

NATURALEZA

CIENCIA É INDUSTRIA

DIRECTOR: D. JOSE CASAS BARBOSA

REDACTOR JEFE: D. RICARDO BECERRO DE BENGOA

3.^a ÉPOCA—AÑO XXVIII

20 DE ENERO DE 1892

NÚM. 14.—TOMO II

SUMARIO: *Crónica científica*, por R. Becerro de Bengoa.—*Los cables concéntricos (ilustrado)*, por M. P. Santano.—*Nuestros establecimientos científicos: La Academia de Ingenieros militares (ilustrado)*, por Eusebio Torner.—*Los insectos músicos (ilustrado)*, por Eduardo Reyes Prósper.—*Notas científicas: Concurso internacional para una pila eléctrica, con premio de 2.000 pesetas.—Las causas y la naturaleza del magnetismo terrestre.—La electricidad en la medición de temperaturas.—Notas industriales: El monta-escaleras eléctrico (ilustrado).—La supresión de los coches de segunda clase en la «Great-Northern.»—Efectos de un cañón de 110 toneladas (ilustrado).—Coloración azul del latón en frío.—Los motores eléctricos aplicados á las grúas.—Transportador del cok.—Nuevo procedimiento para recubrir de plomo las planchas de hierro de W. G. Horgan.—El coste de la tracción eléctrica.—Pica-tubos desincrustador (ilustrado).—El teléfono cósmico.—Velocipedo movido por el peso del cuerpo (ilustrado).—Bibliografías.—Noticias.—Recreación científica: El péndulo en movimiento (ilustrado).*

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Nuevo refractómetro de Fery.—La parafina como aislador en electricidad estática.—La pasta de esteatita para los aisladores en las corrientes.—Porcelana de amianto para filtros.—El harinómetro de Kunis.—Pan de madera.—Un libro utilísimo sobre *los abonos*.

Siempre ha habido necesidad en los trabajos de óptica, cuando se trata de medir con exactitud los índices de refracción, de apelar á delicadas manipulaciones y al empleo de fórmulas. Estas exigencias parece que no serán necesarias en adelante, gracias á la aplicación de un nuevo refractómetro que ha inventado M. C. Fery, y que ha presentado á la Academia de París el eminente químico Schutzmberger. El fundamento de este aparato consiste en suprimir, por medio de un prisma sólido, de ángulo variable y de índice constante, la desviación que en el rayo luminoso produce otro prisma hueco, de ángulo fijo y muy pequeño, que se llena del líquido cuyo índice se va á determinar. El ángulo que ha de darse al prisma sólido para que aquella desviación resulte anulada, es el que sirve para averiguar el índice de refracción desconocido que se trata de estudiar.

Los constantes trabajos de investigación á que se dedican los electricistas prácticos, dan frecuentemente curiosos resultados, útiles siempre, aunque no sean de gran transcendencia científica algunos de ellos. Así son, por ejemplo, los dos siguientes, relativos al empleo de substancias aisladoras. Para los instrumentos de la electricidad estática ha descubierto M. Boudreaux que la parafina es el aislador más completo que puede usarse. En efecto, ha construído una colección completa de aparatos de electricidad estática, con aisladores de parafina, que funcionan muy bien en días húmedos, y sin que haya necesidad de usar como desecante el calor ni ninguna substancia higroscópica. Claro es que para que funcionen con entera regularidad, es preciso evitar que caiga polvo sobre la parafina, lo cual ha conseguido el inventor recubriendo los aisladores con envolturas, malas conductoras también. Por su parte, el ingeniero alemán V. Richard ha ideado un aislador nuevo, constituído por una mezcla de creta, magnesia y esteatita. Á esta última substancia debe el compuesto la facilidad de poderse trabajar, tornearse y taladrarse como se quiera. Se da completa homogeneidad á la masa triturando y mezclando dichas materias, humedeciéndolas y uniéndolas con

una disolución alcohólica de resina, cuyo conjunto se deja secar bien y se pulveriza. Obtiénense luego las masas ó bloques aglomerados, sometiendo el producto á una gran presión en moldes calentados á una temperatura de 30°, y resulta el material de construcción con todas las condiciones de dureza, brillo y facilidad de ser trabajado que la ciencia exige.

Así como se emplea la esteatita en el invento anterior, va á emplearse otra substancia natural, el amianto, para la construcción de filtros para el agua potable, que limpien á ésta de todos los micro-organismos. Nadie habrá oído hablar hasta ahora de porcelana de amianto; pero la verdad es que así puede denominarse la que fabrica el industrial y químico M. Garros, pulverizando las brillantes y sedosas fibras del silicato de magnesia y de cal, aglutinándolas con agua y formando una pasta que, después de casi seca, se moldea y se cuece en hornos á la temperatura de 1.200°. Positivamente la porcelana translúcida y hermosa que así se obtiene, es tan utilizable como la porcelana ordinaria. Pero la porcelana de amianto ofrece una porosidad finísima, que se utiliza para filtrar y esterilizar los líquidos. Respecto al agua, los Dres. Durand-Fardel y Bordas han demostrado que, aun cuando contenga 1.200 colonias de microbios por centímetro cúbico, la porcelana de amianto la esteriliza de un modo absoluto; y respecto á los vinos, vinagres y otros líquidos de mayor ó menor consumo, se ha demostrado también, por los médicos MM. Cousin y Meran, que la filtración no altera nada su composición y caracteres químicos, y que también los esteriliza por completo.

Otro aparato curioso, de que recientemente se ha dado noticia en la prensa científica industrial, es el del *harinómetro* de Kunis, destinado á determinar el valor de una harina por la apreciación de las cualidades de su gluten. Compónese de una lámpara de alcohol que eleva la temperatura de un vaso lleno de aceite. Rodea y cubre á este vaso un tubo de metal, que sirve á su vez de estufa de calefacción á un cilindro hueco de menor diámetro, en el que se coloca la pasta formada por la harina que se va á analizar. En el baño de aceite penetra otro tubo metálico provisto de un tallo, cuya extremidad inferior está fija en una pequeña masa de aleación, formada por 0,75 de plomo y 0,25 de estaño, que se funde á 289°. Cuando se llega á esta temperatura, dicho tallo penetra en el metal fundido, des-

ciende y tira de una palanquita que hace mover y sonar una campanilla colocada en la parte superior. La operación se practica de este modo: se introducen en el cilindro 20 gramos de pasta, hechos con dos partes de harina y una de agua; se enciende la lámpara, y se sostiene la calefacción hasta que suene la campanilla que indica que se ha terminado la operación. Se apaga la lámpara y se mide la parte del cilindro que ha quedado vacía, cuyo espacio es tanto más reducido cuanto mayor ha sido la dilatación de la pasta, y, por consiguiente, la calidad correspondiente del gluten. No habrá que andar con tantos escrúpulos de aquí á algunos años en materia de la estimación del valor nutritivo del pan y de su riqueza en gluten, cuando se haya generalizado el uso del *pan de madera* fabricado con serrín, cuyo estupendo descubrimiento se debe al sabio bávaro Doctor Krug, de María-Rast. En efecto, este químico acaba de obtener una patente de invención por un procedimiento de panificación, que consiste, si es verdad, en transformar la celulosa en azúcar de uva, asimilable por el organismo animal. Con el serrín prepara la celulosa; con ésta obtiene la glucosa, y con ésta y un 40 por 100 de harina de trigo, de avena ó de centeno, á cuya mezcla se añade la cantidad de fosfatos y demás elementos complementarios, se obtiene un pan de fácil masticación, digestión y asimilación. Hasta hoy los panes fabricados con serrín, aunque se han probado por muchas personas, se destinan sólo á la alimentación del ganado, con objeto de deducir experimentalmente sus cualidades nutritivas, resultando que aventajan á todos los alimentos industriales preparados con desechos animales y vegetales que hasta aquí se han empleado para el cebo de la ganadería. Si, como parece, los resultados son beneficiosos, pronto entrará la celulosa á hacer competencia al pan de harina sola, é irán pasando al estómago del hombre las maderas, las puertas, ventanas y muebles viejos, y no habrá que temer al hambre mientras haya árboles en el mundo. *¡Si non é vero!...*

Bien merece honrosa mención en las crónicas científicas de nuestro país la publicación de una obra de especial oportunidad y positivo interés, que uno de los jóvenes más estudiosos del Profesorado español acaba de dar á luz, y que por igual recomendamos á agricultores y á estudiantes. Titúlase *Los Abonos*, y se debe á la pluma del catedrático de Agricultura de Burgos, D. Aniceto Llorente, que no hace mucho tiempo obtuvo ese puesto después de brillantes oposiciones. La oportunidad de este tra-

bajo no puede ser mayor, porque cuando España se dispone á entrar de lleno, á un tiempo, en el camino de las reformas económicas y de los progresos agrícolas, para no quedarse atrás en su producción, siendo como es el empleo de los abonos en el cultivo uno de los medios más seguros para el aumento de ella, conviene, á cuantos se preocupan de nuestra agricultura, conocer de un modo claro y exacto cuanto la ciencia puede resumir y cuanto en otras naciones se practica con tanto éxito, para aplicarlo aquí sin demora y en la medida de nuestras fuerzas. Pocas obras, y ninguna en castellano, de cuantas puedan llegar á mano de los agricultores, servirán para prestar tan transcendental servicio como la del Sr. Llorente, escrita en lenguaje sencillo y concreto, cual conviene á enseñanzas é investigaciones de esta clase. En un volumen de más de 300 páginas, y siguiendo un método riguroso y apropiado á la índole científica del asunto, comprende en el capítulo de la introducción las nociones relativas á la nutrición de las plantas, con el estudio de cuantos elementos intervienen en ella, exponiéndose los más recientes trabajos que se han hecho respecto á la producción de los compuestos nitrogenados y á la fijación y asimilación del nitrógeno. En los capítulos siguientes se ocupa de los abonos minerales calcáreos, nitrogenados, fosfatados, potásicos y estimulantes; de todos los abonos orgánicos vegetales y animales; de los mixtos naturales; de los mixtos artificiales; de las teorías hoy admitidas y explicadas en todas las escuelas agrícolas; de los trabajos que se han hecho y pueden repetirse en los campos de experiencias de las estaciones agronómicas, y de la composición de los abonos para distintos cultivos. Á cada capítulo, que contiene multitud de datos, descripciones y resultados de ensayos, acompaña un resumen que se utilizará muy bien en las enseñanzas de la juventud escolar. De esta manera, como hemos dicho, resulta ser este libro de una utilidad indiscutible para nuestra regeneración agrícola. Demasiado generoso está el Sr. Llorente al advertir que en España se producen de 10 á 12 hectólitros de trigo por hectárea, cuando significa, como es verdad, que si logramos, como logran en otras naciones por medio de la aplicación inteligente de los abonos, producir algunos hectólitros más, conseguiremos resolver favorablemente la crisis que nos aqueja, aumentando la producción y abaratando el producto. Nuestras tierras, por término medio, apenas alcanzan á 8 ó 9 hectólitros de rendimiento, y así ocurre en el año actual, después de dos de escasas cosechas, que, según los cálculos ó avances estadísticos, sólo haya-

mos recogido 25 millones de hectólitros de esos cereales, cuando necesitamos entre 36 ó 40 para nuestro consumo. En otros números de estas crónicas hemos hecho resaltar los grandes beneficios que la aplicación de los abonos produce en Francia, Alemania é Inglaterra; y en este sentido, el libro del Sr. Llorente abunda también en elocuentes y persuasivos ejemplos. El progreso agrícola, absolutamente necesario, ha de empezar en las labores, por la campaña de los abonos; y si esto es innegable, la obra del muy estudioso catedrático de Burgos no puede venir más á tiempo para ilustrar á los labradores de todas categorías, con aquella precisión, sencillez y acierto que demanda una empresa de suyo fácil y hacedera, pero digna de ser bien conocida y realizada. Reciba el Sr. Llorente nuestros plácemes por el servicio que ha prestado y con el que tan acertadamente inaugura su historia de catedrático.

R. BECERRO DE BENGOA.

LOS CABLES CONCÉNTRICOS.

A pesar de la economía que representa el establecimiento de los conductores aéreos para el transporte y distribución de la energía eléctrica, las canalizaciones subterráneas van extendiéndose más y más cada día. Y es que los conductores subterráneos bien dispuestos quedan á cubierto de los múltiples accidentes á que están expuestos los hilos aéreos mejor colocados, indemnizando crecidamente, con esa mayor seguridad, los más elevados gastos de instalación.

Aun empleando presiones inofensivas para las personas y para las cosas, las canalizaciones subterráneas presentan serias ventajas; y por reconocerlo así, la Administración de Telégrafos de Alemania posee hoy una extensa red de cables enterrados, por los cuales comunican entre sí las importantes ciudades del Imperio. Ese ejemplo va extendiéndose por el resto de Europa, no obstante las menores velocidades de transmisión que pueden obtenerse en los cables.

En las distribuciones á baja presión para el alumbrado eléctrico se encuentran desde luego esas ventajas; pero si se trata de alcanzar la considerable economía que proporciona el uso de altas presiones, las canalizaciones subterráneas no son ya sólo ventajosas por lo que garantizan la regular marcha del sistema á que pertenezcan y por las menores repa-

raciones que exigen, sino más aún por lo que contribuyen á la seguridad de las personas, siempre comprometida con el empleo de las corrientes de gran presión por hilos desnudos.

Cuando el transporte eléctrico de la energía se ha de efectuar por el sencillísimo procedimiento de dos conductores—y este caso es general donde quiera que se han aplicado las corrientes alternas, siendo también muy empleado con las corrientes continuas,—esos dos conductores pueden ir el uno al lado del otro, aunque sea dentro de la misma cubierta protectora, ó puede hacerse que el uno envuelva al otro, siempre sin tocarse.

Con los conductores concéntricos parece que desde luego puede obtenerse alguna economía de materiales; pero no es esa economía, pequeña al fin, lo único que puede aconsejar el empleo de tales cables con preferencia á los de conductores separados. Lo que ha dado justa preponderancia á los cables concéntricos es la inmunidad casi absoluta que, aun empleando las más altas presiones, proporcionan á los operarios ó á cualquier otra persona que por negligencia ó descuido llegase á tocar el conductor exterior, ó sea el más accesible, mientras que se halle en actividad. Esta inmunidad se extiende también á los conductores vecinos; y por lo mismo que resultan inofensivos para las personas, anulan también los riesgos de incendios y otras perturbaciones tan graves cuando de altas presiones se trata. Cierto que, por el hecho de ir enterrados, ya dan muchas garantías los cables, aunque sean de conductores separados; pero todas las precauciones ó prevenciones que además pueden añadirse, tienen su importancia ante los peligros inherentes al empleo de las corrientes de alto potencial.

La impunidad con que pueden manejarse los cables concéntricos en actividad, depende de la diferencia de condición eléctrica en que, con relación al suelo, se hallan los dos conductores. El interior posee una capacidad electro-estática muy inferior á la del exterior, porque los fenómenos de condensación en el conductor interior sólo pueden efectuarse por la influencia del conductor exterior, mientras que en éste existe la influencia del conductor interior y la de la tierra.

Es bien sabido que el efecto de la capacidad es disminuir el potencial, y que cuando esa capacidad es suficiente, se reduce el potencial del conductor al de la tierra. Cuando se trata de los dos conductores aislados de un cable concéntrico, está bien reconocido que el conductor exterior posee siempre un potencial cero con relación al de la tierra, y que

la diferencia total de potencial que produzca el transformador ó la dinamo á que van unidos, existe entre el conductor exterior y el interior.

Fácilmente se comprende ahora por qué puede tocarse impunemente al conductor exterior. Un contacto con el conductor interior sería, en cambio, doblemente peligroso; pero éste va tan completamente protegido, que, á no ser intencionadamente, es casi imposible llegar á él sin haber roto antes el conductor exterior, lo cual advertirá el peligro, y puede interrumpir automáticamente ó avisar para que se interrumpa rápidamente la comunicación del cable con los generadores de la corriente.

Entre los diferentes tipos de cables concéntricos, los que han adquirido mayor notoriedad son los

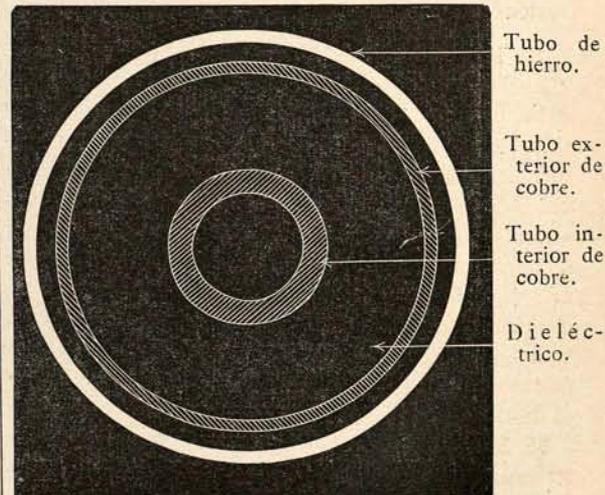


Fig. 1.—Sección de un cable Ferranti (tamaño natural).

ideados y aplicados por M. Ferranti para transportar la energía eléctrica con corrientes alternativas y á 10.000 volts desde Deptford á Londres (10 kilómetros) y para distribuirla en este último punto á 2.400 volts desde sub-estaciones. Estos 2.400 volts se reducen á 100 volts por transformadores colocados en los mismos edificios donde han de utilizarse las corrientes.

Los cables Ferranti están formados del modo siguiente: el conductor interior es un tubo de cobre (fig. 1), cuyo diámetro interior es de 14 milímetros, y el diámetro exterior de 20,4. El conductor exterior es otro tubo de cobre con los diámetros interior y exterior de 47 y 49 milímetros respectivamente. El dieléctrico entre los dos tubos es de papel comprimido y de cera negra. Sobre el conductor exterior va otra capa más delgada del mismo

dieléctrico, y esa capa está protegida por un fuerte tubo de hierro.

Las condiciones eléctricas de dichos cables, según han resultado de las diversas mediciones en ellos efectuadas, son:

Resistencia del cobre á 0°	}	0,201 ohms por kilómetro.
C. incluyendo el conductor de ida y el de vuelta.		
Resistencia de aislamiento entre el conductor interior y el exterior.....	}	1,250 megohms por id.
Capacidad electro-estática entre los dos conductores.....		
Capacidad electro-estática del conductor exterior..	}	2,10 microfarad por id.
Inductividad (self-inducción).....		
		178 microcuadrantes por id.

En los primeros cables construídos por M. Ferranti, el conductor exterior no iba revestido y quedaba, por consiguiente, después de enterrado, comunicando con el suelo en toda su extensión. Pronto demostró la experiencia que el tubo exterior de cobre debe ir aislado en toda su longitud, siquiera este aislamiento no necesite ser muy fuerte, pero á condición de ir conectado el conductor con tierra en uno de los extremos. En Roma, donde los cables concéntricos Siemens se emplean mucho, aunque sin tierra, el dieléctrico exterior se agujerea con tanta frecuencia, que ha sido necesario, según parece, dar al dieléctrico exterior mayor grueso que al interior.

M. Ferranti ha dado tierra á los conductores exteriores de sus cables en Deptford, donde nacen las corrientes de 10.000 volts. Da igualmente tierra en las sub-estaciones transformadoras de Londres á los conductores exteriores de los cables por donde salen las corrientes de distribución á 2.400 volts; pero no da tierra á ninguno de los conductores de las casas donde la presión se ha transformado á la débil presión de 100 volts para servir el alumbrado.

Con esa manera de proceder se han conseguido los más satisfactorios resultados, evitando accidentes desgraciados en las personas, en las habitaciones alumbradas y en las dinamos y transformadores.

Hará próximamente un año que se observó en los cables de que venimos hablando un fenómeno de apariencia paradógica que ha excitado vivamente la curiosidad de los electricistas. Muchos han pretendido hallarse frente al descubrimiento de un fenómeno completamente nuevo; pero sometido el asunto á numerosas discusiones, no ha tardado en armonizar-

se con los principios generales de la ciencia. El inesperado fenómeno fué que en las sub-estaciones de Londres, alimentadas por la estación de Deptford, se llegaron á observar presiones de 10.500 volts, siendo así que las dinamos de Deptford no podían suministrar teóricamente más que 10.000 volts.

Estudiada la cuestión por los más notables electricistas, pronto se atribuyó el fenómeno á los efectos contrarios que la capacidad y la self-inducción producen en un circuito de corrientes alternas; efectos tanto más sensibles, cuanto más rápidas son las alternaciones. Entre las numerosas experiencias practicadas para asegurarse de tales presunciones, son muy notables las de M. Nikola Tesla, efectuadas con un condensador unido por dos hilos de 6 metros á los polos de un alternador que generaba corrientes de 10.000 á 20.000 alternaciones por segundo. Con la ayuda de un voltmetro, pudo comprobar que la presión aumentaba poco á poco desde 65 volts que había entre los bornes del alternador, hasta 120 volts en las del condensador. M. Tesla declara que la capacidad que producía el potencial más elevado en los bornes del condensador, era aproximadamente la misma que debía anular la self-inducción del alternador, lo cual concuerda en un todo con las consecuencias teóricas deducidas por el Dr. Hopkinson y tantas otras eminencias que han tratado de dilucidar tan interesante asunto con el auxilio del cálculo.

Los cables concéntricos, poseyendo una capacidad muy apreciable entre sus dos conductores, deben producir, por consiguiente, efectos análogos á los de un condensador, y tanto más marcados, cuanto mayor sea la resistencia del circuito que una los dos extremos lejanos al generador que les suministra la corriente alterna. Cuando las corrientes pasan por el cable, se produce entre los conductores interior y exterior un flujo que atraviesa el dieléctrico y que constituye lo que puede llamarse *corriente de condensación* de los hilos; la corriente que sale por la extremidad donde está el generador será la *corriente de trabajo*. Hay una diferencia de fase entre la corriente de trabajo y la corriente de condensación, cuya resultante vendrá á ser la *corriente utilizable*. Esa diferencia de fase, que varía con la capacidad de los conductores y la self-inducción del circuito, existe también entre las fuerzas electromotrices periódicas y las corrientes que engendran, según está bien comprobado; y por esas diferencias de fase se explica el aumento de potencial que en determinados casos aparece entre los bornes de un condensador, lo mismo que al final de los conductores concéntricos.

Con objeto de dar cuenta más completa de los re-

feridos fenómenos, citaremos las interesantes experiencias hechas por M. Preece, el mayor Cardew y el Dr. Fleming en los cables de Londres á Deptford, adoptando las disposiciones indicadas por la figura 2.

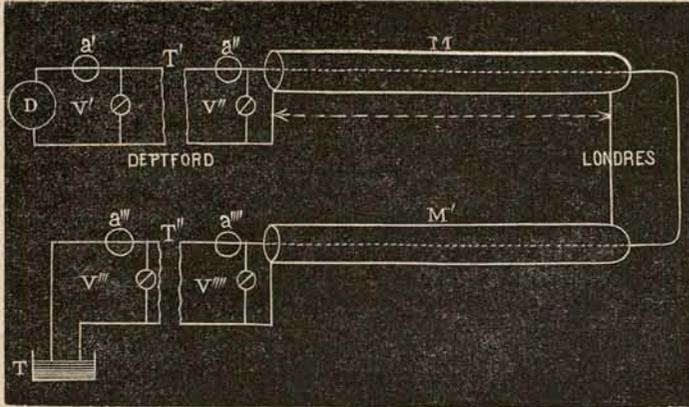


Fig. 2.

- D*—Dinamo.
T—Depósito de agua.
*T*₁—Transformadores elevadores de la presión.
*T*₂—Transformadores reductores de la presión.
M—Cables concéntricos.
*v*₁, *v*₂, *v*₃, *v*₄—Vóltmetros.
*a*₁, *a*₂, *a*₃, *a*₄—Amperómetros.

Una de las dinamos de 1.200 caballos que existen en la estación de Deptford era excitada de manera que produjese á voluntad corrientes desde 1.000 á 2.500

volts en los distintos casos, cuyas corrientes pasaban por los circuitos primarios de dos transformadores de 150 caballos, dispuestos en derivación, y los cuales elevaban la tensión según la relación 1 : 4. Los circuitos secundarios enviaban las corrientes de presión elevada por un cable concéntrico desde Deptford á la sub-estación de Trafalgar-square, en Londres. En dicha sub-estación, los dos conductores interior y exterior de ese cable se conectaron respectivamente con el interior y exterior de otro cable que devolvía las corrientes á Deptford, donde quedaban, por consiguiente, los dos extremos de ese considerable circuito, formado en su totalidad (18^{km},476) con hilo de ida y vuelta.

Al volver á Deptford, las corrientes eran de nuevo reducidas á suprimitivo voltaje, y la energía eléctrica á estas últimas corrientes se absorbía por la resistencia de un depósito de agua convenientemente dispuesto.

Las corrientes y las tensiones fueron medidas simultáneamente por diversos observadores, con la ayuda de amperómetros de Evershed y vóltmetros Cardew, en los cuatro puntos siguientes: en los bornes de la dinamo, en el principio de la línea, en la terminación de ésta y en los extremos del depósito de agua.

En esta página damos un cuadro en el cual los célebres experimentadores han consignado los resultados escogidos entre los que obtuvieron en un gran

Experimentos sobre la distribución de la presión con los cables concéntricos Ferranti.

Número de orden.	EN LOS BORNES DE LA DINAMO.		Tensión de la dinamo multiplicada por 4.	EN EL PRINCIPIO DEL CABLE.		EN EL FINAL DEL CABLE.		Tensión en el depósito de agua multiplicada por 4.	EN EL DEPÓSITO DE AGUA.	
	Tensión.	Corriente.		Tensión.	Corriente.	Tensión.	Corriente.		Tensión.	Corriente.
I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
1	2,177	121.4	8,708	9,060	29.2	8,950	26.5	8,640	2,160	118.2
2	2,386	119.4	9,544	10,100	31.5	9,770	28.0	9,504	2,376	117.1
3	2,458	119.4	9,832	10,300	32.0	10,120	28.0	9,840	2,460	116.0
4	2,177	119.3	8,708	9,110	29.2	8,930	26.5	8,640	2,160	116.0
5	2,311	113.2	9,244	9,700	28.7	9,570	24.8	9,408	2,352	106.5
6	2,251	110.2	9,004	9,600	27.6	9,280	24.3	9,024	2,256	105.5
7	2,568	106.1	10,272	10,490	27.0	10,070	23.3	9,792	2,448	101.6
8	1,994	108.1	7,976	8,420	26.0	8,200	23.3	9,872	1,968	100.7
9	2,448	100.0	9,792	10,170	24.0	10,690	19.0	10,128	2,532	56.6
10	2,496	92.8	9,984	10,560	22.0	10,590	17.0	10,512	2,628	56.0
11	2,400	92.8	9,600	10,360	21.5	10,490	16.3	10,224	2,556	55.5
12	2,311	64.1	9,244	9,700	17.0	9,770	No se tomó	9,600	2,400	42.2
13	2,280	41.7	9,120	9,870	11.0	9,900	0	9,736	2,434	0
14	2,328	41.7	9,312	9,970	11.0	10,000	0	9,880	2,470	0
15	1,620	42.7	6,480	7,240	10.0	7,350	0	7,248	1,812	0
16	1,104	24.4	4,416	5,200	5.0	5,200	0	4,964	1,241	0
17	1,212	24.4	4,848	5,500	9.0	5,500	0	5,456	1,339	0
18	1,308	24.4	5,232	5,900	9.0	5,900	0	5,740	1,435	0
19	1,800	37.6	7,200	7,920	10.0	7,920	0	7,784	1,946	0
20	2,136	48.8	8,544	9,380	12.0	9,410	0	9,244	2,311	0

número de experiencias. Observaremos que las cantidades de la columna IV, que son cuatro veces mayores que las de la columna II, representan el valor de las tensiones que darían los transformadores elevadores de la presión, si no hubiese cables en el circuito, pues ya hemos dicho que su coeficiente de transformación era 1:4. De la misma manera las cantidades de la columna IX son el producto por 4 de las de la X, y representan la tensión que, sin los cables, existiría en los bornes del circuito primario de los transformadores reductores, cuyo coeficiente era 4:1.

Examinando ahora las indicaciones del cuadro, veremos que la diferencia de potencial entre los dos conductores del cable, tanto á la salida como á la entrada, es siempre mayor que 4 veces la tensión en los bornes de la dinamo. Los valores de las tensiones, leídos en las dos extremidades de los hilos de intercomunicación, demuestran que cuando el sistema está muy cargado, esto es, cuando las corrientes de trabajo son fuertes, hay una disminución de potencial á lo largo del cable, aunque esa disminución no sea precisamente igual al producto de la resistencia verdadera del cable por la corriente que lo recorre, según ocurre de ordinario.

Cuando las corrientes de trabajo son débiles ó cuando éstas no existen, y por el cable pasan tan sólo las corrientes de condensación, las cifras del cuadro ponen de manifiesto que el cable está al mismo potencial en toda su extensión, ó que puede haber un ligero aumento de potencial á la llegada con relación al de salida. El hecho más esencial es que mientras que los transformadores elevadores, si estuviesen solos, cuadruplicarían simplemente el potencial de la dinamo, con una fuerte carga del cable la diferencia media de potencial de los conductores excede al cuádruplo de la tensión de la dinamo con un 5 por 100 aproximadamente; y si se disminuye ó se suprime la carga exterior, dicho excedente de tensión se eleva al 10 ó al 15 por 100. Y en cuanto á las corrientes, son siempre más débiles á la salida de los cables que á la entrada.

Ya que de los cables concéntricos Ferranti y de la estación de Deptford nos hemos ocupado principalmente, y aunque nos salgamos del asunto primordial, no terminaremos este trabajo sin consignar que los atrevidos proyectos de M. Ferranti con respecto á la creación y utilización de las enormes dinamos de 10.000 caballos para generar las corrientes alternas á 10.000 volts en Deptford, parece que han fracasado.

La *London Electric Supply Corporation*, Sociedad

que, con el concurso de M. Ferranti, fundó la estación de Deptford y la red de alumbrado en Londres que dicha estación alimenta, no ha renovado el contrato que la ligaba con M. Ferranti y que terminó hace poco tiempo. La causa parece ser un enfriamiento de relaciones.

Sea por la salida de M. Ferranti, ó sea porque las demandas de luz eléctrica no han respondido á lo que la empresa esperaba, la construcción de las dinamos de 10.000 caballos se ha suspendido, y en cambio han sido llevadas á Deptford las dos dinamos de 625 caballos que la misma empresa tenía en su antigua estación de Grosvenor Galery. Estas dos pequeñas máquinas permitirán que las de 1.500 caballos puedan descansar durante las horas menos cargadas del día. Y como esas pequeñas máquinas no producen más que 2.400 volts, la tensión se eleva por transformadores á 10.000 volts antes de enviar la corriente á los cables, en idéntica forma á la que emplearon Preece, Cardew y Fleming para las notables experiencias que antes se refirieron.

También es muy posible que la *London Electric Corporation* se sienta inclinada, más que á la creación de grandes unidades con elevadas tensiones, á la generación de las corrientes de pequeño potencial, elevando éste para el transporte y volviéndolo á reducir para la distribución. Este procedimiento de la doble transformación, empleado con tanto éxito entre Lauffen y Francfort, va adquiriendo muchos partidarios, y desde luego parece ser el que mayor economía de construcción y más larga vida proporciona á las máquinas generadoras, juntamente con un notable aumento de seguridad en la explotación general de las instalaciones á que se aplique ese procedimiento.

M. P. SANTANO.

NUESTROS ESTABLECIMIENTOS CIENTÍFICOS.

LA ACADEMIA DE INGENIEROS MILITARES (1).

VI.

TERCERA ÉPOCA.

La Academia de aplicación de Ingenieros del Ejército.

I.

Enseñanza teórica y práctica en la Academia de aplicación de Ingenieros.—Reformas en proyecto.

La creación de una Dirección general de Instrucción militar en Febrero de 1882, trajo la de la Aca-

(1) Véase NATURALEZA, CIENCIA É INDUSTRIA, números 2, 4, 5 y 6.

demia general militar y el que se transformasen las antiguas especiales de las distintas armas é institutos del Ejército.

Para justificar esta medida «urgente,» según la exposición que precedía al Real decreto, se tuvo en cuenta la necesidad de la simplificación de los estudios y la conveniencia de fomentar el compañerismo en el Ejército. Para esto se creaba la Academia general militar, y así podían estudiarse en ese Centro todas las materias que forman la base de la instrucción de los Oficiales, aprovechando las Academias de aplicación «el trabajo empleado en aquellos estudios en útiles prácticas de los respectivos institutos, hoy un tanto incompletas por falta material de tiempo que dedicar á ellas.» Además—sigue diciendo el decreto que copiamos,—«dedicados los alumnos de las Academias especiales á la parte científica, no pueden consagrar á los estudios esencialmente militares el interés y atención que merecen, dando por resultado que algunos jóvenes que terminan en estas condiciones su carrera salen de las Academias sin otro espíritu que el facultativo y sin la práctica indispensable del servicio.»

Aunque afortunadamente sólo eran «algunos jóvenes» los que salían de esta manera de las Academias especiales, se introdujo la reforma con lo que se evitaba ese inconveniente, y al mismo tiempo se lograba «que el Ejército entre de lleno en la nueva vía del progreso de la instrucción, llegando á la altura de los más adelantados de Europa,» según decía la *Gaceta*.

Para conseguir este importante resultado no se procedió de ligero: nombráronse sucesivamente dos Comisiones, pues, como dice el General Almirante, si Francia es el país de los comités, España es el de las juntas. Oyóse también la opinión de todos los Jefes y Oficiales que habían ejercido el Profesorado, para lo cual en Marzo de 1880 se circuló un interrogatorio que debían contestar libremente. En vista de estos dictámenes, la Junta superior facultativa de Guerra emitió el suyo y se hizo la reforma.

No creemos necesario para el objeto de estos apuntes entrar en muchos detalles sobre el particular. Parécenos suficiente que indiquemos que se suprimió el ingreso directo en las Academias especiales, la General militar, y que después de tres cursos seguidos pasan á las de aplicación, y sin ser examinados en éstas, los que se inclinan á las especialidades del artillero, ingeniero ú oficial de Estado Mayor, y siempre y cuando que se compaginen el deseo del aspirante, el número de plazas que cada curso se asigna por Academia y el obtenido en la General militar.

Cuando llega ya el aspirante á la Academia de aplicación con el empleo de *alférez alumno*, empieza en ésta á seguir otra serie de tres cursos. Aprobado el primero, pasa de *segundo teniente* al segundo; y concluído el tercero, de *primer teniente* al Cuerpo ó arma respectiva (1).

Á estas disposiciones, algunas de las cuales son posteriores al Reglamento aprobado por Real orden de 26 de Junio de 1886, se añadió la siguiente. Cuando un alumno, estando ya en una Academia de aplicación y por convenir á sus intereses, desea pasar á otra carrera del Ejército, puede concedérsele sin más que solicitarlo y por una sola vez, siempre que tenga aprobadas las asignaturas correspondientes; en caso contrario, se verifica el examen, y entonces se incorpora precisamente al primer año de los estudios especiales.

Por lo que hace relación con la enseñanza, las materias que la constituyen están distribuídas en tres cursos. En el primer año, la Trigonometría esférica, Cálculos y sus aplicaciones, Mecánica racional, Física, Química, Telegrafía, Mineralogía, Geología y conocimiento de materiales. En el segundo, las sombras y perspectiva, Astronomía, Geodesia, Topografía, Mecánica aplicada á las máquinas y á las construcciones, las Estereotomías, empleo de materiales, cimentaciones é Hidráulica. En el tercero, Artillería, Fortificación, Minas y puentes militares, Arquitectura, caminos ordinarios y de hierro, puentes y túneles y obras en los ríos y en el mar. Estas materias están distribuídas en cada curso en tres clases, una diaria y dos alternas. Existe además diariamente una clase de Dibujo que dura hora y media, como las dos de materias; y por las tardes las de equitación y esgrima (de una hora), durante la parte del curso que no se dedica á las clases que se siguen llamando tradicionalmente de *asambleas*, y en las que á cargo de los ayudantes se estudian todos los Reglamentos que se relacionan con la instrucción del soldado en general y del de ingenieros en particular y los del servicio peculiar del Cuerpo, la arquitectura legal, zonas militares, reglamentos de ferrocarriles, etc., etc. Á estas clases, que tienen lugar en el otoño y primavera, sigue la instrucción práctica militar, con objeto principalmente de que los alum-

(1) Aunque de pasada, no está de más advertir que este empleo de segundo teniente viene á ser *pintado*, como tenemos entendido se llamaba en la marina á los que llevaban las divisas, pero *no cobraban* el sueldo, y que este sueldo se ha disminuído con relación al que cobraban los antiguos alféreces alumnos de las Academias especiales.

nos del último curso vayan adquiriendo la seguridad necesaria en el mando de tropas.

Por lo que precede, puede formarse idea de la organización que tiene el plan de estudios en su parte

teórica. Ésta se consigue con el auxilio de obras de texto, escogidas entre las más acreditadas en España ó en el extranjero.

Para la enseñanza práctica cuenta la Academia

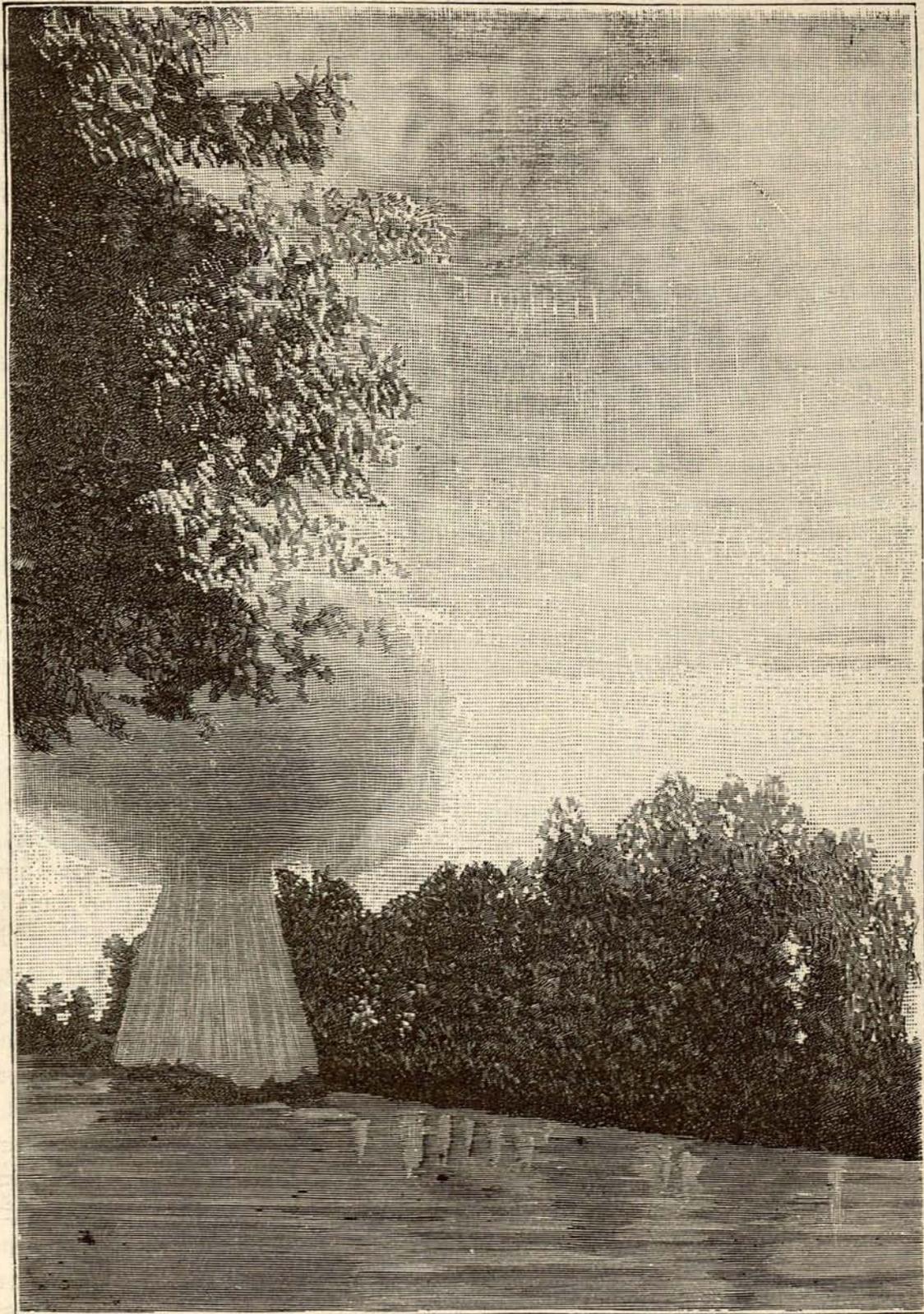


Fig. 3.—Prácticas de los alumnos de la Academia de Guadalajara.

con un escogido y no escaso material en todos los años académicos; consta de dos partes: una que va, por decirlo así, acompañando á las distintas asignaturas conforme transcurre el curso, y otra, después de finalizar la parte teórica, dedicada á las prácti-

cas de más importancia. La primera consiste en ejercicios ó problemas resueltos en las horas de clase y en otros que los alumnos resuelven en sus casas, disponiendo desde una semana hasta un mes, pero sin que esto les exima de ninguna otra de las obligacio-

nes escolares. Durante el curso también, y en las clases ó gabinetes, se hacen las demostraciones prácticas, cuya duración no excede de las horas de clase.

Cuando llega ya la época que se llama de *prácticas*, dan éstas principio bajo la dirección de los respectivos profesores auxiliados por los ayudantes correspondientes. En ellas *todos* los alumnos de cada año practican de *todo*; cosa que, por natural que parezca, no debe serlo tanto, cuando creemos existe algún Centro de enseñanza donde los alumnos, divididos en grupos, hace cada *uno una cosa*; pero *una sola* en todo el tiempo.

En la Academia de ingenieros están organizadas como sigue, siendo su duración de *cinco* horas diarias como mínimo, por espacio de mes y medio:

En el primer año, y en la asignatura de Electricidad, se verifican experiencias de toda clase, desde medidas eléctricas hasta la resolución práctica de problemas como el del alumbrado eléctrico, estudio detenido, montaje y servicio de estaciones telegráficas y telefónicas de varios sistemas, improvisación de aparatos, etc., etc. En estas prácticas se hace todo por los alumnos, desde la colocación de los postes en las líneas aéreas. Para que tengan práctica en la manipulación se les entrega á cada uno, durante el curso, un manipulador, y así, al llegar las prácticas, saben todos manipular, como saben perfectamente el alfabeto Morse, por tener que presentar escritos en él los ejercicios que resuelven. Hácense reconocimientos y análisis de materiales de construcción, minerales y fósiles, escribiéndose las correspondientes Memorias, y se fabrican ladrillos, tejas, etc., etc. Por último, se verifican prácticas de fotografía.

Las prácticas del segundo año consisten, por lo que se refiere á máquinas, en el estudio de los motores hidráulicos y de vapor que existen en la Academia y en los talleres del Cuerpo establecidos en Guadalajara, y en el de la completa colección de operadores para el trabajo de la madera y hierro que funcionan en el segundo de dichos establecimientos. Divididos los alumnos en secciones, hácense levantamientos topográficos rápidos y de precisión, aunque más especialmente de estos últimos, puesto que en Toledo se ejecutan los rápidos. Las prácticas de Astronomía y Geodesia se dividen en dos partes: la primera, que puede llamarse de detalle, consiste en el estudio y manejo de los instrumentos de precisión, y en resolver cuestiones de Astronomía práctica que conduzcan á determinar la situación geográfica de un lugar y la dirección del Norte verdadero ó azimut de una señal, el estado absoluto del cronómetro, etc.; y la segunda, á una opera-

ción de conjunto, que es generalmente un levantamiento geodésico rápido, para el cual hay que determinar la distancia entre dos puntos, hacer mediciones angulares para referir á la base la situación de puntos lejanos visibles desde los dos vértices, y las observaciones astronómicas para fijar la situación geográfica de los vértices y el azimut de la base. Como prácticas de Estereotomía se hacen las montañas necesarias para hallar las plantillas que puedan hacer falta en casos especiales, preparando y montando las piezas de madera en las de carpintería. De Hidráulica, se hacen aforos en el río Henares; se visitan los depósitos de agua que surten á la población, etc. Como práctica de empleo de materiales, cada año va ejecutándose alguna obra que se deja como modelo, procurándose exista variedad. Cuando esto se verifica, y por turno, hacen los alumnos de ingeniero encargado de obra, maestro y celador, dando los partes reglamentarios en este servicio. Si en la localidad hay alguna obra importante, se hacen visitas dirigidas por los profesores. En el tercer año, y por lo que se refiere á la primera clase, se ejecutan experiencias de tiro con fusiles de distintos sistemas y épocas (ya que la Academia no dispone de material de artillería moderno), contra blancos como sacos, terreros, cestones, parapetos, madera y hierro. El material de sitio necesario se hace bajo la dirección inmediata de los alumnos. Constrúyese, por lo menos, una obra de fortificación del campo de batalla, otra de campaña y otra de sitio; para lo cual, y durante los días necesarios, va á Guadalajara una compañía de ingenieros. Cuando ha tenido lugar la escuela práctica de alguno de los regimientos durante el curso, han sido agregados los alumnos á las obras. En el último, además de lo que precede, se construyó en una noche una batería de sitio, haciéndose el trazado con el auxilio de la luz eléctrica establecida por los alumnos del primer año. Por lo que se refiere al manejo de substancias explosivas, empléanse todas aquéllas que se pueden adquirir. Con ellas se cargan y vuelan fogatas, hornillos, torpedos, etc. En el último curso, se voló en el río Henares la balsa que representa la figura 3: el resultado de la explosión fué destruirla completamente (1).

(1) Resulta oculta parte de la columna de agua que levantó el torpedo, porque para que los alumnos encargados de la fotografía pudiesen ver la explosión y estuviesen algo á cubierto de sus efectos, hubieron de colocarse debajo de unos árboles, no permitiendo la disposición de las orillas abarcar el río desde lejos.

(Continuará.)

EUSEBIO TORNER.

LOS INSECTOS MÚSICOS.

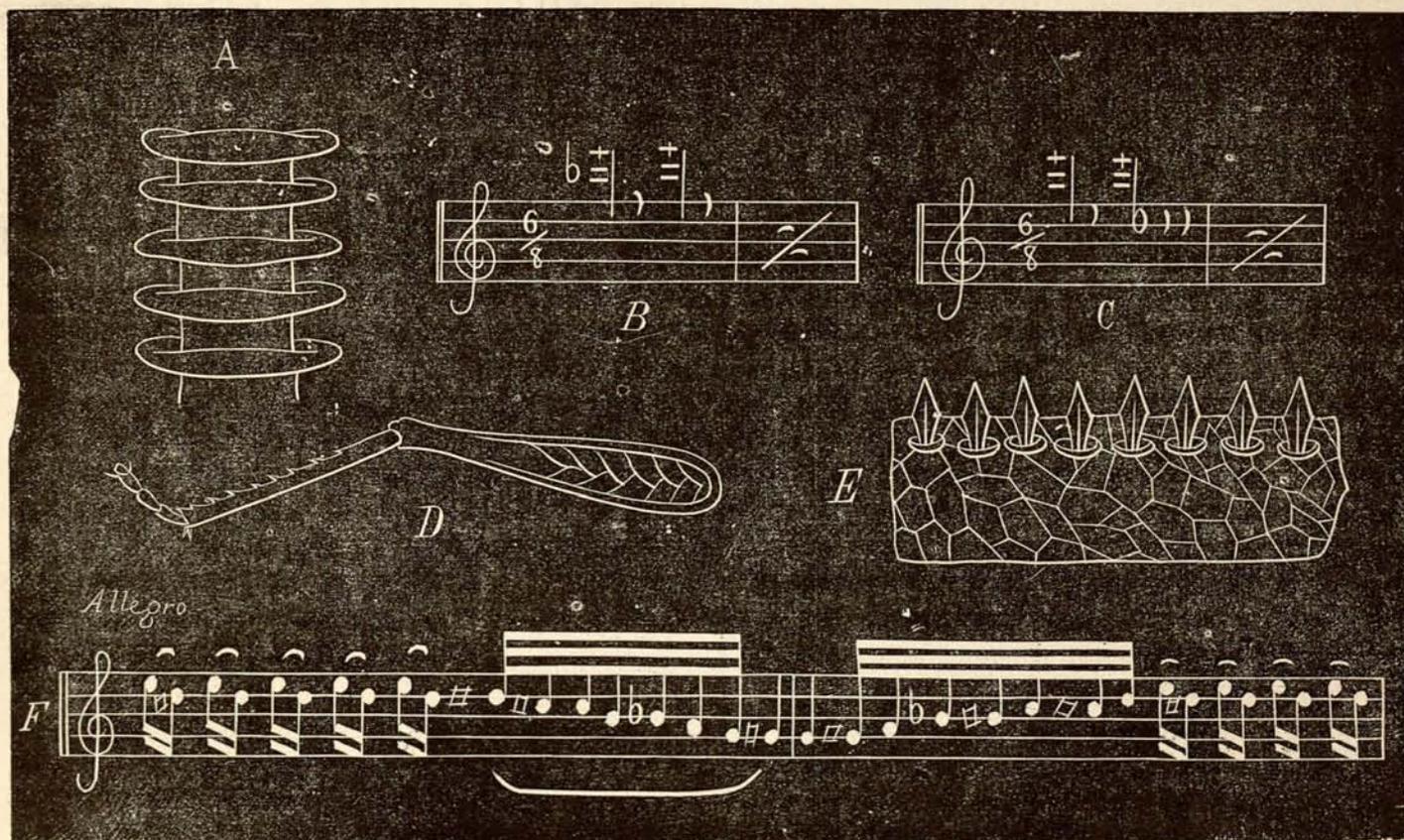
Quando en las noches del mes de Mayo oímos en la campiña el canto de los grillos, parece que dicho canto es la nota complementaria de las emociones que nos proporciona el paisaje. En las tardes calurosas del estío escuchamos el canto de las cigarras y el zumbido de los dípteros, que constituyen un murmullo que parece convidarnos al sueño.

Es que entre los insectos hay músicos, artistas consumados, unos en instrumentos de viento y otros en instrumentos de cuerda.

La cigarra es cantora, y los sonidos que produce se pueden referir á los de la voz, puesto que se incrementan con el intermedio del aparato respiratorio.

Sólo los machos cantan, y esto hizo decir á Cenarco de Rodas que en las cigarras los matrimonios debían ser muy felices porque las esposas eran mudas.

El aparato músico de la cigarra consiste en dos



Los insectos músicos.

membranas timpánicas colocadas á ambos lados del primer anillo del abdomen, y están protegidas por una parte de opérculo. Un músculo tensor potente viene á insertarse sobre una prolongación estiliforme de las membranas, y repercuten dichas prolongaciones sobre las membranas mismas.

El canto de estos hemípteros ha tenido muchos admiradores y algún que otro detractor.

Según una de las fábulas griegas, Ariston y Euno competían en un certamen musical, y una cigarra que se posó en el instrumento que uno de ellos tañía, decidió la victoria, cantando mientras el artista descansaba.

Anacreonte en una de sus odas dice á la cigarra, entre otras cosas agradables:

«Tuyo es cuanto miras en los campos; tuyo cuanto traen las estaciones; los habitantes del país te conceden su amistad porque á nadie causas perjuicio. Los mortales te veneran como la anhelada mensajera del verano.....»

Chaw, que debía tener el sueño excesivamente ligero, dice en cambio: «La cigarra es el insecto más enojoso cuando posada en una rama interrumpe la siesta.»

Los griegos enjaulaban los machos para disfrutar de su canto, y tales eran sus aficiones á estos insectos.

tos que hasta se los comían, llegando á describir Aristóteles las condiciones en las cuales las larvas están más sabrosas.

El canto sostenido de las cigarras se percibe desde muy lejos. Darwin, á bordo del *Beagle*, las oyó á una milla inglesa de distancia.

Para que mis lectores puedan apreciar el talento músico de la cigarra, transcribo en la figura *F* las notas musicales de su canto, de cuyo conocimiento soy deudor al Sr. Francheschini.

El grillo es otro insecto músico que produce una melodía característica, frotando entre sí sus dos alas superiores ó élitros. Estas alas presentan en sus nerviaciones discos salientes que, frotando los de un ala con los de la otra, dan origen al sonido.

En la figura *A* puede verse representada con mucho aumento una parte de la nerviación del élitro del grillo.

Las notas musicales que corresponden á la estridulación del grillo, las debo á la amabilidad de un distinguido violinista español. Dos modos de imitar el canto del grillo se consignan en las figuras *B* y *C*, debiendo advertir que en el primer caso se han de vibrar siempre las dos notas, y en el segundo sólo la primera. Los aficionados podrán elegir una ú otra interpretación.

Sabido es el afán con que los muchachos reunidos en cuadrillas van á capturar los grillos machos para encarcelarlos en jaulas más ó menos artísticamente confeccionadas y oír las armonías que nos prodigan á cambio del pedazo de tomate ó la hoja de lechuga que se les da por toda alimentación.

También son músicos los saltamontes, y los sonidos los producen frotando la epidermis de la parte interna del muslo sobre las aristas salientes de sus élitros. La epidermis de la parte interna del muslo la representamos muy aumentada y esquemáticamente en la figura *E*; la pata posterior entera en la figura *D*.

Son los saltamontes, por lo tanto, verdaderos tañedores de bandurria ó cítara, salvo que en vez de usar una sola púa macroscópica usan de 80 ó 90 microscópicas.

El eminente músico alemán Haudel parece haberse dejado influenciar por la música de estos insectos en su gran composición *Israel en Egipto*.

Las langostas tampoco son extrañas á la filarmónica, y los machos, y hasta las hembras en algún caso, producen un sonido que, como en los demás insectos mencionados, caracteriza por la variedad de sus tonos y su duración á las diversas especies. Los élitros frotan uno con otro, y el élitro derecho lleva

una membrana timpánica que hace intensos los sonidos que se producen frotando las nerviaciones salientes de dicho élitro con una nerviación dentada del élitro izquierdo.

Basta con lo expuesto para que se comprenda que los insectos, seres admirables como todos los de la Naturaleza, por sus aptitudes musicales no son *notus discordantes* en la armonía de la Creación.

EDUARDO REYES PRÓSPER.

NOTAS CIENTÍFICAS.

CONCURSO INTERNACIONAL PARA UNA PILA ELÉCTRICA CON PREMIO DE 2.000 PESETAS.

La Dirección de *L'Électricité*, revista profesional italiana muy competente y acreditada, considerando insuficientes los progresos que se han hecho en las pilas eléctricas, por cuanto hasta ahora no existe un generador de esa especie verdaderamente práctico, ha decidido prestar ayuda á los investigadores, y con este objeto ha abierto un *Concurso internacional* para adjudicar un premio de 2.000 liras —depositadas en el Banco popular de Milán— al inventor de una pila eléctrica que responda prácticamente á las exigencias de la industria y de las pequeñas instalaciones eléctricas.

La creación de las dinamos ha desterrado las pilas á un rincón del campo de las aplicaciones eléctricas que con las pilas nacieron. En la mente de todos está, sin embargo, la idea de que las pilas primarias recabarán, más ó menos pronto, su perdida importancia. Todo depende de encontrar una combinación que las haga más económicas, esto es, más aceptables en la industria; y nadie duda de que esa combinación se encontrará, á pesar de las innumerables y poco fructíferas tentativas que se han venido sucediendo en persecución de tal fin.

Muchas luminosas invenciones no salen del que las concibe por falta de estímulo, ó por no encontrar los medios de darlas á conocer con las garantías suficientes de que han de ser justamente apreciadas y recompensadas si lo merecieran.

Los compatriotas de Volta, el eminente profesor de Paiva que excitó la admiración del mundo á principios de este siglo con la creación de la primera pila eléctrica, á cuya creación y éxito sin duda contribuyeron el prestigio y el apoyo que el inventor mereció de sus contemporáneos; los mismos que facili-

taron al francés Gaulard, en Turín, amplios medios para hacer experiencias, sin las cuales tal vez hoy no podríamos aprovechar las considerables ventajas que proporcionan los motores de corrientes alternas, deben abundar en las ideas expuestas; y el concurso que ahora promueven, viniendo en auxilio de los ingenios faltos de recursos pecuniarios, bien podría dar por resultado el que del hermoso país de donde salió la primera pila, salga también, ó colabore eficazmente para que salga la última, es decir, la que por su perfección no pueda ser sobrepujada ni aun igualada en las mil aplicaciones que todavía le están reservadas.

Nos complacemos en tributar un aplauso y en enviar nuestra felicitación á la Revista que puede darse la satisfacción de estimular así á los hombres de genio; y he aquí ahora el

PROGRAMA DEL CONCURSO.

Artículo 1.º La Dirección de *L' Elettività*, Revista semanal ilustrada que se publica en Milán, Vía Meravigly, 2, abre un *Concurso internacional* con premio de *dos mil liras*, del 1.º de Enero al 31 de Agosto de 1892, para una nueva pila eléctrica.

Art. 2.º La nueva pila (que podrá ser *hidroeléctrica* ó *termoeléctrica*) deberá satisfacer á las condiciones siguientes:

a) El precio medio de la energía eléctrica utilizable producida, no deberá exceder de una lira (una peseta) por kilo-watt-hora. Se entiende que en el cálculo del precio de la energía se deberá incluir el interés del coste de implantación y el precio equivalente á la deterioración del generador;

b) La diferencia de potencial no deberá variar más del 5 por 100 de su valor medio durante la acción;

c) El consumo de substancias deberá ser insignificante á circuito abierto;

d) No deberá exigir vigilancia, y deberán ser fáciles y breves las manipulaciones que necesite, y en intervalos no menores de cuarenta y ocho horas;

e) El espacio ocupado no deberá exceder de un decímetro cúbico por watt;

f) La pila no deberá manifestarse con dañinas exhalaciones, ruidos, etc.

Art. 3.º Los concurrentes deberán enviar en tiempo útil, al periódico *L' Elettività*, un modelo completo y operativo—capaz á lo menos de una decena de watts—del aparato, la descripción y el diseño correspondiente, y cuanto además pueda servir á ilustrar y explicar la invención. Todo ello debe ser

contraseñado con un mote, que será repetido sobre un estuche cerrado, en cuyo interior deberá encontrarse una tarjeta con el apellido, el nombre, la profesión y la dirección del inventor. Dicho estuche será abierto solamente cuando el Jurado haya emitido su veredicto.

Art. 4.º El examen y el juicio de los aparatos presentados serán conferidos á un Jurado compuesto de ilustres y competentes personas.

Art. 5.º El periódico *L' Elettività* tomará de su cuenta el obtener privilegio de invención de la pila que haya merecido el premio; proveerá exclusivamente á su fabricación, y la explotará también en beneficio del inventor, al cual pertenecerá el 30 por 100 de las utilidades.

LAS CAUSAS Y LA NATURALEZA DEL MAGNETISMO TERRESTRE.

Encontrando poco convincentes las explicaciones dadas hasta ahora de esta importante forma de la energía, M. R. C. Settle establece una nueva teoría que bien merece conocerse.

Según ella, el magnetismo terrestre se debe á la influencia que la gravitación del sol, de la luna y de los planetas ejerce sobre las diversas especies de materia que constituyen nuestro globo, cuya gravitación tiende, ó debe tender, á colocar el eje de fuerza de cada uno de los átomos en la dirección de la resultante de todas las atracciones que sobre ellos se ejercen.

El autor cree que cada atracción efectuada sobre la tierra produce en el éter que la rodea, así como en el que rodea los átomos de los cuerpos, un movimiento vibratorio que está caracterizado por la inclinación del eje del astro que produce la atracción, y que es, por lo tanto, de naturaleza helicoidal.

Considerando el sentido de tal movimiento vibratorio helicoidal, resulta que debe tomar la dirección de hélice *dextrorsun* alrededor del polo Sur de la tierra, y de hélice *sinistrorsun* alrededor del polo Norte, lo cual está perfectamente de acuerdo con las leyes bien conocidas del electromagnetismo.

LA ELECTRICIDAD EN LA MEDICIÓN DE TEMPERATURAS.

Para estudiar el cambio de color que experimentan los pigmentos cuando se someten á grandes variaciones de temperatura, MM. Nichols y Snow em-

prendieron un concienzudo estudio, del cual obtuvieron importantes resultados.

Para los electricistas es interesante el método seguido por los autores en la determinación de la temperatura.

Un extracto sutil de pigmento se hallaba extendido sobre una lámina de platino, la cual podía mantenerse á la temperatura deseada por medio de una corriente eléctrica. Para determinar la temperatura se medía la dilatación de la lámina.

Esta medición se conseguía fácilmente y con toda la precisión deseada por el siguiente procedimiento:

Con una máquina de dividir se hicieron dos líneas muy delgadas sobre la hoja de platino, que tenía 25 centímetros de largo y 7 milímetros de ancho. Las dos líneas se practicaron á la distancia de 89 milímetros entre sí y en ángulo recto con la dirección del largo de la lámina. Ésta se sujetó entre dos montantes, uno de ellos fijo, y el otro provisto de una fuerte espiral que servía para mantener constantemente tensa la lámina de platino, á la cual llegaban las corrientes por los montantes que la sostenían. Por cima de la lámina se colocaron dos microscopios para observar la posición de las dos líneas.

Cuando la lámina se calentaba por el paso de las corrientes de una dinamo Gramme, las dos líneas se alejaban y la dilatación se podía medir con gran exactitud por medio de los microscopios.

Conocida la dilatación, el aumento de temperatura se deducía por la conocida fórmula de Mathiesen:

$$l_t l_0 (1 + 0,0000851 t + 0,000000035 t^2).$$

¿Es el actinismo una especie de electricidad? Tal es la cuestión que plantea el profesor E. Houston, asimilando la acción química de la luz, especialmente en las hojas de las plantas, con una electrolisis especial provocada por los rayos solares considerados como vibraciones electro-magnéticas. Para resolver la duda, sugiere experimentos interesantísimos acerca de la diferencia de potenciales entre las dos caras diferentemente iluminadas de una hoja, en cuya investigación la teoría electro-química, juntamente con el hecho de desarrollar oxígeno las células vegetales, singularmente por la cara no herida por la luz, permite atribuir á ésta el estado electro-positivo.

De ahí infiere el referido profesor el hecho posible de generarse corrientes de esta manera, y, de consiguiente, poderse constituir pilas con hojas,

Aconseja que se comparen los efectos de la luz de dos lámparas eléctricas, una de corriente continua, otra de corriente alterna; así como los de las corrientes al través de las hojas.

Hace ya mucho tiempo que M. Pasteur propuso que se averiguara el efecto químico de los rayos reflejados ó polarizados en los compuestos que se forman en las plantas iluminadas por aquéllos; pero ahora el asunto toma mayores proporciones, así que, en cuanto de algún experimento brote la luz que se vislumbra, es indudable que la ciencia la aprovechará en beneficio de la agricultura principalmente.

NOTAS INDUSTRIALES.

EL MONTA-ESCALERAS ELÉCTRICO.

Todo el mundo en la actualidad, propietarios y locatarios, están de acuerdo acerca de la utilidad del ascensor; y si se trata de las grandes casas modernas con innumerables pisos, el acuerdo existe respecto á la necesidad de tal apresto.

Gracias á él, las habitaciones elevadas son más agradables que las otras, porque el aire es más puro y más sano: el polvo y los ruidos de la calle llegan con dificultad á ellas.

Pero las necesidades de la instalación dificultan é imposibilitan frecuentemente el empleo del ascensor. El hueco que necesita es grande, y no se encuentra sino raras veces en las casas antiguamente construídas, á no ser en el patio.

Además de los gastos de instalación, generalmente elevados, es necesario invertir cada año una suma importantísima para la maniobra del aparato; y esta suma es á veces tal, que algunos propietarios, después de haber hecho los gastos de establecimiento de un ascensor en su inmueble, lo han abandonado para evitar los gastos de funcionamiento y conservación.

Por otra parte, el público en general, y aun las personas menos pusilánimes, presentan sus reparos á encerrarse en la caja del ascensor, desconfiando de la buena organización mecánica de un aparato que se visita y comprueba de tarde en tarde; y esos recelos provienen principalmente de que no es fácil saltar fuera del ascensor ni detenerle convenientemente en el caso de que se produzca algún accidente en su fuerza motriz.

Con objeto de evitar los inconvenientes que he-

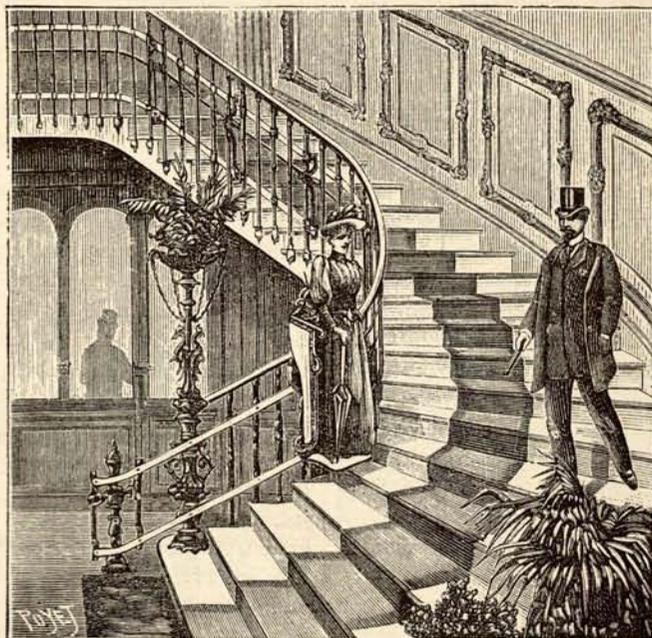
mos señalado, y otros varios que omitimos por brevedad, el ingeniero francés M. Amiot ha propuesto el empleo de un monta-escaleras eléctrico de su invención.

El aparato de M. Amiot se compone esencialmente de un carretón que rueda por dos rails superpuestos y sólidamente fijos á la balaustrada de cualquier escalera. El carretón lleva un asiento para la persona que lo utilice, y es accionado por una cabria eléctrica y un cable de acero guiado por poleas.

Esta breve descripción, y el grabado que va en

esta misma plana, serán suficientes para darse buena cuenta de las sencillas disposiciones adoptadas por M. Amiot para resolver el problema de subir cómodamente y con toda tranquilidad á los pisos más elevados de un edificio.

La seguridad es completa, gracias á la forma del asiento, que rodea á la persona, y que excluye toda aprensión, por lo mismo que presenta á quien suba ó baje un punto de apoyo invariable. Además, un freno detiene el aparato á la altura de un peldaño, ó sea 25 centímetros próximamente, en el caso improbable de que el cable metálico, calculado para



El monta-escaleras eléctrico.

resistir una tracción de seis toneladas, llegara á romperse.

En la Exposición del Trabajo, celebrada el año pasado en el Palacio de la Industria de París, obtuvo gran éxito el monta-escaleras referido.

Las experiencias practicadas con objeto de cerciorarse de la facilidad y rapidez con que puede detenerse el aparato después de romper á intento el cable, dieron brillantes resultados.

El monta-escaleras eléctrico tiene la ventaja de no ocupar más que 30 centímetros aproximadamente del ancho de la escalera, y puede adaptarse, según parece, á todas las escaleras existentes, sin exi-

gir modificaciones esenciales ni trabajos de mampostería. Los rails por donde avanza el carretón y sujetos por medio de pernos á la baranda, la refuerzan y solidarizan.

En cuanto á la corriente eléctrica necesaria, además de ser muy débil, los conductores que la transportan están lejos del alcance de la mano, y no hay que temer, por consiguiente, ninguna sacudida. Si existiesen hilos de distribución eléctrica cercanos, una simple conexión con ellos bastaría para obtener la corriente; pero en todo caso, con la instalación de un motor de gas, de petróleo ó de aire comprimido, para mover una dinamo y cargar acumuladores, ó

bien recurriendo á las pilas primarias, podría adquirirse fácilmente la energía eléctrica conveniente. La instalación eléctrica puede utilizarse también para el alumbrado de las habitaciones y de la escalera, con independencia de la elevación de las personas.

El precio de una ascensión, según el inventor, es aproximadamente de 0,003 pesetas por piso, ó sea 30 céntimos por cada 100 ascensiones, y 109,75 pesetas por año, á 100 ascensiones por día.

Creemos que estas cifras están muy por bajo de la realidad, sin duda porque el inventor habrá podido adquirir la energía eléctrica á un precio mucho más bajo del que cuesta ordinariamente; pero de todas maneras opinamos que el gasto del monta-escaleras ha de ser mucho menor que el de un ascensor hidráulico.

El coste de la primera instalación de un monta-escaleras eléctrico es también pequeño: 1.200 á 1.500 pesetas para el primer piso, y 400 á 500 pesetas por cada piso superior, según la forma de la escalera.

La maniobra del aparato es extremadamente sencilla: la persona que se sirve de él lo maneja por sí misma, actuando la manivela de un conmutador de tres posiciones distintas que van marcadas con las palabras *Subida*, *Detención*, *Bajada*. Pulsadores ó botones de llamada eléctricos, colocados en los diferentes pisos, permiten atraer el aparato, cualquiera que sea el sitio en que se encuentre, y un sistema de seguridad particular impide toda falsa maniobra.

Por último, el aparato se detiene automáticamente al fin de su carrera, de manera que no hay que temer ningún olvido ni negligencia por parte de la persona que lo utiliza.

Resumiendo: el monta-escaleras combinado por M. Amiot se recomienda por su sencillez, eficacia y economía, y por ser utilizable en cualquier escalera, sin originar perturbaciones en el uso de la misma escalera, puesto que ni produce ruido ni ocupa más que un espacio sumamente restringido, realizando serias ventajas para los inquilinos en lo tocante á la facilidad de habitar los pisos elevados, y también para los propietarios, que podrán alquilar más fácilmente los mismos cuartos.

El invento de M. Amiot viene á continuar la ya larga serie de aplicaciones eléctricas que nos pueden proporcionar dentro de casa una infinidad de comodidades ó pequeños servicios, que en España no son bastante apreciados, porque, á lo menos en la práctica, son casi desconocidos.

LA SUPRESIÓN DE LOS COCHES DE SEGUNDA CLASE EN LA «GREAT-NORTHERN.»

La Compañía del ferrocarril *Great-Northern* inglesa acaba de adoptar una resolución que no sin alguna extrañeza conocerán muchos de nuestros lectores: la supresión en sus trenes de los coches de segunda clase.

Para los que en los viajes por ferrocarril no conocen más comodidad que la que ofrece el material menguado que circula por nuestras líneas, no dejará de ser cosa chocante los motivos que ha tenido aquella empresa para efectuar semejante supresión. En efecto, se había averiguado que el 90 por 100 de los viajeros que aflúan á las estaciones de la *Great Northern* tomaban billetes de tercera clase; el 7 por 100 le tomaban de primera clase, y el resto, es decir, casi nadie, ocupaba los coches de segunda.

Semejante preferencia del público por los billetes más baratos no era pura cuestión de economía. Las empresas inglesas han venido transformando su material, mejorando sus condiciones en tales términos, que á partir del momento en que los coches de tercera clase dejaron de ser los duros cajones privados de protección contra las inclemencias del exterior y de blanduras en que reposar los huesos traqueteados que un tiempo allí existieron y que aun son hoy y seguirán siendo aquí por muchísimo tiempo el vehículo transportador de la clase más numerosa, para convertirse en pulcros y confortables carruajes, en nada inferiores por su comodidad á los de segunda, que la masa general de viajeros les ha concedido sus preferencias, abandonando esta clase como un intermedio inútil entre la primera, lujosísima, reservada á los menos, y la clase general que el buen sentido de las empresas había adecentado.

Aunque por la supresión de los coches de segunda resulta una solución de continuidad en las categorías de este tráfico, en realidad el vacío no existe si se considera que la primera de ayer ha dejado de ser tal desde que el sibaítico *Pullman*, el palacio ambulante, la ha reemplazado. En definitiva, pues, y cuando ciertos escrúpulos de la vanidad no se opongan, aquella aparente solución de continuidad desaparecerá porque se dé á las cosas el nombre que les corresponde. La primera actual será la segunda, y ésta la tercera, y una y otra mejorarán, porque el aumento de comodidades, de seguridad y de rapidez son al cabo garantías positivas de desarrollo del tráfico, que es la base esencial de los beneficios de toda explotación ferroviaria.

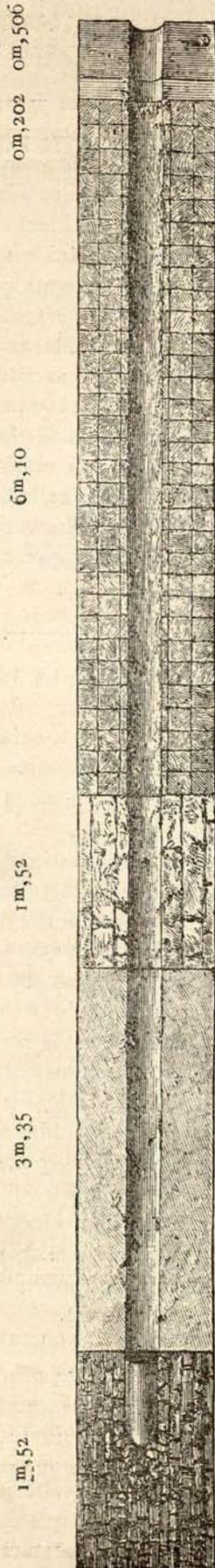
EFEITOS DE UN CAÑÓN DE 110 TONELADAS.

El cañón expuesto por W. G. Armstrong Mitchell & C.º en la Exposición naval de Londres es de 110 toneladas, y su carga completa exige 434 kilogramos de pólvora prismática, cuyo valor es 2.000 pesetas. El proyectil de acero pesa 815 kilogramos y cuesta 2.125 pesetas, resultando un precio total de 4.400 pesetas, contando los accesorios, por cada disparo con plena carga y con proyectil para perforar corazas.

Considérase que la duración de una pieza de ese género corresponde á 75 disparos á plena carga, 125 á $\frac{3}{4}$ de carga y 250 á media carga. Necesario es, por consiguiente, economizar tan costosos armamentos en tiempo de paz, para que puedan aún ser utilizados en tiempo de guerra.

La velocidad inicial, con la carga de pólvora y el proyectil antes indicados, es de 642 metros por segundo, y la energía total 7.632 toneladas-metros. La fábrica de Elswick ha hecho representar, por medio de un dibujo de tamaño natural cuya reducción damos, los efectos obtenidos por una pieza de 110 toneladas del *Sanspareil*.

El blanco lo formaban: una placa *compound* de 0,506 metros de grueso; detrás una contra-placa de hierro de 0,202 metros, fija á una fuerte ar-



Plancha de hierro Compound.

Roble.

Granito.

Hormigón.

Ladrillo.

mazón, también de hierro; en seguida un espesor de 6,10 metros, formado con vigas de roble; después 1,52 metros de granito, 3,35 metros de hormigón, y, por fin, una pared de ladrillo de 1,52 metros.

El proyectil, pegando en el centro del blanco con una velocidad inicial de 634 metros por segundo, ha atravesado el metal, la madera, el granito y el hormigón, y se detuvo en la pared de ladrillos á una distancia de 12,5 metros de la cara exterior de la coraza.

COLORACIÓN AZUL DEL LATÓN EN FRÍO.

Introdúzcanse en un frasco 100 gramos de carbonato de cobre y 750 de amoniaco, y, bien cerrado el frasco, se le agita hasta que se haya operado la disolución. Añádanse después 150 centímetros cúbicos de agua destilada, y se vuelve á agitar el frasco. La mezcla formada puede emplearse desde luego. Para conservarla ha de elegirse un sitio fresco, en botellas bien cerradas, ó en frascos de tapón esmerilado. Cuando el líquido ha perdido su fuerza, se le puede regenerar añadiéndole un poco de amoniaco.

Los objetos que se quieran colorear deben estar perfectamente limpios, y sobre todo, no pueden tener vestigio alguno de grasa. Se les suspende por un hilo de latón en el líquido, y sumergidos en él completamente, hay que comunicarles un movimiento de vaivén. Á los dos ó tres minutos se les saca del baño, se lavan con agua pura y se secan con aserrín. En cuanto sea posible, debe operarse al abrigo del aire.

Según la *Revue industrielle*, de donde tomamos la receta, sólo se obtendrán coloraciones de hermoso azul oscuro para las aleaciones de cobre y zinc, pues el baño mencionado no da buenos resultados para colorar el bronce ni las demás aleaciones metálicas.

LOS MOTORES ELÉCTRICOS APLICADOS Á LAS GRÚAS.

El ingeniero Sandwell ha instalado, en una leñera de Londres, grúas accionadas por motores eléctricos; y ahora, después de un largo ejercicio, da los datos interesantes sobre el gasto que ha originado el mantener en acción esos aparatos.

Antes de la actual instalación había en la leñera: una grúa de vapor de 10 toneladas, otra también de vapor y de 2 toneladas, y dos grúas de mano, menores. El coste del carbón necesario para mover las

dos grúas de vapor era de 250 libras esterlinas por año (6.250 pesetas), resultando, por consiguiente, 120 pesetas semanales. El vapor debía tenerse pronto á actuar en cualquier momento del día ó de la noche.

Para proveer las cuatro grúas de motores eléctricos, juntamente con la dinamo necesaria para producir la corriente, conductores, interruptores, etc., se gastaron 300 libras (7.500 pesetas), y para mover la dinamo se empleó una máquina de gas que servía en el establecimiento para otros usos. El coste del gas consumido por la motriz, tanto para mover las grúas cuanto para continuar los servicios á que venía dedicada, fué en conjunto de 56 libras ó 1.400 pesetas por año; es decir, poco más de una libra esterlina por semana. El trabajo hecho por las grúas fué además muy superior al de los años precedentes.

El motor de gas empleado es de 12 caballos y del sistema Crossley-Otto. Se obtiene, por otra parte, una importante reducción en el precio del seguro contra incendios, reducción que se hace subir al 50 por 100. El coste de las reparaciones durante el año fué de cinco libras esterlinas.

De ser ciertos estos resultados, que nosotros tomamos del *Electrical Engineer*, la aplicación de los motores eléctricos á las grúas se presenta bajo un aspecto extraordinariamente económico.

TRANSPORTADOR DEL COK.

La extracción del cok incandescente y su transporte á mayor ó menor distancia, da lugar á penosísimos trabajos en las fábricas de gas, en razón á la gran cantidad de calor que se desprende durante la operación.

M. Hunt ha ideado un transportador mecánico que evita en gran parte el citado inconveniente. El cok extraído de los hornos, todavía rojo, cae directamente en una artesa de hierro de dobles paredes, por entre las cuales pasa constantemente una corriente de agua fría. Dicha artesa, que ocupa todo el largo de los hornos, está colocada en el medio de una doble vía elevada, por la cual rueda un carretón movido con el auxilio de cadenas y de una cabria accionada mecánicamente ó á brazo. El carretón lleva unas paletas que recorren la artesa de un lado al otro, empujando todo el carbón que encuentran ante ellas para amontonarlo en las extremidades de su carrera. El cok se enfría en el trayecto, y el agua de circulación se calienta y puede utilizarse

ventajosamente para la alimentación de las calderas ó para cualquier otro uso.

NUEVO PROCEDIMIENTO PARA RECUBRIR DE PLOMO LAS PLANCHAS DE HIERRO DE W. G. HORGAN.

Las planchas de hierro se sumergen primeramente en un baño de ácido sulfúrico poco caliente; se lavan después con agua pura y á continuación con una disolución ligeramente alcalina (cal ó álcali cáustico). En seguida se les pasa por un baño de ácido clorhídrico que contenga una lámina de zinc, con lo cual resultará una disolución de cloruro de zinc. Á este líquido se añade una pequeña cantidad de ácido oxálico, de clorhidrato de amoniaco y de sulfito de sodio. Al salir de ese baño las planchas se meten en otro de plomo fundido; una pequeña cantidad de este metal queda así adherido á la superficie del hierro.

EL COSTE DE LA TRACCION ELÉCTRICA.

M. Badger, de la Sociedad Edison, de Pittsburg, ha publicado sobre este asunto una relación que es sin duda la más completa de cuantas se han dado á conocer.

El autor ha investigado con detenimiento, y en sus más pequeños detalles, los gastos de explotación de un gran número de líneas, y de ello deduce consecuencias altamente interesantes.

Una parte de esa Memoria está consagrada á comparar el coste de la tracción eléctrica, la tracción telodinámica y la tracción por caballos, basándose en los resultados obtenidos con 22 líneas eléctricas, 10 telodinámicas y 45 de caballos.

Comprendiendo todos los gastos y los intereses del coste de implantación, el transporte de cada pasajero por milla asciende á 4,53 céntimos de dollar con la tracción eléctrica; 4,77 céntimos con la tracción telodinámica, y 4,98 céntimos con la tracción por caballos (un dollar = 5 pesetas, y una milla = 1.609 metros).

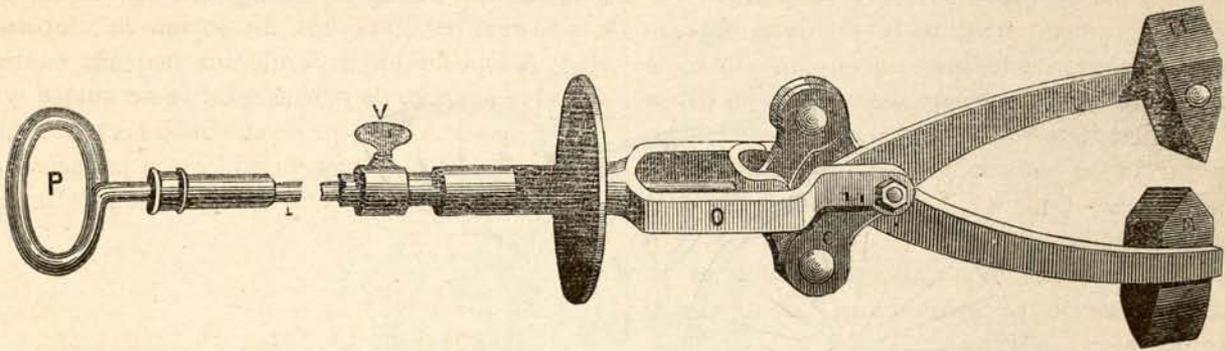
En las 22 líneas eléctricas, el gasto medio por coche-milla es de 11 céntimos de dollar. De ellos, 5 corresponden al transporte, comprendiendo el pago de los conductores; 1,96 á la fuerza motriz (carbón, aceite, pago de maquinistas, etc.), y 1,8 á reparaciones.

PICA-TUBOS DESINCRUSTADOR.

De la interesante revista francesa *Les inventions nouvelles* tomamos la descripción de un aparato que acaba de tomar privilegio, y que tiene por objeto limpiar de incrustaciones los tubos de las calderas.

Compónese (véase la figura) de dos martillitos *M* y *M'* sujetos á los extremos de dos vástagos algo curvados que oscilan alrededor de un eje, el cual atraviesa la horquilla *O*. Al extremo de cada uno de los

dos vástagos va una manivela, á la cual, por medio del vástago *T* que remata en un puño *P*, puede comunicársele un movimiento de vaivén en sentido horizontal. Las dos manivelas transmiten su movimiento á los vástagos *C*, los cuales le producen en sentido vertical. Así, los martillitos solidarios de éstos suben y bajan alternativamente, y en estos movimientos golpean, á la manera de un martillo que la mano dirige, las paredes interiores del tubo, con la diferencia, empero, que con el empleo de este aparato no



Pica-tubos desincrustador.

hay necesidad de desmontar los tubos, como es preciso hacer para picarlos á mano tal como hoy se practica.

EL TELÉFONO COSMICO.

Experimentando Edison hace poco tiempo una línea telefónica, bastante larga y formada de circuito metálico completo, observó que muchas veces los aparatos producían sonidos extraños, los cuales sólo podían provenir del magnetismo terrestre.

Como quiera que por entonces las erupciones solares eran frecuentes y de gran intensidad, no tardó en imaginarse que debía existir estrecha relación entre los dos órdenes de fenómenos. Pero esto poco tiene de particular, porque hoy está muy generalizada la hipótesis de que hay correlación entre los fenómenos que ocurren en el sol y las perturbaciones magnéticas de nuestro planeta.

Más tarde, efectuando observaciones magnéticas cerca de la mina de Ogden, propiedad suya en New-Jersey, Edison volvió á notar que en la aguja imantada se efectuaban desviaciones bruscas y relativamente considerables en diversas ocasiones. Esto vino á confirmarle en su primera opinión.

Resuelto á hacer un estudio de este importante asunto, ha imaginado el medio siguiente:

La mina de Ogden está constituida por un filón muy compacto de hierro magnético de 1.600 metros de largo y 120 de ancho, penetrando en el suelo á una profundidad desconocida: un conductor, sostenido por la empalizada, da quince veces la vuelta á la mina, y las extremidades del hilo de este gigantesco carrete van á parar á un observatorio telefónico convenientemente dispuesto.

El famoso inventor pretende que su procedimiento dará á conocer las formidables perturbaciones que se verifican en el sol, podrá apreciarse la intensidad de ellas y escuchar el ruido que debe acompañar á las tempestades del astro del día.

Tal pretensión parece á primera vista infundada. Actualmente está bien establecido que el sonido no puede propagarse, sino á través de la materia ponderable, sólida, líquida ó gaseosa; y se sabe también que, entre la tierra y el sol, más allá de nuestra atmósfera, esa materia no existe. Por otra parte: aun cuando el sonido pudiese propagarse del sol á la tierra, necesitaría para llegar á nosotros lo menos trece años. Sólo se podría, por consiguiente, establecer comparaciones importantes entre los sonidos escuchados, relacionándolos con las observaciones hechas trece años antes.

Pero si se tiene en cuenta que los sonidos recogidos

dos por los teléfonos tendrán por origen las perturbaciones del magnetismo terrestre, y que éstas son ó pueden ser consecuencia de las que en el sol se producen, la imposibilidad desaparece, puesto que los sonidos vendrán transmitidos *eléctricamente* y la acción eléctrica puede propagarse por los espacios sídeos con una velocidad comparable á la de la luz. El sol actuará la gran bobina ideada por el famoso inventor, de la misma manera que actua la placa de un teléfono magnético en la bobina que tiene detrás cuando nosotros hablamos ante él; y la bobina de

Ogden, obrando como teléfono transmisor, enviará á los teléfonos del observatorio las corrientes ondulatorias, fruto de los disturbios por ella sufridos.

No será difícil, por lo tanto, que en los teléfonos de Edison repercutan con rapidez los terremotos solares; y debemos esperar en consecuencia importantes revelaciones de la mina-teléfono de Ogden.

VELOCÍPEDO MOVIDO POR EL PESO DEL CUERPO.

El mecanismo de ese ingenioso aparato, ideado

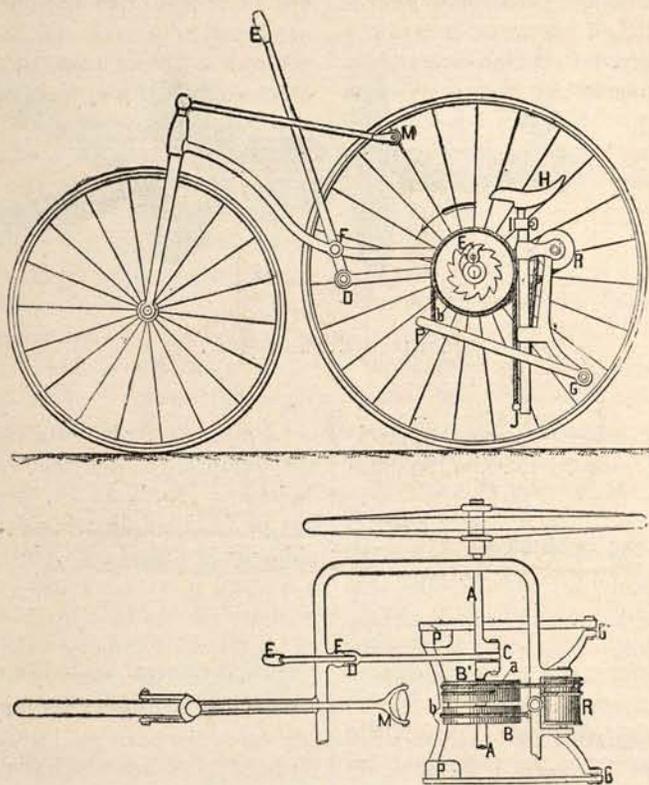


Fig. 1.

por el ingeniero M. Gavet y cuya descripción se ha publicado en el periódico *Les inventions nouvelles*, consiste en dos poleas B y B' (fig. 1), con ruedas dentadas y locas dispuestas sobre el eje motor. Un trinquete que engrana entre los dientes de cada rueda cuando ésta gira en el sentido de la flecha, determina la impulsión del eje y, por consecuencia, el movimiento del velocípedo.

El asiento H está montado sobre una barra IJ que puede correr libremente por dos guías fijas al armazón del aparato. De la extremidad inferior J

de esta barra parten dos cuerdas: una que pasa por la polea B y va á fijarse en b á la extremidad del pedal P articulado en G , y la otra pasa primero por un pequeño tambor R que va en la parte posterior del armazón, viniendo después á fijarse en el punto a de la polea B , alrededor de la cual da una vuelta completa. Una tercera cuerda parte de la extremidad superior I de la barra, envuelve el tambor R y va á parar á un segundo punto de la polea B' , en la cual da sólo una media vuelta próximamente.

El eje motor lleva, á corta distancia de la polea

B' , un codo c , donde ajusta la extremidad de una biela D , accionada por una palanca articulada en F al armazón. Otra palanca de dirección M sirve para dirigir el aparato como en los triciclos ordinarios.

Supongamos al velocipedista colocado sobre el asiento, según se ve en la figura 2, con los pies sobre el pedal y cogiendo con la mano derecha el mango E de la palanca D . Para poner en marcha el velocípedo, le basta con atraer hacia sí la palanca. Este movimiento le obliga á inclinarse hacia adelante: su peso va á actuar sobre el pedal, mientras que el asiento queda libre. La primera cuerda, arrastrada por el descenso del pedal, hace girar la polea B en el sentido útil, ó sea según la flecha, y al mismo tiempo la acción de la palanca sobre el árbol acodado viene á sumarse con la de la polea: el

asiento se levanta por efecto de la tracción de la cuerda sobre la extremidad J de la barra, mientras que la tercera cuerda, arrastrada á su vez por la misma barra, hace girar la polea B' en el sentido inverso de la marcha, y produce, por consiguiente, el enrollamiento de la segunda cuerda sobre esta polea.

Cuando el pedal llega al fin de su carrera, el velocipedista no tiene más que dejarse caer sobre el asiento, al mismo tiempo que su brazo empuja la palanca hacia su primera posición. Entonces es la segunda cuerda la que obra: empujada hacia abajo por el asiento, arrastra consigo á la polea B' ; y merced al tambor, la rotación de esta polea será ahora en el sentido de la flecha. Á esta acción se añade, como en el primer caso, la de la palanca sobre el árbol acodado. La primera cuerda al mismo tiempo

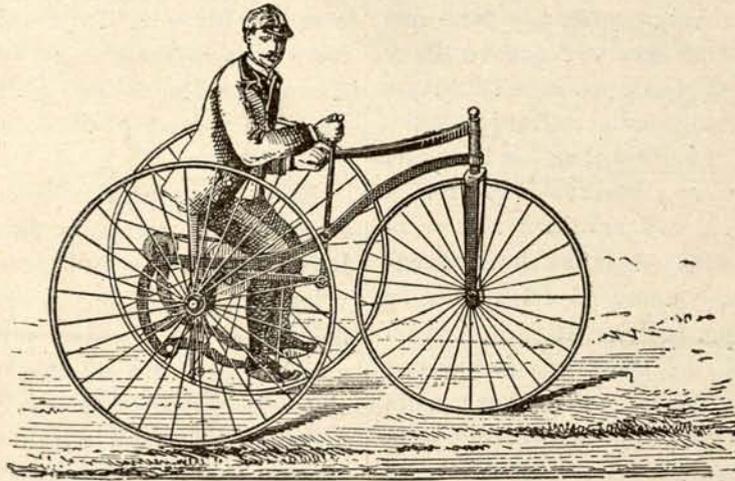


Fig. 2.

vuelve á su primera posición por la tracción operada en su extremidad J , y así sucesivamente.

En los dos casos, según queda dicho, el esfuerzo muscular se añade á la acción del peso total del cuerpo, que obra unas veces sobre el pedal y otras sobre el asiento. De este modo se obtiene la utilización continua del máximo del trabajo que puede desarrollar el hombre; y bajo este punto de vista, el aparato es evidentemente superior á los triciclos ordinarios, donde sólo actúa la fuerza muscular.

La maniobra del velocípedo de M. Gavet exige, por tanto, del velocipedista análogos movimientos á los del que monta un caballo á la inglesa, lo cual no deja de ser fatigoso; pero esa maniobra completa no es necesaria más que cuando sea preciso desarrollar un esfuerzo considerable: en la subida de las pendientes, por ejemplo. En los llanos, y con más razón en la bajada de los declives, el velocipedista

puede permanecer sentado en su silla y contentarse con maniobrar la palanca impulsora que lleva en la mano.

BIBLIOGRAFÍAS.

LAS PALOMAS MENSAJERAS Y LOS PALOMARES MILITARES.—TELEGRAFÍA ALADA.—DESPACHOS PELICULARES FOTOMICROGRÁFICOS, por *D. Lorenzo de la Tejera y Maguín*, capitán de Ingenieros.—Barcelona (*Revista científico-militar*): un tomo en 8.º de 300 páginas, con 24 figuras intercaladas en el texto y dos mapas. Precio, 3 pesetas.

Se publican continuamente muchas obras cuyos autores no se tomaron otro trabajo al escribirlas que espigar de aquí y allá las ideas de otros, sin ofrecer á veces mayor novedad que la de sustituir el nombre de muchos por el propio, estimando pagada semejante labor con la satisfacción, para algu-

nos inefable, de *verse en letras de molde*: son contados, por el contrario, aquellos que, al escribir un libro, ponen en él algo verdaderamente substancioso que de su cosecha sea, y á estos últimos pertenece el Sr. Tejera, que al redactar *Las palomas mensajeras y los palomares militares* hace atinadas observaciones y utilísimas recomendaciones, hijas de la práctica adquirida en el palomar militar de Jaca, que á su cargo estuvo.

Trata el Sr. Tejera con verdadera competencia, por lo tanto, el asunto que motiva su trabajo, y en éste puede encontrar aun la persona más exigente cuanto buenamente debe saber acerca de la organización de un palomar, muda, alimentación, transporte y educación de las palomas, etc., etc., sin que eche de menos los conocimientos históricos ó de mera erudición que un buen aficionado debe indudablemente poseer.

Muchas veces el lector habrá sufrido la pena que nosotros experimentamos al observar que un día y otro se publican artículos y libros en español en que se detalla prolijamente cuanto en el extranjero existe acerca del asunto de que tratan, sin dedicar una sola palabra á nuestra pobre y mal traída patria. La explicación de tal fenómeno es sencillísima: los autores de esos trabajos los tomaron de sus similares escritos en extraña lengua, y como en éstos nada se decía de España, á la que suelen distinguir con un desprecio excesivo y no del todo justificado por nuestra especial apatía, tampoco ellos dicen nada acerca de un asunto que no puede resolverse con la facilidad de copia que otros.

Por eso mismo merece una alabanza más el señor Tejera, que si no descuida en su libro hablarnos de lo que ha producido la afición colombófila en el extranjero, tampoco olvida á su patria; y si dedica, por ejemplo, una lámina á marcar gráficamente la red de palomares militares de algunas naciones de Europa, inserta á continuación, con el conveniente detalle, la de España y Portugal, naciones ambas que, si hoy están separadas, han de constituir un todo armónico el día en que valgamos algo más y en que nos propongamos todos hablar menos de patriotismo, practicándolo en cambio, posponiendo el bien propio al del país, en lugar de hacer lo inverso, que es la característica, como ahora se dice, de la actual generación.

Merece, por lo tanto, el Sr. Tejera nuestro más sincero parabién, y de todo corazón se lo damos por su notable y concienzudo trabajo, que con justicia le ha valido ser nombrado socio de mérito de la *Sociedad colombófila* de Cataluña.

NOCIONES DE QUÍMICA, por D. Fernando Díaz Guzmán, Catedrático por oposición en el Instituto de Logroño.

En un bien escrito prólogo expone el autor el objeto que se ha propuesto al escribir su obra, que consiste en procurar que el estudio de la Química se haga con mayor detenimiento que el concedido hasta el día en los Institutos de segunda enseñanza de España, posponiendo, como hoy se hace, el de esta importante asignatura al de la Física en un mismo curso.

Tiene indudablemente razón el Sr. Díaz en lo que dice, y veamos cómo desarrolla su plan en un tomo en 4.º de 276 páginas.

Después de unas nociones preliminares, entra el autor en la exposición de la asignatura, que divide en tres partes: Química general, descriptiva y aplicada.

En la primera parte explica el autor las nociones sobre la hipótesis de los átomos y dinamicidad, así como las ideas de Termoquímica y Mecánica química más elementales; clasificaciones de Dumas, Thenard y Mendeleeff, y dinamicidad. Después da una idea y descripción de los laboratorios químicos y sus aparatos.

En la segunda parte describe los cuerpos simples; compuestos binarios, ternarios, dando una idea de los cuaternarios y quinarios en la primera sección, y los hidrocarburos, alcoholes, aldehidos, éteres, fenoles, ácidos, amidas, aminas y alcaloides, deteniéndose generalmente algo más de lo que una obra elemental parece permitir.

En la tercera parte trata de exponer los procedimientos de la Análisis química, sin entrar naturalmente en desarrollos ni detalles de la Metalurgia, Construcción, Cerámica, Vidriería, Indumentaria, Curtido de pieles, Tejidos, Tintorería, Panificación, Conservas, Esencias, Papel, Jabones, Bujías, Explosivos, Galvanoplastia, Grabado en hueco, Heliografía, Fotografía y Fotolitografía.

En resumen: el Sr. Díaz Guzmán ha hecho un bonito y útil libro que se distingue por un excelente método y división de materias más racionales que las generalmente seguidas, si bien no creemos pecar de severos al creer que si hubiese dado más desarrollo á la multitud de cuestiones esbozadas en la obra, hubiera resultado un excelente libro de gran aceptación; pero la extensión dada á la obra, aunque no es tanta que no se pueda absolutamente dar á los estudiantes de Instituto, parécenos que está por encima de las facultades generales de los mismos, sobre todo teniendo en cuenta que deben estar iniciados en nociones de Mecánica, tales como las de *fuerza viva, cantidad de movimiento, potencial*, etc.

REPOBLACIONES Y TORRENTES. TRABAJOS FORESTALES EN LA REPÚBLICA FRANCESA.—Memoria de una excursión verificada por *José Secall*, Ingeniero de montes y Profesor de la Escuela especial del Cuerpo.

El problema que estudia el Sr. Secall en su Memoria tiene para España todo el interés que le dan las grandes catástrofes que frecuentemente lloramos, y que, provocando magníficas explosiones de la caridad, son testimonio tristísimo de nuestra imprevisión idiosincrásica. La Memoria del Sr. Secall encierra un estudio muy concienzudo de los trabajos realizados en Francia en la repoblación de sus montes y encauzamiento de torrentes; y aunque esta materia sea bien conocida de los ilustrados ingenieros á quienes principalmente se destina, su divulgación no huelga aquí, donde el abandono de los Poderes y la codicia é ignorancia de los particulares nos conducen á catástrofes de lúgubre recordación y al agotamiento de una riqueza forestal sin la que son precarios y efimeros los mismos esfuerzos que se consagran á la agricultura.

NOTICIAS.

Es muy curiosa, y no deja de tener interés para las personas que se dedican á ciertos trabajos, en cuya ejecución se hace necesario un reposo absoluto de los aparatos empleados que parecen repugnar el movimiento, la siguiente aplicación del alumbrado eléctrico al reconocimiento ó percepción fácil y rápida de las conmociones y vibraciones que influirían, malogrando la bondad ó precisión del resultado de sus manipulaciones.

Es procedimiento muy usado, sobre todo en los Observatorios astronómicos: sírvese para el objeto de un espejito de mercurio contenido en un pequeño vaso, el que señala, por el aspecto tranquilo de su superficie especular, el reposo en lo que le rodea; perdido el cual, fácilmente se transmite al metal líquido, cuya extremada movilidad delata al momento cualquiera trepidación que en el exterior se produzca. Pero hoy sustituye con ventaja á este espejito una lámpara de incandescencia suspendida libremente, sobre todo si tiene el filamento interrumpido.

Las lámparas retiradas del servicio pueden venir, desde luego, á este importante uso. Si se desea obtener una mayor precisión se facilitará, asestando á la lámpara un antejo astronómico que nos pondrá á la manifestación su equilibrio ó la falta del mismo.

Estos procedimientos han sido descritos por Monsieur Leconte en uno de los últimos números del

Diario de la Asociación belga de Fotografía. Es, en efecto, una cosa práctica que conviene á los fotógrafos, por cuanto estos artistas se encuentran incluidos en el número de aquellas personas que, según decíamos, necesitan para operar el mayor reposo en sus instrumentos de trabajo.

Se dice que M. Garner ha logrado recoger en un fonógrafo los sonidos emitidos por los monos encerrados en las jaulas de un Museo; y que su primer éxito en este sentido le ha permitido instruirse en la reproducción de tan raras voces articuladas, y hasta comunicarse, en cierto modo, con estos animales sosteniendo con ellos una conversación.

Alentado por tan estupendos resultados, M. Garner se ha propuesto dar un paso más. Ha formado el proyecto de penetrar en los bosques del Africa tropical, donde los gorilas campan por sus respetos constituyendo grandes tribus, á fin de estudiar su lenguaje; mas como quiera que estos cuadrumanos son terribles por su fuerza y ferocidad, ha concebido la idea tan extraordinario filólogo de hacerse encerrar en una jaula de hierro para quedar al abrigo de sus ataques. En ella llevará ocho fonógrafos provistos de bocinas ó trompetas, de pabellón amplio, que le será fácil orientar en dirección de los gorilas cuantas veces produzcan sus expresivos gritos.

La jaula y sus alrededores estarán iluminados con luz eléctrica, por cuyo artificio piensa que toda la población gorila más próxima se acercará á contemplar este objeto de extraordinaria curiosidad para ella, y dejará oír su original idioma con la expresión de la sensación que les produzca semejante espectáculo. Así se propone el autor de tan extravagante como atrevido procedimiento aprender á hablar en *gorila* y hacerse entender de los individuos de aquella salvaje turba.

Se habla de una invención muy original, que se ha llevado á la práctica, con excelente resultado, en las farmacias de Chicago. Las botellas ó vasijas que contienen venenos están provistas, en algunas partes, de chapitas de cobre que hacen sonar una campana ó timbre de alarma, cuando se las coloca inadvertidamente en los aparadores ó estantes reservados á los productos inofensivos.

De experimentos efectuados por los físicos Ferguson y Center para determinar el poder luminoso de las lámparas de incandescencia, referido á la corriente consumida, á su potencial y á la fuerza empleada, resulta que dicho poder aumenta aproxima-

damente en la relación de la quinta potencia de la corriente, de la sexta del potencial de la misma tomado en los bornes de la lámpara y del cubo de la energía.

Para la determinación de estos exponentes de la ecuación que da el poder lumínico de las lámparas, procedieron con suma delicadeza en sus experimentos, para los que echaron mano de las lamparitas nuevas de diferentes constructores,

RECREACIÓN CIENTÍFICA.

EL PÉNDULO EN MOVIMIENTO.

Sabemos perfectamente que si llenamos completamente de agua una copa de vino ordinario y la cubrimos con una hoja de papel fuerte para evitar la introducción de aire, el papel se adhiere de tal modo á la copa, ó mejor dicho, al líquido por efecto de la presión atmosférica, que podremos invertirla sin



El péndulo en movimiento.

riesgo de verter una sola gota. He aquí una aplicación muy curiosa de este principio:

Sujétese el hilo al cartón atravesándole después de hacer un nudo á la punta, y tápese bien el agujero con cera para evitar la entrada del aire.

Una vez preparado el aparato, puede colgarse del techo por medio de un clavo y hacerle oscilar con fuerza sin miedo á que se caiga la copa. No solamente se puede hacer la experiencia con una copa de vino ó de licor, sino que después de algunos ensayos se debe intentar con una copa ó vaso de agua

grande y con algunas monedas dentro del agua.

Para aumentar la adherencia, debe frotarse previamente con alguna substancia grasa el borde de la copa.

Un consejo: para que la experiencia salga barata, no deben emplearse copas de cristal.

MADRID

IMPRENTA Y FUNDICIÓN DE MANUEL TELLO

Don Evaristo, 8