dieron á otro caballero y á mí un fuerte bastón de cosa de cuatro pies de largo, encargándonos que lo sujetáramos con ambas manos fuertemente en posición vertical. La muchacha colocó la palma de la mano á un lado de la extremidad inferior del palo, como se ve en la ilustración, y se nos ordenó lo obligáramos á bajar con todas nuestras fuerzas. Yo hice uso de todas las mías, y así lo hizo mi compañero: á pesar, sin embargo, de todos nuestros esfuerzos, no nos fué posible hacer que el bastón resbalara por la palma de la mano de la joven; cosa que si ella lo hubiera agarrado con ambas manos teniéndolo derecho, no hubiera podido contrarrestar la fuerza de uno solo de nosotros. No pasé mucho tiempo sin hacer el experimento por mí mismo y dar con el artificio de la prueba:

ella es una de las que más efecto producen en las del repertorio de una «muchacha eléctrica,» á la vez que es de muy fácil ejecución. Como esta suerte arroja mucha luz sobre las demás, será la primera que entrará en mi explicación.



Fig. 1.

Se exige que los dos hombres se coloquen el uno junto al otro, y la muchacha se colocará frente de ellos. Así colocados, ella aplicará la palma de la mano al bastón, teniendo buen cuidado de poner la mano lo más lejos posible de las de los otros, ganando así palanca considerable. Comenzará entonces á mover la mano de arriba abajo y de abajo arriba, con suavidad al principio, aumentando siempre la presión poco á poco, como si se tratara de conseguir mayor contacto. Esto desvía el palo de la vertical, y entonces la joven los reconviene por ello, rogándoles que procuren sostenerlo bien derecho. Al procurar esto, trabajan con desventaja enorme, pues mientras ellos no tienen palanca ninguna, ó si la tienen es muy pequeña, ella dispone de uno ó dos pies de palanca. El esfuerzo que ella hace es muy pequeño: en primer lugar, por la fuerza de palanca de que dispone; segundo, porque se sirve de la fuerza de tensión en la dirección de su brazo. Cuando ella calcula que está ejerciendo la presión conveniente, ordena á los otros se esfuercen lo más que puedan para obligar el bastón á que descienda. Ellos, por otra parte, se figuran que están ejerciendo una presión vertical tremenda; siendo lo cierto y positivo que todos sus esfuerzos se van en mantener el bastón en la vertical, contrariando el impulso que la muchacha le imprime para hacerlo desviar. Ellos comprenden que algo de su fuerza se gasta en este sentido; pero al mismo tiempo creen que casi toda se aprovecha en dirección vertical.

Algo de esto hay, ciertamente. Con todos los esfuer-

zos que hacen para contrarrestar el de la joven, producen la fricción necesaria entre la palma de la mano de ésta y el palo para resistir el empuje vertical de aquéllos ó su equivalente en peso.

Con el objeto de determinar fijamente este peso por medio de la experiencia, procedí del siguiente modo:

Llamé en mi asistencia á dos hombres fuertes y potentes. Nos pesamos todos en una báscula de resorte, y resultó que uno de ellos pesaba 167 libras; el otro 161  $\frac{1}{2}$  libras, y yo 166. Ahora bien: si yo permanecía en la balanza en tanto que los otros empujaban hacia abajo el bastón, claro está que el exceso de peso que sobre 166 libras que la balanza indicase, debería representar la medida de la fuerza vertical ejercida por ellos. El resultado fué admirable: aquellos dos hombres, ejerciendo su fuerza muscular, no lograron conseguir que el bastón se deslizará por la palma de mi mano abierta.



Fig. 2.

La balanza, por otra parte, registró una vez 191 libras y la otra 190, marcando así que sus esfuerzos combinados habían sido de 25 y de 24 libras respectivamente: la mayor parte de su fuerza la estaban haciendo inconscientemente en sentido horizontal. Si mi brazo hubiera tomado la dirección de la resultante de ambas fuerzas, lo que parece más natural, el impulso contrario al mío hubiera sido puramente de tensión á lo largo de mi brazo.

En el experimento ilustrado en la figura 2, se recomienda al individuo que mantenga el madero perfectamente horizontal. La muchacha, con la ventaja de la inmensa palanca de que dispone, por poca presión que con sus manos ejerza sobre las extremidades del madero, puede disponer no solamente de éste, sino también de los brazos y del cuerpo del que lo sostiene.

Esto se ejecuta suavemente al principio, aumentando poco á poco la fuerza. Este aumento de fuerza se encuentra en oposición al aumento de la del contrario, hasta que la muchacha calcula que aquél ha trabajado lo suficiente, y entonces ella ó bien suspende su aparente dominio, ó bien lo dirige en otra dirección. Tal cambio sorprende al individuo, pierde el equilibrio y se encuentra entregado á merced de la operante. Mientras más fuerte sea el hombre y más fuerzas oponga á las de la joven, tanto mejor. Más fácil aún es esta suerte con dos ó tres individuos que con uno solo, puesto que no obran todos de concierto; y cuando llegan á perder el equilibrio, los esfuerzos de la muchacha no se necesitan más que para dirigir. Si esto se hace con cierta maña, ellos mismos se atropellarán entre sí, no quedándole á la joven más que seguirlos.



Fig. 3.

En la prueba de la silla, de 100 á quienes se les diga que la mantengan fija en un sitio, de seguro que 99 colocarán sus manos en el asiento y en los brazos de aquélla, y harán descansar su propio peso más en los pies; y si esto no lo hacen al principio, sí lo harán á buen seguro cuando se aperciban de los esfuerzos que la muchacha hace para levantarla, y de esta manera, y sin darse cuenta, ellos mismos la están ayudando.

Para levantar la silla no tiene que alzarla, sino tan sólo empujarla por la parte de atrás. Le ayudan las rodillas, de tal modo colocadas que sirven de apoyo á los codos ó á los antebrazos, y de su parte está la fuerza de palanca representada por la distancia de los pies del ocupante á las manos de la muchacha. Una vez levantada la silla, la parte más difícil de la prueba queda ejecutada: de pronto la suelta, ó por un movimiento impulsivo en uno ú otro sentido, la hace desviar á uno ú otro lado. En todo caso el que la ocupa está fuera de equilibrio, y con sólo un poco de habilidad, y sin darle tiempo á que lo recupere, le puede hacer caer por sí mismo, sin mayor ejercicio de fuerza de parte de la operante.

La dificultad no es mayor en caso de que otro indivi-

duo se siente en las piernas del primero; y cuando hay tres en la posición representada en la figura 3, es todavía más fácil. Es evidente que el tercero de entre ellos actúa como contrapeso del que está sentado, y todo el grupo no parece sino una barra equilibrada, cuyo centro de gravedad está en alto, guardando un equilibrio tan delicado que se acerca á la estabilidad.

Para ejecutar estas suertes se necesita de alguna destreza fácil de adquirir por medio de la práctica. Entre estas pruebas, la más fácil y de mejor efecto es la que se representa en la figura 1, que cualquier aficionado se puede aprender en poco tiempo.»

El prodigio queda desvanecido.

Si á alguna mujer-imán de esas le da la ocurrencia de venir á España, corre peligro de que la silben si no es bonita, porque en tal caso carecerá del único y verdadero imán por el que sentimos atracción los españoles.

## NOTAS INDUSTRIALES.

### EL FORJADO POR MEDIO DE LA ELECTRICIDAD.

La soldadura practicada por medio de la corriente eléctrica es una de las más interesantes y útiles conquistas que la industria de la metalurgia debe á la electricidad. Obtenido un empleo tan racional y conveniente de las enormes temperaturas que la corriente produce, era natural suponer que el progreso no se detendría ahí, y, en efecto, hoy la industria de los metales dispone de un nuevo procedimiento destinado á reemplazar con ventaja el clásico y lento que para forjar piezas metálicas se practica.

Una casa norte-americana ha montado, bajo la dirección de M. Burton, un taller de forja en que la electricidad desempeña el preeminente papel de elevar al rojo blanco las piezas que hay que trabajar. Tiene de común esta aplicación con la de soldadura, de que necesariamente es una ampliación, que en ella se emplea idéntico material, es decir, una dinamo de corrientes alternas y un transformador en condiciones para producir una corriente de 16.000 ampères á la tensión de un volt.

Gracias á la circunstancia de existir en la localidad en que se ha instalado esta industria una distribución de alumbrado, la corriente se toma de la red general: así que sólo existe en la fábrica un electro-motor de 40 caballos, del que reciben movimiento las máquinas-herramientas y la dinamo de corrientes alternas indispensable para el forjado. Ya hemos dicho que existía un transformador: éste, en efecto, reduce la corriente de 2.000 volts que aquella produce en otra de enorme cantidad, pero de un volt solamente.

Las ventajas más importantes del nuevo procedimiento consisten en no hallarse expuesta la superficie del hierro á la acción de la llama ó del viento, como sucede con el acostumbrado; en que la barra resulta calentada de una manera muy igual entre las dos mandíbulas que

la sujetan, y que el calor no se aplica á la superficie para que vaya penetrando hacia el interior, sino que, por el contrario, se propaga en sentido inverso, es decir, del interior hacia la superficie, la cual resulta efectivamente menos caliente á causa de la acción refrigerante del aire. Así también la oxidación se reduce á un mínimo y la barra queda muy limpia.

Una aplicación interesante del procedimiento consiste en fabricar bolas de acero para gorriones sin frotamiento. La extremidad de la barra de acero, una vez caldeada, se introduce por la abertura de una máquina circular de revolución, en donde toma la forma de bola y cae desprendida del resto de la barra. De cada calda se obtienen unas 6 bolas; y como en tanto que una barra se transforma otra se caldea, la fabricación es rápida y continua. Se explica, pues, que el rendimiento del sistema, una vez esté bien organizada la producción, sea muy grande.

El caldeo de una barra de 30 centímetros de longitud por 25 milímetros de diámetro se produce en dos minutos, y este tiempo todavía es menor para barritas más delgadas; y como el gasto se reduce al coste del carbón consumido en tan breve espacio de tiempo, es fácil averiguar la economía del sistema. Los 40 caballos de fuerza motriz consumen 60 kilogramos de carbón por hora, ó lo que es lo mismo, un kilogramo por minuto, que vale de 2 á 3 céntimos: éste es, pues, el coste unitario de la operación.

### UN NUEVO CICLÓMETRO.

Las ventajas que para la construcción y perfeccionamiento de los motores de gran velocidad, destinados principalmente á actuar las máquinas eléctricas, reporta el exacto conocimiento de las más leves variaciones que sufra el ciclo efectuado por los referidos motores, ha dado lugar á la creación de ingeniosos aparatos, entre los cuales merece lugar preferente el construído por los Sres. Manlove, Alliott y Compañía, ingenieros de Nottingham, que se representa en nuestro grabado.

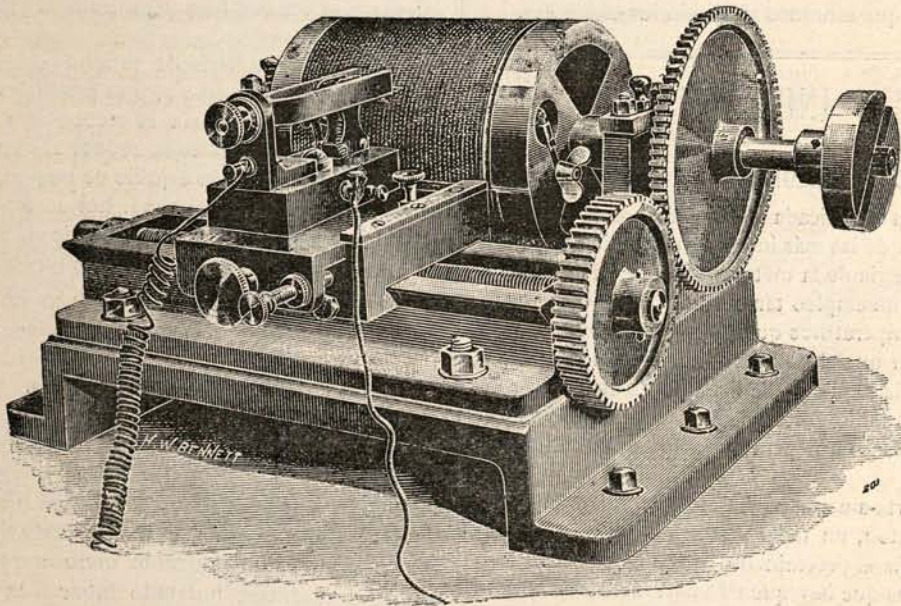
Esencialmente el aparato consiste en un cilindro recubierto de papel ahumado y montado sobre un eje que puede acoplarse fácilmente con el árbol de los motores. Una púa vibrante, montada sobre un apoyo resbalador, está colocada frente al cilindro y rozando con él; de manera que cuando el cilindro gira, la púa describe una línea ondulada en el papel ahumado. El número de ondas descritas permitirá, por lo tanto, apreciar exacta y detalladamente el tiempo empleado por el cilindro para girar en un ángulo dado. Los extremos del papel que va sobre el tambor, pasan al interior de éste por una estrecha hendidura practicada según una generatriz del cilindro. Ya en el interior, el papel pasa entre dos rodillos

de goma, con el auxilio de los cuales puede tirarse de él hasta que quede bastante terso por el exterior. El manubrio de aletas para hacer girar estos rodillos y los tornillos de ajuste para regular la presión entre ellos, se ven claramente en el grabado. El papel se ahuma colocando una lámpara de parafina con ancha torcida debajo de la base del aparato: el humo que despidе se levanta por una amplia abertura practicada en la base y que corresponde con el tambor.

La púa ó estilete vibrador, de que antes se habló, va dispuesta al extremo de una de las dos ramas de una horquilla, y entre esas dos ramas hay un electroimán que sostiene la vibración. Un elemento Grove

proporciona la suficiente intensidad en la corriente necesaria para este objeto. La presión del estilete sobre el papel se regula por medio de un tornillo de gran cabeza que se ve en el frente del apoyo resbalador.

Para poner el aparato en acción, se empuja el tambor en el sentido de sus apoyos hasta que la garrá que se ve en el extremo del eje y á la derecha del grabado engrane con el árbol motor cuya rotación se trata de medir. Llevando luego el estilete sobre el papel, el apoyo resbalador se pone en marcha merced á un largo tornillo que pasa por debajo; deslízase á lo largo de su base, y se detiene automáticamente al final de su carrera.



### PIEDRAS ARTIFICIALES.

*La Revue Industrielle* describe un procedimiento inventado por M. Lindner para construir dichas piedras. Primero convierte en pasta una mezcla de pizarra pulverizada y cal hidratada con una cantidad de solución de silicato de sosa tal, que toda la cal y la alúmina puedan pasar al estado de silicatos, procurando impedir la formación ulterior de carbonato calcáreo. Á la masa que así se obtiene se le da la forma que se desea y se pone á secar.

Los morteros formados de fragmentos de pizarra de cal apagada y de silicato de sosa, adquieren al cabo de pocas horas mucha dureza, la cual todavía se puede aumentar por cocción en hornos apropiados. Las placas de esta composición toman fácilmente el esmalte; los ladrillos, azulejos y baldosas

así obtenidas, tienen grande dureza y una resistencia muy prolongada.

## NOTAS CIENTÍFICAS.

### EL RELIEVE DE LAS PROYECCIONES LUMINOSAS.

M. Desiré Bouchard, de Montreux, en Suiza, acaba de hacer una invención interesante en el dominio de las proyecciones fotográficas, pues ha descubierto el modo científico de producirlas con todos los efectos del relieve natural.

El procedimiento descrito en la *Nature*, de M. Gaston Tissandier, hará cosa de un año, consistía en el empleo combinado de cristales de colores complementarios, como el rojo y el verde.

Hacia mucho tiempo que M. Ch. d'Almeida, profesor



de Física, le había dado á conocer, y que M. Rollmann, físico alemán, había reclamado la paternidad del invento, probando que en los *Anales de Poggendorf* y en el año 1853 había ya él descrito el método de la visión estereoscópica valiéndose de cristales de colores.

El procedimiento inventado por M. Bouchard produce la sensación perfecta del relieve, y es absolutamente científico combinando ingeniosamente las leyes de la óptica y las de la electricidad. La ausencia de cristales de colores mantiene la intensidad luminosa, y permite que las vistas tengan colorido y lleguen á ser por el engrandecimiento estereoscópico la reproducción viva y real de la naturaleza.

El relieve se obtiene mediante los rápidos y numerosos movimientos isocrónicos de dos volantes accionados por una corriente eléctrica. Este funcionamiento determina una serie ininterrumpida de obturaciones luminosas alternativamente combinadas, que de las dos imágenes proyectadas deja sólo ver á cada ojo del observador la que le corresponde, causándole así el efecto del relieve natural.

#### EL PORVENIR DE LA ELECTRICIDAD SEGÚN M. CROOKES.

En parte creación de la fantasía; inducción genial de las conquistas sorprendentes que los progresos de la electricidad tienen reservadas; canto épico consagrado á la ciencia, y también expresión y forma de la poesía que corresponde á nuestros tiempos: de todo esto participa la magnífica oración que el ilustre sabio M. Crookes ha pronunciado en el seno de la Sociedad de ingenieros electricistas de Londres, para describir en un cuadro admirable de profundidad y clarividencia el progreso de que gozarán nuestros nietos. El discurso de M. Crookes no puede ser extractado: la naturaleza de sus inducciones lo impide, porque se necesita seguir paso á paso un razonamiento en que la exposición del saber actual, bella por lo extensa y profunda, es el punto de partida de las concepciones atrevidas que el sabio entrevé para etapa racional del progreso. De su estudio, pues, nos limitaremos á reproducir aquello que más directamente puede herir la imaginación con la idea de una realidad muy verosímil y tal vez muy próxima.

«Nada tiene de improbable, dice M. Crookes, que la luz fosforescente discontinua emitida por ciertos cuerpos, cuando colocados en un vacío muy extremado se les somete á la acción de una corriente de alta tensión, sea una producción artificial de rayos eléctricos ó de ondas suficientemente cortas para afectar á nuestro órgano visual. Si se pudiera producir una luz de esta clase con mayor facilidad y también de una manera más usual y corriente, obtendríamos una economía notable sobre la luz de una llama ó la del arco voltaico, porque en aquélla en rayos calóricos sólo se absorbe una parte escasa de la energía puesta en juego. De esta luz fosforescente, la naturaleza nos ofrece ejemplos en la luciér-

naga y los fuegos fatuos, cuya luz, bien que dotada de energía suficiente para poderse distinguir á mucha distancia, no lleva consigo un desprendimiento de calor capaz de acusarse por ninguno de los instrumentos delicadísimos de que hoy la experimentación científica se sirve.

M. Nicolás Tesla, valiéndose de corrientes alternas de elevada frecuencia, ha logrado hacer pasar por inducción, á través del vidrio de una lámpara, la cantidad de energía necesaria para poner en estado de incandescencia un filamento y sin valerse de conductores. Así pudo iluminar una sala, en tal forma que el aparato luminoso se podía colocar donde quiera que se deseaba sin requerirse el uso de ningún alambre de comunicación. Esta condición inicial la había logrado M. Tesla creando en la sala un campo electro-estático poderoso con alternaciones muy rápidas y uniendo respectivamente á cada extremidad del circuito dos hojas de metal, por manera que un tubo en que se había producido el vacío se ponía luminoso en cuanto se le colocaba en cualquier punto de aquel extenso campo.

Solamente la experimentación podrá señalar el valor práctico de que esté dotado semejante modo de iluminación: lo que desde luego se evidencia es la necesidad de que se deje ya de tener por un simple juguete la máquina eléctrica ordinaria.

Es cierto que las corrientes alternas no disfrutaban de muy buena reputación, y, sin embargo, se desprende de los experimentos de Tesla que los peligros que de su manejo se originan no van en aumento á medida que las alternancias son más rápidas, sino que por el contrario se atenúan. Parece además que se puede llegar á producir una verdadera llama extraña totalmente á la intervención de agentes químicos; una llama de la que emane luz y calor, y en la cual no haya, sin embargo, ni consumo de materia ni combinación química alguna. Será preciso para esto crear métodos, en virtud de los cuales se logre producir frecuencias extraordinariamente rápidas y potenciales muy elevados. Ahora bien: ¿basta para obtenerlo utilizar el éter, que tan inagotables tesoros de energía encierra? Si bastara, podríamos mirar indiferentemente cómo se agotan los yacimientos carboníferos, y no preocuparnos de resolver el problema de los humos que las chimeneas vomitan á despecho de las pragmáticas de la higiene y de la edilidad.

La electricidad parece que está destinada á asegurar, no tan sólo el dominio de la óptica, si que también el de la termodinámica. Los rayos luminosos son impotentes para atravesar las paredes; tampoco penetran á través de una niebla espesa: bien sabido tenemos esto. Empero los rayos eléctricos de 30 á 60 centímetros de longitud de ondulación, de que he hablado, atravesarían con facilidad aquellos medios y los harían transparentes.

Esas mismas vibraciones lentas de que me he ocupado, hacen concebir, no sin zozobra, la esperanza de ver realizada la telegrafía sin alambres, sin cables, sin ninguna de esas costosas disposiciones que hoy requiere; pero

¿á qué continuar investigando las maravillas que el porvenir reserva cuando son innumerables las que el presente nos ofrece?»

## NOTAS ECONÓMICAS.

### LA CUESTIÓN ARANCELARIA.

Un examen detenido del sistema económico que han aplicado las más prósperas naciones de Europa, demuestra hasta la evidencia que deben á la protección el desarrollo de sus riquezas, y, por tanto, el aumento de su bienestar.

Hemos visto en nuestro anterior artículo cómo Inglaterra, citada como modelo por los librecambistas, ha llegado á tener tan portentosa industria, aplicando no ya la protección, sino el prohibicionismo, y sólo se ha decidido á abrir sus puertas con bastantes limitaciones cuando no podía temer la competencia. Es muy natural que Inglaterra predique hoy el librecambio para que no cierren las demás naciones las fronteras, y encuentren dificultades sus productos manufacturados, porque, como dice List, el que ha logrado subir quita siempre la escala para que los demás no se coloquen á su nivel y le hagan sombra. Más elocuentemente que pudiera nadie hacerlo, hablan en favor de nuestra tesis la ruína de Irlanda y la India, consumadas por Inglaterra en provecho propio.

Hombres torpes ó poco patriotas del Parlamento irlandés concedieron la derogación del régimen aduanero de la isla, dejando entrada libre á los productos ingleses, mientras esta nación conservaba sus derechos á la introducción de los de Irlanda. Después de la unión de estos reinos, los ingleses, también por supuesto en su provecho, han destruído la floreciente agricultura de la verde Erín, que tuvo hasta no hace mucho la más perfeccionada industria agrícola del mundo.

Cerradas sus fábricas, yermos sus campos, las graves cuestiones que nacen de su situación serán, á no dudarlo, una de las principales causas de la ruína de Inglaterra cuando suene la hora desdichada para este pueblo, cuando llegue la inevitable decadencia marcada en la ley biológica de las nacionalidades.

La Australia y el Canadá, que aunque pertenecientes á Inglaterra disfrutaban de verdadera autonomía, mantienen un régimen protector, al cual deben su prosperidad.

En los Estados Unidos tenemos un documento vivo de los resultados admirables del régimen protector que cada día se acentúa más. El estado floreciente de su Hacienda, hasta el punto que constituye un grave problema para sus gobernantes; el destino que han de dar al enorme *superabit* de sus presupuestos, lo deben, sin género de duda, al sistema arancelario, como demostró hasta la evidencia M. Blaine, hoy Ministro de Relaciones

exteriores en la gran República norte-americana, en su famosa polémica con el grande hombre de Estado inglés M. Gladstone no hace aún mucho tiempo.

Defendía M. Blaine el proteccionismo, y decía que tres veces se había aplicado en los Estados Unidos el librecambio y tres veces se había observado el estancamiento de la industria y el malestar en las clases obreras. El mismo número de veces se había remediado el mal simplemente con el aumento de los derechos de aduanas.

Con multitud de ejemplos que están en la memoria de todos, pudiéramos continuar la demostración de nuestra doctrina. Alemania debe su rápido progreso industrial al régimen aduanero establecido por el Canciller de hierro, y el poderío industrial de Francia no se crea hasta que Colbert llega á la verdadera prohibición.

Recuerda que bastaron treinta años para concluir con el imperio comercial de Holanda, cuando esta nación, fiada en sus vastas posesiones coloniales y en la supremacía de su marina, proclamaba el librecambio.

Refiriéndonos ya á España, podemos comenzar expresando una satisfacción muy grande, cual es la que nos ha producido la adopción del régimen protector, que en su conjunto puede considerarse como altamente beneficioso, por más que, examinado al detalle, no deje de ofrecer injusticias desiguales y otros muchos defectos.

Antes de la aplicación del nuevo Arancel, y dada la honda crisis económica que atraviesa España, se ha encontrado nuestra patria en uno de esos momentos supremos para los pueblos que deciden de su suerte. Del sistema arancelario que se adoptara por los Poderes públicos, dependía su ruína ó una nueva era de prosperidad para el porvenir.

Nosotros creemos que la reforma implantada, si se continúa con perseverancia y meditado estudio, traerá, como consecuencia, el engrandecimiento industrial y el bienestar económico de nuestra patria.

Ya hemos demostrado que el aumento de exportación no es signo de riqueza. Un país empobrecido como el Egipto exporta por valor de 1.500 millones de piastras próximamente, observándose que su exportación no ha disminuído, mientras sus industrias han caminado á su total ruína.

Es de sentido común que cuando las industrias de un país no bastan á satisfacer su consumo interior; cuando no llenan las exigencias de su propio mercado, toda exportación es perjudicial, pues contribuye más á hacerlo tributario del extranjero.

Este error no quieren comprenderlo los librecambistas, sin embargo aferrados con tenacidad verdaderamente extraña á sus teorías; pero aun en la hipótesis de que no fuera exacto, fuerza les será reconocer que con España no pueden prosperar sus afirmaciones.

El aumento de exportación de nuestro país, descartando los vinos que es producto nacional, proviene de las industrias establecidas aquí por compañías extranjeras que residen en sus respectivas naciones y que au-

mentan de este modo sus capitales para beneficiarlos. Á nosotros no nos produce utilidad ninguna; se aprovechan de nuestra decadencia, de la necesidad de nuestros braceros, y regulan los precios, no por las ganancias, sino por la excesiva demanda.

Aun la misma exportación de vinos, según hemos dicho, nos es perjudicial, porque una vez elaborados en otros países volvemos á comprarlos á precios elevadísimos.

Lo que sucede con la elaboración del corcho es una prueba evidentísima de cuanto venimos sosteniendo, y en vano es que dentro de nuestra patria pueda servirnos de ejemplo otra industria, porque no la tenemos.

Es la industria corchera la única que hasta ahora se ha protegido.

Los resultados han sido admirables.

Los productores han encontrado un gran mercado interior. Los industriales han exportado por valor de 24 millones de pesetas, manteniendo una numerosa población obrera que, ocupada en este trabajo, ha conseguido quedar al abrigo de la miseria.

Teníamos muchas industrias; hemos sido modelos imitados por muchas naciones, y hoy, sin embargo, no podemos hablar más que en tiempo pasado. Hora era ya de proteger y de acentuar desde luego esta protección á la agricultura, único medio de evitar la emigración, el abandono de las fincas rústicas ó las adjudicaciones al Estado de las mismas por falta de pago de los tributos para que aumenten los rendimientos al Tesoro, beneficiando al mismo tiempo á los contribuyentes.

En nuestro próximo artículo examinaremos las partidas más importantes del nuevo Arancel para ver si llenan los fines que hemos expuesto.

---

## NOTICIAS.

---

Entre las causas que contribuyen á hacer más frecuente la miopía, hay una, según ha dicho M. Javal ante la Academia de Medicina de París, que merece llamar la atención: se refiere á la inclinación en la escritura.

La razón que se opone en Francia á la adopción de la escritura recta, es la mayor lentitud que comporta la ejecución de esa clase de escritura. Y, sin embargo, desde 1881 ya señalaba el mismo M. Javal el medio sencillo de enseñar en un instante la escritura inclinada á los niños acostumbrados á escribir sin inclinación, y algo más tarde publicaba un análisis fisiológico de los movimientos de la mano y de los dedos durante el acto de la escritura.

Resulta de tales estudios que existen dos maneras de escribir: la de la *mano apoyada*, y la de la *mano levantada* ó *expedita*.

La escritura con la mano apoyada se ejecuta exclusi-

vamente por medio de los dedos, en tanto que la muñeca desempeña un papel importante en la *expedita*.

La inclinación no tiene utilidad sino en la escritura *expedita*, pertenezca ésta al carácter que se quiera, y carece de razón de ser el que se enseñe á los niños á escribir con la mano apoyada, y no pasar á la *expedita* sino cuando empiezan á escribir sobre papel no rayado. En tal momento se les hará inclinar el papel hacia la izquierda, de donde se seguirá necesariamente la inclinación.

Por lo demás, para convencerse de la tendencia natural de los niños á escribir *recto*, basta que se dé á copiar modelos de escritura á niños de muy corta edad.

Si se les deja hacer, la mayor parte no imitará la inclinación del modelo: basta no decirles nada para que ellos espontáneamente adopten la escritura recta.

Bien que esta cuestión parezca de mínima importancia, la tiene sin embargo: en caso de guerra, sobre todo con los tiros de largo alcance, el estado de la vista de los soldados merece llamar la atención de los Poderes públicos.

---

Una aplicación verdaderamente interesante de la soldadura eléctrica se practica en New-York, según leemos en el *Electrical Review*. Tiene por objeto la fabricación de las ruedas de hierro. Una vez preparadas todas las piezas de que se compone, se arma la rueda introduciendo los rayos en entallas practicadas en la parte interior de la llanta. En esta disposición se lanza la corriente, haciéndola pasar desde el centro á la superficie. Ella se encarga de soldar las piezas simplemente yuxtapuestas, con lo cual la rueda queda hecha. La operación sólo requiere unos treinta minutos.

---

La casa constructora de material eléctrico de Berlín, Mix et Genest, acaba de tomar privilegio por un sistema de estación telefónica, basado en el principio de los distribuidores automáticos, y que está destinado á aplicarse á las *cabinas* telefónicas públicas.

El principio del aparato es muy sencillo. Cuando se desea tener comunicación con un abonado de la red local, se introduce en una abertura *ad hoc* una moneda de antemano fijada. Con esto queda establecida la comunicación del aparato con la Estación central. Ésta averigua si está libre la comunicación que se le pide, y, si lo está, pone á la *cabina* en línea con el abonado: esta comunicación cesa automáticamente al cabo de cinco minutos. En caso contrario, es decir, cuando por cualquier motivo no hay posibilidad de establecer dicha comunicación, la Estación central lo anuncia al demandante, quien tiene derecho al reintegro de su moneda. Ésta es la novedad que realmente encierra el sistema, y por la cual no le creemos destinado á tener grande aplicación en un país de ociosos y guasones. Basta, en efecto, oprimir un botón que se halla junto á la abertura por donde se introdujo la moneda, para que ésta salga

al exterior cayendo en una cajita, de donde la puede recoger el demandante.

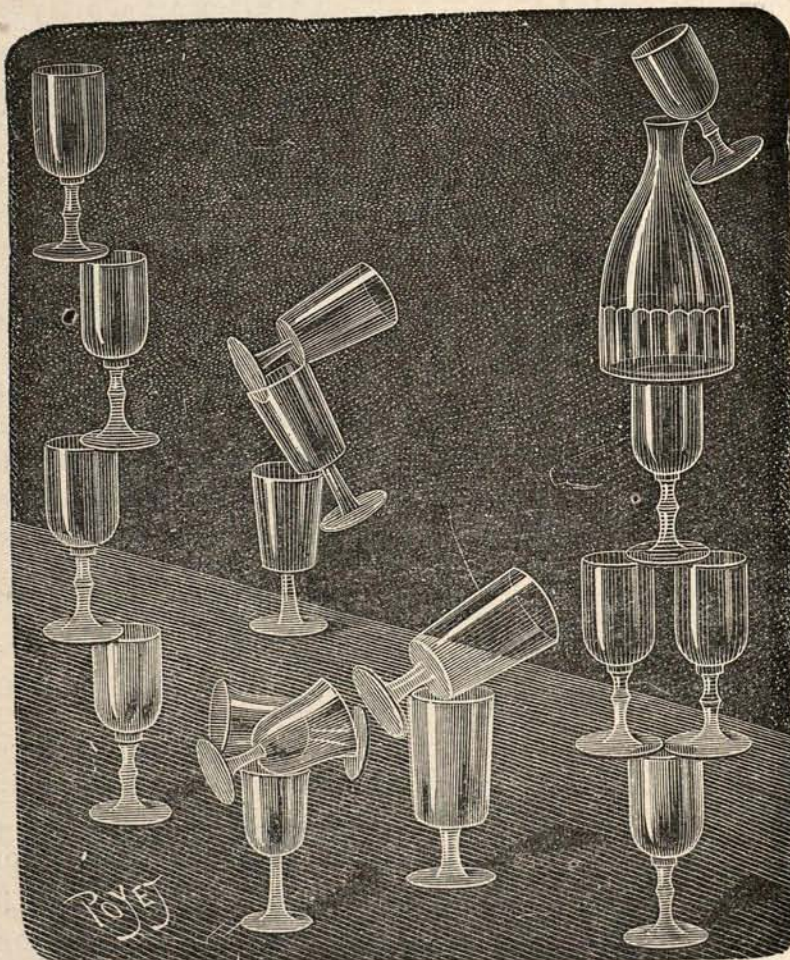
Un industrial americano obtiene la depuración de los aceites recogidos después de haberse empleado como lubricantes, dejándolos, por tanto, en condiciones de poderse utilizar de nuevo por medio de la electricidad. La aplicación consiste en colocar en el líquido dos electrodos, uno de los cuales, el negativo, le constituye el fondo mismo del vaso. Así todas las partículas metálicas, que en razón de su tenuidad nadan en el aceite, se depositan en el fondo del recipiente.

## RECREACIÓN CIENTÍFICA.

### LAS PIRÁMIDES DE COPAS.

Es menester ejercitarse en colocar una copa sobre otra, de tal suerte que el eje de la que está encima sea prolongación del borde de la que está debajo. Con un poco de costumbre y escogiendo copas rigurosamente semejantes, se consigue, no sólo superponer 4 copas, como se ve á la izquierda de nuestro dibujo, sino 6, 7 y hasta 8, siempre que se disponga de una mesa bien nivelada.

El segundo ejercicio consiste en sostener una copa en



Las pirámides de copas.

el borde de otra: seguramente os sorprenderá la facilidad con que esto se consigue, y es preciso que el pie de la copa sostenida toque al cuerpo de la que la sostiene. Así se consigue el equilibrio estable representado en el dibujo.

Más adelante veremos el medio de complicar la experiencia agregando otra copa.

A la derecha del dibujo indicamos la curiosa manera de poner dos copas una junto á otra sobre la boca de una tercera. Su pie no debe tocar el cuerpo de la inferior: están únicamente apoyadas en sí mismas, y sorprende verdaderamente ver que sólo por su contacto

ninguna de las dos rueda ni cae. Esto, más que una experiencia de equilibrio, es una combinación curiosa.

Con los principios que dejamos expuestos y ánimo sereno, llegaréis, empleando copas de formas rigurosamente geométricas, á superponerlas de muy distintas maneras, y la edificación de la pirámide del dibujo no será más que un juego.

MADRID

IMPRENTA Y FUNDICIÓN DE MANUEL TELLO

Don Evaristo, 8