

CRÓNICA CIENTÍFICA

La electrolisis aplicada á la purificación de los aceites: procedimiento de M. Levat.—La electrolisis aplicada á la fabricación del cloroformo.—La electrolisis en la desinfección de los pueblos: procedimiento de M. Hermite: aplicación al saneamiento de la ciudad de San Sebastián.

La electrolisis, tan generalizada ya en las aplicaciones industriales, ensancha más y más cada día el número de sus conquistas. En el laboratorio de la Escuela de Artes y Oficios de Aix, se acaban de hacer curiosas experiencias para purificar los aceites y mejorar casi en absoluto sus cualidades, lo mismo en los destinados al consumo que en los de utilización mecánica. Débese el procedimiento al catedrático de aquel centro M. A. Levat. Coloca, al efecto, una cantidad de aceite común, pero de la calidad más inferior que pueda hallarse, oscuro, ácre y de mal olor, en la capacidad ó campana del electrodo negativo de un voltámetro, en el que actúa la corriente que produce una diminuta máquina Siemens, hasta que la masa de agua sobre la que descansa el aceite, se electrolice por completo. Nótase inmediatamente que el aceite se aclara, y se puede observar después que su sabor se ha modificado, convirtiéndose de ácre en dulce. Verificado el ensayo con veinte clases distintas de aceite malo, en todos se ha conseguido la inmediata limpieza y depuración de color y de gusto. En los aceites industriales que se destinan al engrasado y lubricación, y que por su mala calidad tienen un 5 por 100 de ácido libre, se disminuye esta acidez en la primera electrolización á la mínima proporción de $\frac{1}{5}$, y en la segunda á un $\frac{3}{10}$.

Por medio de la electrolisis se obtiene hoy también el cloroformo con facilidad y economía, descomponiendo la acetona y el cloruro de sodio, en una gran retorta de fundición calentada por el vapor que la rodea en una especie de doble envoltura. La condensación de los vapores del cloroformo y del agua obtenidos, van á condensarse en un serpentín. Para la obtención se introducen en la retorta 300 litros de una disolución de sal marina al 20 por 100. Cuando el líquido llega á hervir, se hace pasar la corriente y se inyecta poco á poco y sin interrupción la acetona en la retorta por medio de un tubo. En dos horas penetran unos 60 kilogramos de esta substancia, y ya entonces puede darse por terminada la operación. El líquido recogido en el condensador aparece distribuido en dos capas: la inferior, de cloroformo puro, y la superior, de agua, mezclada con una pequeña cantidad de acetona, que se utiliza para disolver la sal en otra nueva operación. Obtiénese un 190 por 100 de la acetona empleada, y el cloroformo resultante no contiene ninguno de los compuestos de cloro que impurifican generalmente el cloroformo ordinario. En los primitivos aparatos los electrodos es-

taban formados por dos placas de plomo, pero ahora se han modificado de esta manera: el positivo es un eje ó árbol vertical que tiene alrededor fijas en toda su longitud y encajadas alternativamente unas barras de carbón en comunicación con el polo positivo de la máquina dinamo, cuyo árbol gira y sirve de agitador de la disolución. El negativo consiste en un cilindro de cobre, colocado paralelamente á las paredes verticales de la caldera. Hasta ahora los resultados obtenidos son admirables, y es de creer que este procedimiento se impondrá á todos los que se venían usando.

La electrolisis, aplicada en grande escala por el procedimiento del sabio ingeniero M. Hermite en Brest, El Havre y Lorient, á obtener la descomposición de muchas de las substancias que el agua del mar contiene en disolución, para aplicar después esta agua, así modificada, á la desinfección rápida y completa de las inmundicias que se acumulan en el alcantarillado de las grandes poblaciones, va á plantearse en la ciudad de San Sebastián, si aquel vecindario y municipio tan cultos como emprendedores quedan satisfechos de los ensayos que se están practicando bajo la dirección del mismo químico M. Hermite. La feliz idea de éste, dada á conocer por LA NATURALEZA, fué estudiada por el muy entendido y laborioso director del Laboratorio municipal de aquella población doctor Chicote, quien sometió al Ayuntamiento el plan de sanear la ciudad por el empleo del agua del Océano electrolizada. Ante la feliz acogida que la Corporación dispensó en principio al pensamiento, el inventor se decidió á demostrar en San Sebastián la verdad y eficacia de su sistema, realizando desinteresadamente cuantas pruebas se le exigieran; y una vez practicadas, como lo han sido ya, constan en una detallada Memoria, que servirá de razonada base para intentar la magna y benéfica empresa de sanear aquel pueblo, cuyas condiciones higiénicas, como las de otras muchas capitales, no son muy envidiables, á juzgar por el número de defunciones que anualmente ocurren.

En el agua del mar electrolizada, la corriente eléctrica ha descompuesto casi todos los cloruros que contiene, excepto el de sodio, de manera que rica en cloro libre, disuelto, lleva en sí el principal elemento de desinfección que existe. Y no solamente destruye por ello los gérmenes microscópicos vivos, que originan tantas y tantas enfermedades, sino que descompone las substancias tóxicas é inmundas que se producen en la descomposición de las materias excrementicias, como el hidrógeno sulfurado, el sulphidrato amónico y los carburos de hidrógeno y precipita las albuminóideas por los óxidos que también llegan á formarse en la descomposición de las sales marinas. Mezclada, pues, esta agua con las inmundicias fecales, las descompone, resultando un líquido turbio, de ligero olor á cloro y no á otra cosa alguna, en el que están

disueltos ó en suspensión los residuos no infecciosos ni dañinos de la descomposición. El trascendental problema, pues, de convertir las grandes masas de substancias excrementicias en corrientes de líquido inodoro é inofensivo, que es á su vez desinfectante activo, es un victorioso paso dado en pró de la salud y de la vida de los pueblos y de los individuos. La humanidad ha progresado maravillosamente en todo menos en la gravísima cuestión de poderse librar de la acción mortífera de sus propios excrementos. En las ciudades más adelantadas y en los edificios más suntuosos, como en los pueblos y en las casas más pobres, el enemigo está al lado nuestro en el hediondo tubo del suelo, en el pozo negro, en la huerta, en la calle y en las aguas de los ríos, que envenenamos á sabiendas para que se difundan las epidemias. El emanciparnos de la acción de los miasmas pútridos y de la de los microbios mortíferos, será conseguir la conquista de una libertad, que, por lo menos, respecto al cuerpo, vale por lo tanto como respecto al espíritu puedan valer juntas las libertades que ha conquistado nuestro siglo. ¡Qué importa que hayamos sacudido todos los yugos políticos, si somos esclavos del yugo mortífero de la porquería!

Mucho celebraríamos que la culta capital de Guipúzcoa, la perla del Cantábrico, dé el ejemplo de librarse del fango, que allí, como en todas partes, corre por debajo de su suelo. Progreso semejante, si resulta cierto, sería implantado en breve en cuantas poblaciones importantes se alzan sobre las playas del mar, porque todo dinero es poco para pagar tan extraordinaria mejora, y tampoco habría palabras bastantes para ponderarla. No perderemos de vista lo que se haga en San Sebastián, y á tiempo y con todos sus detalles se lo comunicaremos á nuestros lectores.

R. BECERRO DE BENGOA.

Las prensas de forja

y su empleo á bordo de los buques de guerra.

Cuando se penetra en un taller de metalurgia una de las herramientas que más llaman la atención del visitante es, sin duda, el martillo-pilón, que más alto ó más bajo, pero siempre de formas exhuberantes, existe en todos ellos. Sorprende, en efecto, ver como, no obstante la relativa enormidad de sus dimensiones, la mole se mueve docilmente dando la percusión sonora y trepidante de sus golpes idea imponente de su poder. El martillo-pilón es una máquina sencilla como suele serlo todo lo grande, pero que el progreso tiende á reemplazar por otra herramienta no menos eficaz pero más sencilla todavía. En efecto, las prensas de forja, proporcionalmente chiquitas, de apariencia modesta y de creación reciente, van ocupando en los talleres el lugar y las funciones que al

martillo-pilón colosal y majestuoso corresponden.

Al principio empleáronse estas prensas casi exclusivamente para la forja de blindajes, de tubos y zunchos de cañón y de árboles motores para la marina; pero hoy su uso se ha generalizado aplicándose indistintamente al forjado de piezas grandes y chicas, y ya se trata de instalarlas á bordo de los buques de guerra, con lo cual recibirá máquina tan útil definitiva consagración.

Verdaderamente, la prensa posee grandes venta-

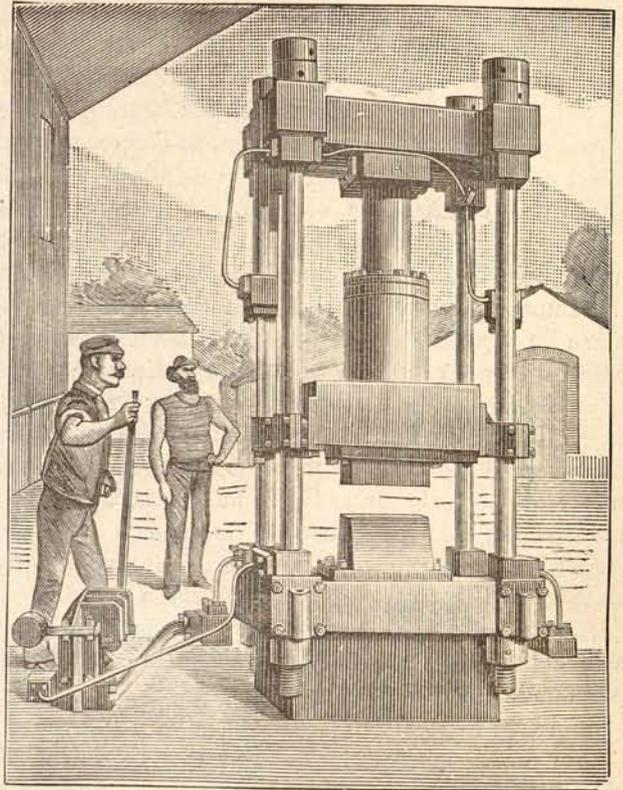


Fig. 1.^a.—Prensa de forja de 350 toneladas del Arsenal de Woolwich.

jas sobre el martillo-pilón. Su trabajo es mejor, porque es más regular, más homogéneo y rápido. Por la potencia y energía de su acción aventaja al martillo en que, procediendo la prensa por presión continuada, endurece la masa entera del metal, obligando á las moléculas á moverse todas á un tiempo, con lo cual resulta aquél más fibroso, mas nervioso, y por consiguiente, dotado de mayor resistencia.

El martillo, por el contrario, obra por choques y esto ocasiona el estiramiento de las capas exteriores sin variar absolutamente el núcleo central. A esto es debido que algunos lingotes sometidos al martillo-pilón se vayan ahuecando por uno de los extremos, lo que no se produce con la prensa, bajo la cual la masa se estira uniformemente en toda su longitud.

Así, pues, la forja por medio de la prensa puede producir un metal completamente homogéneo, de igual resistencia en todas sus partes, en el centro lo

mismo que en la periferia, cosa que no sucede trabajándole con el martillo-pilón.

Estas consideraciones, de índole técnica, son tan importantes que por sí solas explican la celeridad con que las industrias metalúrgicas han adoptado la

prensa; pero aún abonan la adopción otras ventajas que consignaremos rápidamente.

Basta comparar, en efecto, la caída brutal del martillo con el efecto gradual, fuertísimo, pero sordo y casi imperceptible de la prensa, efecto que, ade-

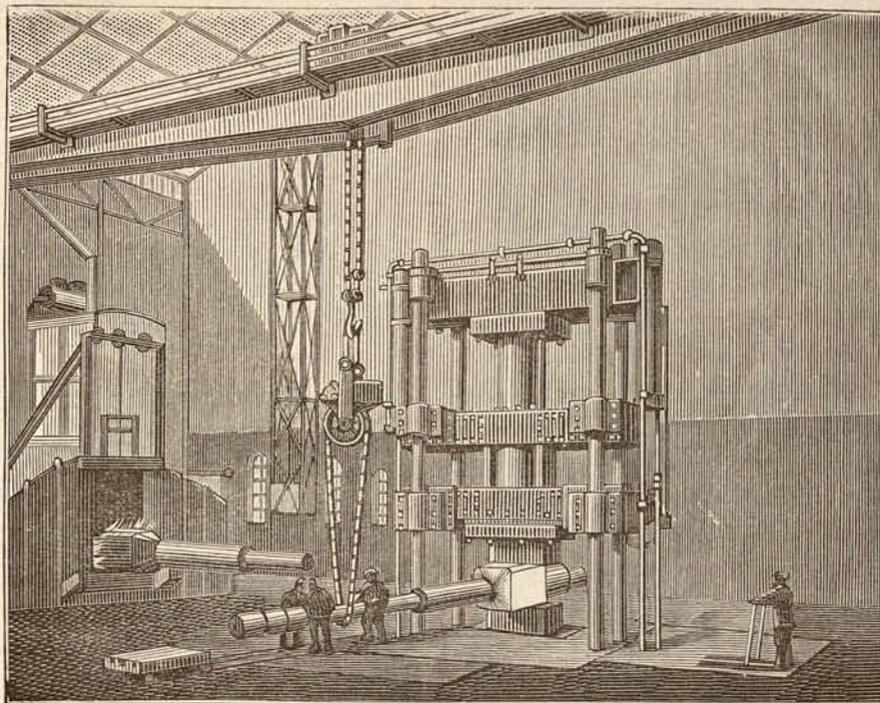


Fig. 2.^a—PRENSA DE FORJA DE 2.000 TONELADAS

más, se regula y suspende á voluntad instantáneamente, para reconocer la superioridad que desde el punto de vista del obrero posee la segunda sobre el primero.

El aparato es menos elevado y su instalación más fácil y barata. Los golpes del martillo á la larga lo dislaceran todo y son un peligro continuo para la máquina misma, mientras que la prensa, exenta de ruido y de trepidaciones, no ofrece como el pilón una vecindad peligrosa.

Sería difícil, por último, imaginar la existencia de martillos más potentes que los que en fuerza de audacia y primores de construcción se han instalado; pero si se examina la prensa se ve cuán fácil sería, si las exigencias de la industria lo requirieran, doblar su potencia actual sin que por ello se afrontara riesgo alguno.

Para la forja de las piezas grandes, es pues, indiscutible la superioridad de la prensa; no sucedía lo mismo cuando se trataba de aplicarla al forjado de piezas pequeñas, porque siendo igual el tiempo que en ambos casos la presión requiere, el enfriamiento rápido de las piezas de pequeña sección viene á dificultar el empleo de la prensa.

Hoy este inconveniente ha desaparecido; los constructores han llegado á imprimir á la masa forjante

una rapidez de acción que ya rebasa el golpeo del martillo, gracias á que, siendo continuado é inintermitido el esfuerzo de la prensa ahorra el tiempo que el martillo exige para levantar su maza y almacenar la energía que al caer necesita. Hoy, pues, con la prensa se pueden forjar piezas de cualquier tamaño, como puede verse por los grabados adjuntos, uno de los cuales representa una prensa de 40 toneladas, lo que supone con aproximación un martillo de 600 kilogramos.

Una de estas prensas es la que ha servido al Almirantazgo inglés para estudiar el problema de la instalación á bordo de ciertos barcos de guerra de una herramienta de esta clase. Mas esta instalación curiosísima, cuya conveniencia se puede comprender á primera vista, aún resulta más justificada cuando se conocen ciertos detalles de organización de las escuadras modernas.

Desde que el torpedero se hizo práctico como instrumento de guerra naval, tuvieron gran prisa las naciones en dotar de ellos á sus escuadras. Los crearon de varios tipos, unos destinados á la defensa de las costas y otros de mayor capacidad para navegar y ser un arma de ataque; á éstos los llamaron torpederos de alta mar. Pero en contra de esta designación algo presuntuosa, la experiencia de algunos de-

sastres mostró que los torpederos de alta mar sólo podían navegar hallándose el mar en condiciones muy

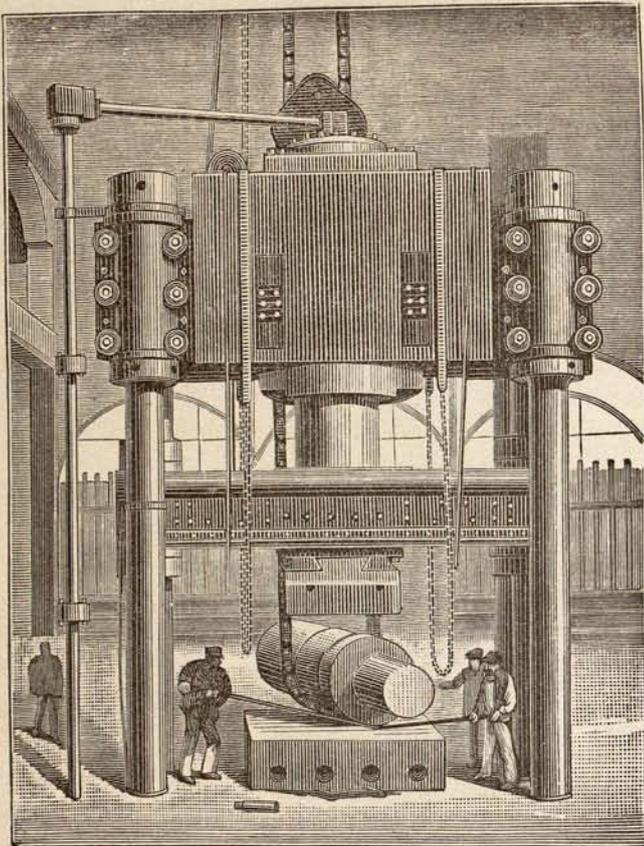


Fig. 3.ª—Prensa de forja de 4.000 TONELADAS

favorables. La necesidad, pues, de proteger esos barcos, sugirió la idea de habilitar unos buques transportes especiales, los cuales tienen la misión de llevar los torpederos como cualquier buque lleva sus botes, es decir, izados á bordo y en disposición de arriarlos cuando las necesidades del ataque ó la defensa lo exijan. Se comprende que tales transportes han de poseer una instalación hidráulica poderosa para poder efectuar tales maniobras, y se comprende, además, dadas las necesidades de una escuadra moderna, que ya tales transportes se fueran convirtiendo en arsenales flotantes, en donde en herramienta y en personal hubiera todo lo mejor y más indispensable para efectuar en la mar las precisas reparaciones. Y esto es lo que se ha hecho con los transportes de torpederos.

Una herramienta muy necesaria faltaba á tales arsenales; el martillo de forja de muy difícil instalación y uso á bordo. Había, pues, que forjar á mano, lo que es á todas luces insuficiente cuando se trata de ciertas piezas. Los resultados acusados por la prensa han resuelto la dificultad, porque no exigiendo éstas ni fundación, ni siendo tan engorrosas como el martillo y funcionando además por la presión, nada impedía su establecimiento en el taller flotante de un transporte, y efectivamente, esto es lo que ha hecho el Almirantazgo inglés dotando al *Vulcan* de una prensa de forja de 40 toneladas. La medida parece que se hará extensiva á todos los buques de alto por-

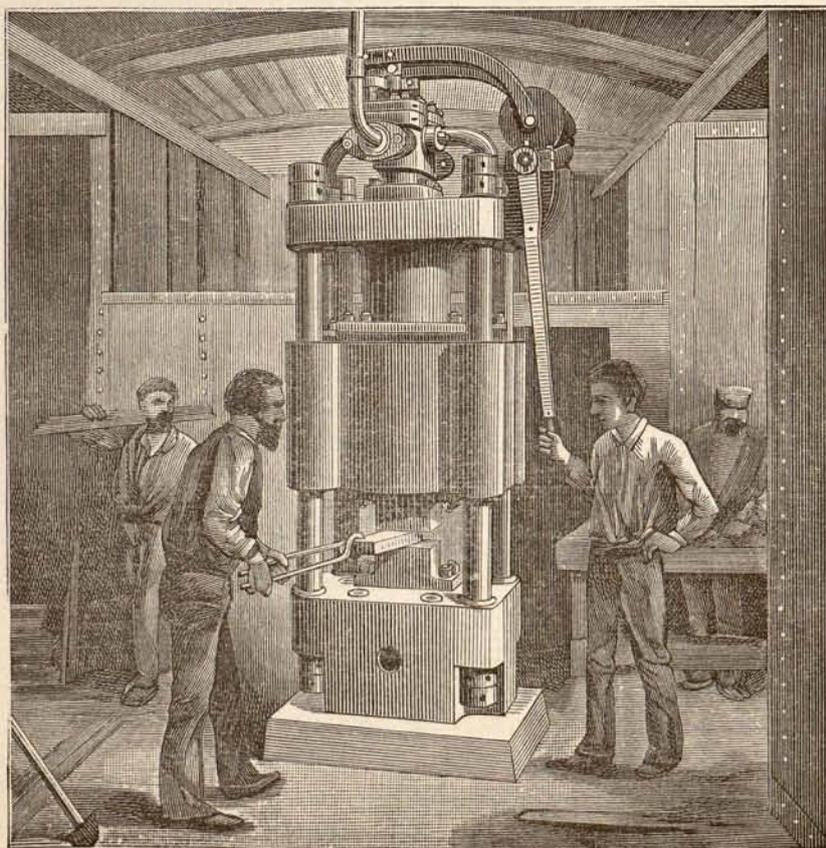


Fig. 4.ª Prensa de forja de 40 TONELADAS DE 4.000 KILOGRAMOS DE PESO INSTALADA Á BORDO DEL *Vulcan*.

te que ya cuentan con fuerza hidráulica instalada.

El establecimiento en los buques de esos medios auxiliares que aseguran su movilidad é independencia, es seguramente importantísimo tratándose de la flota de naciones que aspiran al dominio de los mares. Si en tiempo de paz un buque que experimenta una avería que no puede reparar, es un peligro para el propio buque y su tripulación, y un estorbo para la escuadra de que forma parte, fácil es imaginar lo que sucederá en tiempo de guerra cuando el acceso á los puertos es difícil ó imposible. Gran parte de estos inconvenientes desaparecen llevando la escuadra consigo un arsenal y esto es lo que hace Inglaterra, é imitarán bien pronto las demás naciones, sin que en estos empeños de emulación naval les detenga el coste enorme que el mantenimiento de tales arsenales flotantes supone para los Estados que los establezcan.

Congreso internacional de electricistas de Chicago.

(Continuación)

Las dinamos de corriente continua y de alto potencial, por el profesor F. B. Crocker.

El objeto de la nota del profesor Crocker es de protestar contra la idea errónea, pero generalmente admitida, de que las máquinas de corriente continua y de alto potencial no son prácticas.

En realidad, las máquinas de corriente continua empleadas (1) en el alumbrado por arcos voltaicos, alimentan hasta 105 lámparas en serie. lo que corresponde á un potencial de 5 000 volts, sin otra dificultad que el riesgo para las personas, riesgo que es el mismo cualquiera que sea la naturaleza de la corriente.

¿Por qué entonces, pregunta el profesor Crocker, limitarse á 1.000 ó 2.000 volts en las transmisiones de fuerza que utilizan las corrientes continuas?

El autor indica luego los resultados obtenidos por él y las disposiciones que le han parecido adecuadas á las dificultades que se presentan en la práctica para asegurar la perfecta marcha de estas máquinas.

Uno de los puntos esenciales es el buen aislamiento de la máquina, y aquí cabe recordar que el aislamiento ordinario de 1 megohm no es nada para máquinas de tan elevado potencial. Un megohm á 10 000 volts corresponde á, 0,01 ampére y 100 watts, lo que bastaría para calentar rápidamente el aislamiento de la dinamo y ponerla fuera de servicio. Según el profesor Crocker, se necesitarían, cuando menos, 1 000 megohms.

Otro punto capital es el conmutador. El espesor

de las capas aisladoras de mica debe ser mayor que el usado ordinariamente y alcanza uno y medio á tres milímetros. En el extremo del conmutador, donde la diferencia de potencial es mucho mayor, que entre dos barras, se necesita un espesor de seis milímetros cuando menos, y es una precaución útil aumentar la distancia por superficie haciendo sobresalir un poco la materia aisladora.

El profesor Crocker considera imposible que un colector ordinario aislado por mica y con escobillas de cobre funcione de un modo satisfactorio, porque el polvillo de cobre que se deposita sobre la mica á consecuencia del desgaste de las escobillas, forma un conductor continuo suficiente para que por él se disipe una fracción importante de la corriente de la máquina. Después de medio minuto de marcha se produce ya un círculo de fuego al rededor del conmutador. Debe emplearse carbón, y de los experimentos del autor parece resultar que el carbón duro es el mejor, porque no produce un depósito tan espeso y tan conductor sobre la mica del colector; este carbón debe ejercer una ligera presión y descansar sobre una superficie de contacto relativamente pequeña.

Dos máquinas han sido construidas en este orden de ideas y por vía de experimento, bajo las instrucciones del profesor Crocker.

La primera de un modelo muy pequeño, pues sólo desarrolla 750 volts; tiene una armadura dentada sistema Crocker-Wheeler perfectamente aislada con mica y el hilo de las bobinas recubierto de una doble envoltura de hilo de seda.

Esta máquina, calculada para 5.000 volts, llegó hasta 5.500 forzando un poco la velocidad. La tensión de 5.000 volts se mantuvo durante varias horas; la de 5.500 volts durante hora y media. La corriente producida por una máquina semejante es naturalmente muy débil, y como además el conmutador sólo se compone de 32 barras, el colector de la máquina se rodeaba de un anillo de chispas en seguida que la máquina producía corriente.

La segunda máquina, más práctica que la anterior, desarrolla 3.750 watts á 10.000 volts, que se consiguen á una velocidad algo inferior á las 1.800 revoluciones de su velocidad normal. El colector se compone de 108 barras. La potencia normal de la máquina corresponde á una corriente de 0,3 á 0,4 amperes.

Esta máquina, terminada pocos días antes del Congreso, no ha podido someterse á una experimentación completa. A media potencia empieza á dar chispas bastante fuertes para que haya lugar á dudas sobre la posibilidad de alcanzar la potencia normal calculada.

La resistencia interior alcanza 1.500 ohms, cifra normal para una fuerza electromotriz tan elevada, si se tiene en cuenta que, en una dinamo que absorbe una potencia dada, la resistencia interior crece como el cuadrado de la fuerza electromotriz.

(1) El autor de la nota se refiere aquí principalmente á las instalaciones de alumbrado de los Estados Unidos, donde la distribución en series es muy frecuente.

Las precauciones necesarias para poner en marcha estas máquinas tienden á impedir la producción de chispas, resultado que se consigue con el uso de escobillas de carbón duro y de grano fino, y manteniendo el bastidor de la máquina á un potencial intermedio entre los potenciales de las escobillas. Entre los variados experimentos á que se han aplicado estas máquinas, el autor cita la iluminación de un tubo de Geissler, con una corriente de 3.000 á 4.000 volts de tensión, y el ensayo de las substancias aisladoras y de los aislamientos producidos por ellas.

En oposición á las afirmaciones del profesor Crocker, relativamente á la ausencia, en el terreno de las aplicaciones, de transmisiones de fuerza por corrientes continuas de alto potencial, Mr. Keith cita algunas aplicaciones realizadas en América en este orden de ideas: tales son las 4 dinamos de 30 kilowatts á 2.000 volts, construidas por Mr. Keith para la Pacific Power C.^o, y una transmisión existente en Washington que funciona á 2.000 voltsy 40 ampéres sin dificultad.

Séanos permitido añadir que la nota del profesor Crocker, es interesante por más de un concepto, pues á más de defender una idea que la práctica justifica, nos prueba cuán poco al corriente están la mayor parte de los americanos, de lo que se hace en esta orilla del Atlántico.

Si así no fuera, el profesor Crocker hubiera recordado que en Domène y Boniganeuf (Francia) existen transmisiones por corriente continua á 3.000 volts, que desde 1890 existe en Oyonnar (Francia) una transmisión á 4.000 volts de la corriente producida por dos dinamos Tury de 160 caballos cada una, que en Génova la misma Compañía de L'Industrie Electrique ha establecido una transmisión de fuerza á 6.000 volts que pronto marchará á 10.000 volts, (*) y otra transmisión en Biberist (Suiza), en la cual dos generatrices de 185 caballos dan 3.400 volts cada una y reunidas en tensión transmiten 370 caballos á 6.800 volts, y á 28 kilómetros de distancia.

Si añadimos que estas instalaciones funcionan sin interrupción desde que se instalaron, sin un desperfecto en el colector, sin una chispa en las escobillas, sin un defecto de aislamiento; si se tiene en cuenta la potencia considerable de estas máquinas comparadas con las dinamos del profesor Crocker y si se observa, en fin, que todas estas máquinas han sido ensayadas á tensiones superiores á las que deben desarrollarse en servicio, como las máquinas de Biberist que fueron llevadas hasta 4.000 volts, por espacio de más de una hora, sin que se observara nada de anormal, no podrá menos de confesarse que tenemos razón al aplaudir la favorable opinión del profesor Crocker hacia las corrientes continuas de alta tensión, pero apuntando de paso la mayor conveniencia

de apoyar este razonamiento en los resultados de la práctica industrial, en vez de hacerlo sobre los experimentos personales, poco convincentes en verdad, que relata en su Memoria, ya que ninguna de sus máquinas pudo funcionar correctamente á su marcha normal, ni aún á una tensión mucho menor.

(Se continuará).

Pulverización de los metales

En la práctica industrial se presenta frecuentemente el caso de necesitarse metales en estado de división muy grande, y, sin embargo, la pulverización de metales blandos como el plomo ó el zinc, ó muy dúctiles como el cobre y sus aleaciones, es imposible por los métodos ordinarios. Esta deficiencia ya no existe, gracias al procedimiento ideado por los inventores franceses Michel y Sirven, que nos proponemos dar á conocer.

Fundan su procedimiento los inventores en el hecho de que una solución cristalizable se reduce á cristales tanto más menudos cuanto más rápido é igual es el enfriamiento de la masa, y que se puede impedir que los cristales *engorden*, según la frase pintoresca de laboratorio, mediante la agitación continua. Bueno es recordar que antiguamente los polvoristas se servían de este método para pulverizar el salitre, y que aun hoy día, para obtener la sal fina, no se hace otra cosa. Pues bien, los inventores aplican este sistema á los metales en fusión y el resultado es tal como pueda desearse.

Del crisol en que ha fundido el metal le vierten en una copela de poco fondo formada por una plancha de palastro ahuecada y fija á un pié hecho de ladrillo y tierra refractaria. Al principio y sirviéndose de un hierro de forma espatular, se bate el líquido despacito para regularizar el enfriamiento, pero en cuanto se ven aparecer los primeros cristales se acelera la agitación, teniendo cuidado de arrancar y llevar hacia el centro de la masa los cristales que se forman en las paredes. Así adquiere aquélla un estado pastoso, pudiéndose por un batido bien dirigido ir formando en el centro de la copela un montoncito de cristales. Cuando la mayor parte de la masa está ya solidificada, se quita el líquido excedente, quedando el metal en un estado especial crítico que los inventores llaman *periodo arenoso*, porque efectivamente, si en tal momento se golpea suave pero reiteradamente el granillo cristalino, éste se desmenuza y resuelve en polvo grosero. Estos granos se extienden sobre una plancha de hierro para que acaben de enfriar, y luego un tamizado sucesivo separa los cristales por tamaños. La operación se hace con rapidez, pero exige cierta destreza fácil de adquirir, pudiéndose aplicar á toda clase de metales. Cuando se opera

(*) Véase la NATURALEZA números 9 y 11 del presente año.

con alguno que al contacto del aire se oxida fácilmente, hay que cubrirle al hacer el batido con una capa de carbón en polvo, el cual se elimina fácilmente después por tamización ó por lavado. Los granos que se obtienen varían entre 0,8 y 2 milímetros de diámetro, formándolos la reunión de menudos cristales pegados por una ganga de metal amorfo, en cuyo estado pueden ya emplearse en muchos casos, pero que todavía se pueden dividir más si fuere conveniente,



ELECTRODOS AMALGAMADOS PRÉVIA PULVERIZACIÓN DEL ZINC

moliéndolos por cualquiera de los métodos ordinarios.

Conviene dar á conocer ahora alguna de las aplicaciones que del invento se han hecho; el aprovechamiento de las virtudes de zinc ha sido una de las más importantes. Esas virutas fundidas y granuladas se las trata por el agua acidulada con un poco de ácido sulfúrico, añadiéndole mercurio; así se forma una masa pastosa de la consistencia del jabón blando, pero de la que, sometida á molde y bajo una presión moderada, se obtienen balas, lápices, barritas y placas de zinc de amalgamación perfecta en la masa muy apropiada para electrodos de pila. Esto asegura en gran medida la constancia de la corriente.

El tratamiento de los metales, tan facilitado por este procedimiento, ha permitido igualmente á monsieur Michel la fabricación de acumuladores. Compone las placas de una aleación de plomo y zinc, en la que este segundo metal entra al 4 por 100 y con un

objeto puramente transitorio, porque, efectivamente, después de pulverizados y aleados ambos metales, los trata por el ácido sulfúrico, lo que disuelve el zinc. Con esto queda el plomo en estado esponjoso y blando, lo que facilita su compresión y hechura de las placas, y la *formación* bajo la acción de la corriente.

Como el procedimiento se puede generalizar, es susceptible de multitud de aplicaciones. Los inventores le han variado en detalles, según la naturaleza del metal que deseaban tratar, y han sometido á su método todas las aleaciones industriales que son corrientes. y en particular aquellas que ofrecen más dificultades para el molido ordinario. De su práctica se deduce que la pulverización efectuada por su procedimiento acelera las aleaciones, que además resultan muy homogéneas.

El cobre templado.

No ofrece dudas que en la antigüedad existió un procedimiento en virtud del cual dábese temple al cobre, y de ello hay testimonios fehacientes en diversos museos, en donde se conservan armas y útiles de filo que poseen aquella preciosa cualidad.

Durante siglos ha existido la mayor ignorancia acerca de este procedimiento y los industriales se han esforzado en vano hasta aquí para descubrirle, hasta que el norteamericano Mr. Thomas ha dado con el secreto.

En efecto, Mr. Thomas ha encontrado un procedimiento por medio del cual se puede fundir el cobre sin ayuda de aleación de ninguna clase, pero dotándole de tal dureza que resulta apto para toda clase de aplicaciones industriales; es decir, que se obtiene maleable como el hierro forjado y susceptible de soldadura y labrarse á martillo en la forma que se quiera.

Explota este procedimiento una compañía llamada *Eureka* en cuyos vastos talleres existen doce grandes hornos y en los que se fabrican especialmente conmutadores, escobillas y otros accesorios de dinamos.

Hasta aquí habían sido ineficaces los esfuerzos intentados por reemplazar el cobre en pieza de resistencia de aparatos eléctricos, pero que debían reunir á esta cualidad la de la conductibilidad. Se ha tratado, por ejemplo, de emplear el bronce en aleaciones diversas, y hasta el hierro para los brazos de los conmutadores, pero careciendo estos metales cuando no de tenacidad de conductibilidad, la sustitución era difícil, pero el problema queda resuelto mediante el cobre templado que ofrece todas aquellas circunstancias reunidas.

Pero donde este metal tiene muy provechosa aplicación es en determinadas piezas requeridas por los modernos trenes de tracción eléctrica tales como los

engranajes que transmiten la fuerza del motor al eje de la máquina, así como para la fabricación de las poleas que recogen la corriente del conductor aéreo.

Por lo que respecta á las ruedas de engrane el empleo del cobre templado no tan solo ofrece por su tenacidad una garantía de duración sino que además suprime casi por completo el rechinar característico y molesto de los piñones de acero. El cobre templado es utilísimo para fabricar los soldadores de que se hace uso tan frecuente en las industrias eléctricas, porque, efectivamente, ese metal arde con dificultad.

Resulta de experimentos hechos que el cobre templado posee el 99.981 por 100 de cobre puro y que su resistencia á la tracción es de 25 kilogramos por milímetro cuadrado. Se explica, pues, la preferencia que en telefonía y telegrafía empieza á darse en los Estados Unidos á este metal estirado, además de un ensayo químico efectuado en Filadelfia por el Dr. Genth, resulta demostrada la pureza absoluta de ese metal, al que el temple no incorpora producto alguno extraño.

Fotocronografía médica

Los adelantos de la Fotografía han hecho de ella un poderoso auxiliar de la Ciencia en general y de la Medicina en particular. A nadie se ocultará la importancia, bajo el punto de vista médico, de poder sorprender los espasmos, las convulsiones y todos los movimientos provocados en el enfermo por un ataque de epilepsia, de histerismo, de catalepsia, etc., y de fijar dichos movimientos en cada una de sus fases tan irregularmente variables y tan imperceptiblemente rápidas de modo que todos estos síntomas antes fugaces é inapreciables queden ahora para siempre fijos ante el análisis reposado del facultativo en su gabinete de estudio. Así lo entienden todas las eminencias médicas, y por entenderlo solicitan continuamente el auxilio de la fotografía instantánea y sucesiva hasta el punto de ser el laboratorio fotográfico una dependencia imprescindible en todo establecimiento médico bien organizado.

El eminente doctor francés M. Charcot, disponia de uno de estos laboratorios en el hospital de la Salpêtrière, encomendado á su sabia dirección, y su muerte, llorada por la Ciencia, le ha impedido ver terminada la instalación y utilizar los servicios del nuevo aparato fotocronográfico de M. Albert Londe, en cuya descripción vamos á ocuparnos teniendo á la vista la que de su sistema hace el propio inventor.

M. Londe entiende que, para el médico, no es lo más importante el recojer el mayor número posible de impresiones fotográficas sucesivas en un tiempo determinado, sino que, para estudiar un fenómeno cualquiera, lo esencial es obtener las suficientes para

apreciar las actitudes que escapan á la observación directa y conocer la marcha general del movimiento analizado. Es necesario, además, que las pruebas obtenidas tengan dimensiones suficientes para constituir un modelo completo fácil de estudiar. Por todo lo cual M. Londe ha construido un aparato totalmente distinto de los empleados hasta ahora en fotocronografía.

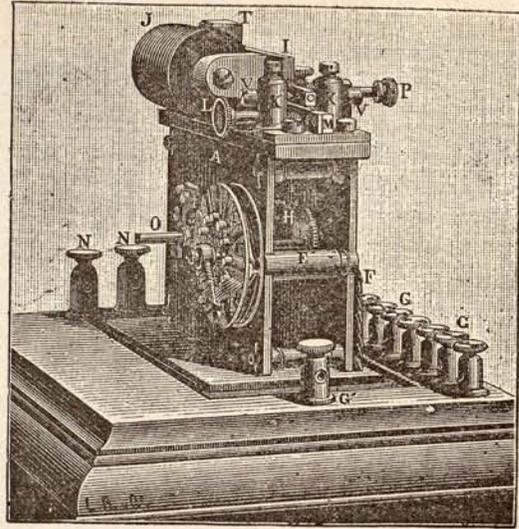


Fig. 1.^a

Estima el autor que doce pruebas sucesivas bastan en la mayoría de los casos, para fijar las diferentes fases de un movimiento; y por lo tanto su aparato es capaz para doce fotografías instantáneas. Establecida esta capacidad, el inventor se propuso la solución del problema de repartir de un modo uniforme estas doce impresiones en el tiempo de duración del movimiento observado, cualquiera que fuese esta última, desde una fracción de segundo hasta varios de ellos, y sin que esta repartición implicase un intervalo fijo é invariable sino capaz de ser graduado previamente por el experimentador en vista de la rapidez del movimiento.

Un aparato ordinario necesita la renovación del cliché después de cada exposición y, claro es, que no permite el isocronismo de las impresiones; por lo cual M. Londe ha dotado á su aparato de doce objetivos distintos, cuyos obturadores se descubren sucesiva y automáticamente obedeciendo á un mecanismo eléctrico que el observador pone en juego por medio de un contacto en forma de pera que tiene en la mano; contacto que le sirve también para descubrir los objetivos uno tras otro á voluntad, sin someterse al movimiento regular del motor eléctrico y obtener así doce fotografías en otros tantos momentos escogidos por la observación. Es decir, que el aparato permite la obtención de las doce pruebas sucesivas con intervalos regulares determinados previamente bastando

para ello un solo contacto de la pera eléctrica y también la impresión de una sola placa á cada contacto.

El sistema comprende tres órganos principales, á saber: la cámara obscura ó *receptor*, el *expedidor* y el *distribuidor* que vamos á describir sucesivamente:

Cámara obscura, (fig. 2).—Consta de doce objetivos dispuestos en tres series paralelas de á cuatro, capaces de reproducir las doce imágenes en una sola placa de 24×30 centímetros. Cada objetivo lleva un obturador especial sistema Londe-Dessondeix, de velocidad variable.

Esta última circunstancia caracteriza el nuevo aparato, permitiéndole modificar la velocidad particular de cada obturador independientemente del intervalo general establecido para mediar entre las impresiones, condición importante para obtener una imagen detallada é intensa; puesto que es sabido que esto depende del tiempo de exposición. A pesar de la

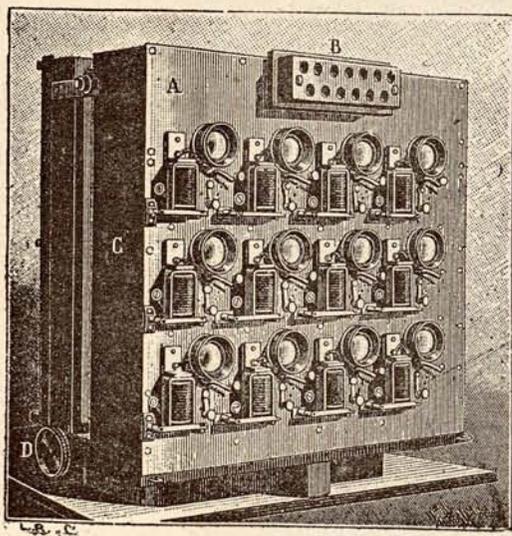


Fig. 2.ª

sensibilidad que ofrecen los actuales preparados de gelatino-bromuro de plata, la existencia de la imagen se hace cada vez más problemática á medida que se reduce la exposición, por lo cual la graduación de este tiempo por la velocidad del obturador es indispensable, so pena de obtener pruebas insuficientes é incompletas.

El disparo de cada obturador se produce eléctricamente. En la figura 2 se vé muy distintamente el electro-imán y la armadura de cada uno de ellos. Las distintas comunicaciones eléctricas se establecen de una sola vez por medio de la pieza B unida al distribuidor por un cable flexible de 13 conductores, 12 de los cuales comunican uno con cada electroimán, y el restante sirve de hilo de vuelta común.

Expedidor.—Como los obturadores funcionan eléctricamente, para asegurar la marcha del aparato bastará enviar sucesivamente una corriente á cada

electroimán á intervalos rigurosamente iguales. Este sincronismo lo ha conseguido M. Londe, sirviéndose de un interruptor Trouvé ligeramente modificado. El aparato, que se aplica á la electroterapia, produce ya de por sí interrupciones más ó menos frecuentes en una misma unidad de tiempo. Y la modificación introducida le permite realizar emisiones de corrientes á intervalos previamente determinados.

Consta este órgano de un cilindro de metal movido por un aparato de relojería, cuyo regulador asegura una marcha uniforme. En dicho cilindro y en círculos paralelos existen series de clavijas, cuyo número va aumentando de uno al otro extremo; esto es, una clavija en el primer círculo, dos en el segundo y así sucesivamente, hasta llegar al último que contiene 25 de aquéllas. Las clavijas en cuestión tienen por objeto levantar una palanquilla muy ligera que cierra el circuito eléctrico. A cada movimiento de la palanquilla, corresponde por tanto una emisión de corriente, y como la palanca y su soporte puede moverse en el sentido del eje del cilindro y colocarse á voluntad sobre uno cualquiera de los círculos de clavijas, una revolución del cilindro puede producir más ó menos contactos según el círculo que entre en juego. Como se vé, el *expedidor* llena el objeto de graduar el número de emisiones en un tiempo determinado por una revolución completa del cilindro; pero como estas emisiones se verifican en una sola dirección, ha sido preciso al inventor agregar al sistema otro órgano auxiliar que se encargue de distribuir las por turno á los diferentes conductores que terminan uno en cada electroimán de obturador, y este nuevo órgano es el

Distribuidor.—Este aparato consta de un movimiento de relojería montado en la platina A, y cuyo último eje lleva unida á él, en ángulo recto, una barra que sirve de soporte á una escobilla de platino B. Esta escobilla pasa rozando sobre doce contactos, también de platino, incrustados en un disco de marfil C como otros tantos ródios de dicho disco. Cada contacto está unido eléctricamente á una de las bornas GG, y estas últimas comunican respectivamente con los doce electroimanes de los obturadores por medio del cable flexible de doce conductores de que hemos hecho mención. En el interior del aparato existe una rueda de escape H, puesta en juego por una armadura I, la cual es atraída por el electroimán J cada vez que el *expedidor* emite un contacto á la bobina de este último electroimán. A cada atracción corresponde el paso de un diente de la rueda de escape y el avance de la escobilla un dozavo de circunferencia, de modo que la corriente, que entra por la borna G' pasa por la escobilla y por el contacto sobre que descansa, yendo á poner en juego el obturador del electroimán correspondiente. Así, pues, teniendo cuidado de colocar la escobilla en el *cero* del disco, antes de comenzar la operación, se dispararán sucesivamente

todos los obturadores por el orden que se haya fijado de antemano, y claro se vé que este orden depende sólo del que haya presidido al empalme de los conductores del cable flexible, á las bornas G del aparato, lo cual permite cambiar el orden de sucesión de las pruebas según la dirección del movimiento que se trata de estudiar.

La pila empleada consta de seis elementos de bicromato de potasa de un cuarto de litro; dos de los cuales se utilizan para hacer funcionar el distribuidor y cuatro para disparar los obturadores.

Funcionamiento del aparato.—Una vez enfocada la imagen se arman los obturadores y se gradúa su velocidad por medio de la manivela colocada debajo de cada uno, la cual puede encajar en cinco muescas diferentes que representan otras tantas velocidades distintas; se arregla después el expedidor Trouvé para obtener el número de contactos que se desea; se pone en movimiento el cilindro, la escobilla en el cero y las pilas en acción. El operador tiene en la mano una pera eléctrica y para operar en el instante oportuno le basta oprimir el contacto y mantenerlo

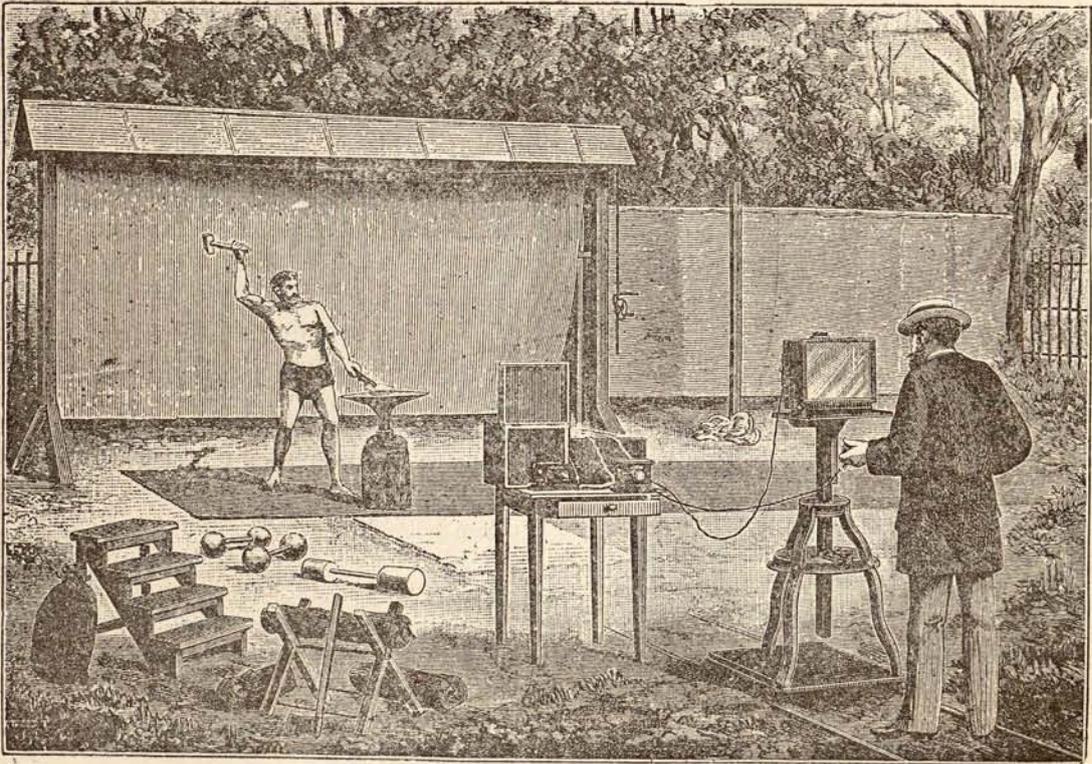


Fig. 3.^a

oprimido durante la experiencia; la escobilla del distribuidor disparará sucesivamente los obturadores y se obtendrá la serie cronofotográfica con los intervalos previamente fijados.

Para obtener una serie discontinua, esto es, las doce pruebas fotográficas en otros tantos momentos aislados, basta suprimir el expedidor. En efecto, enviando la corriente directamente al distribuidor se dispara un obturador á cada contacto de la pera.

Para estudiar los movimientos de locomoción del hombre ó de los animales y evitar la pérdida de tiempo que supone el colocar la imagen en el campo de

los objetivos, puede hacerse funcionar automáticamente el aparato con sólo colocar un hilo poco resistente al paso del sér en movimiento, hilo que mantiene separadas dos láminas metálicas que sustituyen en este caso á la pera eléctrica. Dicho hilo puede disponerse en el centro del campo citado, y al romperse hace funcionar el aparato en el momento más oportuno.

La figura 3 representa claramente el conjunto del sistema en el momento en que un fotógrafo reproduce los movimientos de un modelo que forja una pieza de metal. La escena pasa en el nuevo laboratorio fo-

tográfico instalado al aire libre en el hospital de la Salpêtrière.

El aparato es perfectamente transportable y puede utilizarse en el campo, á orillas del mar, etc.

M. Albert Londe ha sido secundado en sus trabajos de dirección por los Sres. Dessoudeix y Bazin, en la parte mecánica, Mors hermanos en la eléctrica y Leroy en la construcción del distribuidor.

Al propio esfuerzo de M. Londe se han sumado las subvenciones concedidas en favor suyo por la Facultad de Medicina y la Sociedad francesa de adelanto de las ciencias.

BIBLIOGRAFÍA

Premiers principes de Electricité industrielle, par M. Paul Janet.—Paris, Gauthier-Villars et fils, imprimeurs-libraires.—Quai des Grands-Augustins, 55, 1893.

M. Paul Janet ha recogido en un tomo de cerca de 300 páginas las lecciones que por encargo de la Municipalidad de Grenoble profesó en un curso de dos meses en la Facultad de Ciencias de dicha ciudad.

Tal vez por esta segunda circunstancia, y por la de pertenecer el autor á dicha Facultad, podría creerse que la obra es de un corte superior, no obstante proponerse dar los *primeros principios de Electricidad industrial*. Semejante prejuicio sería erróneo, porque no tan solo responde la obra á su modesta pero utilísima finalidad por la sobriedad con que el cálculo está empleado, sino que además obedece á un plan didáctico que, si se aleja de la agrupación de teorías que el clasicismo hace respetables, tiene en cambio la ventaja, dentro de su misma atrevida innovación, de ofrecer agrupados fenómenos que por respetos á ese clasicismo solemos considerar separados.

La obra es, pues, elemental; y dentro de este carácter aún halla medio el autor, á beneficio de una selección concienzuda de hechos y valiéndose de analogías é imágenes claras sin caer en la vulgaridad, de emplear simplificadas todas las fórmulas necesarias para la expresión precisa, matemática de las leyes y teoremas que constituyen la técnica eléctrica. Ninguna, pues, de las nociones fundamentales de esta ciencia aplicada deja de estar expuesta en la obra del profesor de Grenoble; solamente que, dedicadas las lecciones á alumnos que carecen de una preparación especial, se propuso y lo ha logrado, purgar de lo complicado y algo abstracto la parte de doctrina, dejándola reducida á la necesaria elementalidad para que pudieran seguirle provechosamente todos cuantos no han olvidado por completo la iniciación científica de la segunda enseñanza. No se puede aspirar á más tratándose de una obra que, como todas las de su género, viene á proponerse algo así como la secularización de la ciencia, y no decimos vulgarización

como es corriente en España, porque aquí donde la instrucción popular está tan descuidada, hay quien se propone seriamente enseñar ciencias aplicadas con tópicos de *Cartillas*, que por dirigirse á quienes sólo saben las reglas de la Aritmética, han de pasar por alto leyes y principios sin los cuales el conocimiento ni teórico ni práctico ni de ninguna clase es posible. Sólo se enseña inculcando principios sólidos, aunque sobrios, y pretender el conocimiento en ciencias de aplicación sin el fundamento científico más preciso, es engañarse ó engañar según los casos.

La obra del Sr. Janet, aunque elemental, no pertenece al género de vulgarización que aquí se estila, pero es una obra muy suficiente para la enseñanza *vulgar* de la electricidad en donde exista un vulgo que tenga el nivel de los bachilleres.

Les machines électriques á influence.

Exposé complet de leur histoire et de leur théorie suivi d'instructions pratiques sur la manière de les construire, par John Gray, traducción francesa de Georges Pellissier.—Paris, Gauthier-Villars et fils, imprimeurs-libraires.—Quai des Grands Augustins, 55, 1892.

Las máquinas de influencia apenas si han salido del dominio augusto de la cátedra. Sus excursiones al campo de la práctica, más ó menos científica, más ó menos industrial son escasísimas, y eso que fuera de nuestro país la medicina y algunos industriales, utilizando los progresos que indudablemente se han realizado en esa clase interesantísima de aparatos eléctricos, las emplean para multitud de aplicaciones que son indudablemente precursoras de otras más importantes.

Si, pues, un tiempo pudo creerse que las máquinas á influencia sucesoras de las que se llamaron de frotamiento quedarían eternamente confinadas en el laboratorio, hoy semejante suposición no se podría hacer sin desconocimiento de los adelantos que las han transformado, ensanchando considerablemente la esfera de su acción antes sin duda muy restringida.

El profesor inglés Mr. Gray, previendo esta especie de resurrección, ha consagrado al estudio de esas máquinas un libro meritisimo, con lo cual ha llenado un vacío que existía y ha suministrado no pocos elementos á los que puedan acometer su construcción.

La obra de Mr. Gray, bajo una forma sencilla, contiene la historia y la teoría de las máquinas de electricidad estática, y además multitud de instrucciones relativas á su funcionamiento y á su construcción.

NOTAS VARIAS

El arte de forzar las arcas de hierro.

Como la industria en general forma parte de la divisa de LA NATURALEZA, y como el encabeza-

miento de la presente nota pudiera hacerla aparecer destinada á proteger la industria de los señores ladrones, diremos, ante todo, que un ingeniero perito en materia de violencias sufridas por las arcas de valores, perito por haber sido consultado diferentes veces sobre la resistencia que dichas arcas pueden ofrecer á las tentativas criminales, ha publicado en el *American machinist* un estudio completo de la cuestión y nosotros lo extractamos con el objeto de que los guardadores de arcas repletas no confíen en la solidez del continente para la seguridad del contenido.

Por desgracia, la impresión que dicho estudio produce, en resumen, es profundamente desconsoladora. Nada resiste al ataque de los ladrones; ni siquiera las planchas de acero más gruesas y mejor templadas.

Los Estados Unidos construyen los cofres de acero más seguros, con los materiales más resistentes y las cerraduras más complicadas é inviolables; pero los Estados Unidos producen también los ladrones más hábiles é ingeniosos capaces de abrir en unos cuantos minutos las mejores arcas de valores. Es decir, que los Estados Unidos imitan á aquel personaje de quien dijo un humorista:

«El señor D. Juan de Robres
con caridad sin igual
hizo este santo hospital;
mas también hizo los pobres.»

Solamente en el año 92 han sido forzadas 52 arcas de otros tantos bancos norte-americanos y los ladrones han recogido, como *premio á sus afanes* y aún á sus conocimientos técnicos completísimos, la friolera de 13.000.000 de pesetas. De entre todos estos *industriales* han sido presos dos ó tres, los más torpes; los demás gozan tranquilamente el fruto de sus trabajos. Lo que prueba que la gran república norte-americana necesita extremar su inventiva acreditada para mejorar tanto sus arcas de hierro como su policía.

Veamos ahora los procedimientos puestos en práctica por los más distinguidos ladrones *yankees*.

Forzar un arca del modelo de los antiguos *coffres-forts* es la cosa más sencilla del mundo; basta tapar todo alrededor la junta de la puerta, sirviéndose de una pasta cualquiera y dejando dos puntos libres, uno en el borde superior y otro en el inferior de dicha puerta; por el orificio superior de los así formados se aspira el aire interior del arca por medio de una pequeña bomba; y al orificio inferior se aplica un recipiente lleno de pólvora muy finamente pulverizada que va penetrando en el arca arrastrada por el aire que pasa á reemplazar el extraído por la bomba neumática; cuando se juzga suficiente la cantidad de pólvora molida que ha ingresado en el arca, se prende fuego á la misma por medio de una mecha

que permita alejarse prudentemente; y una vez destrozado el mueble por la explosión, queda sólo á los rateros la tarea de recoger los valores y aprovechar para escaparse los momentos de estupor que suceden al de la explosión.

Este procedimiento ha sido empleado repetidas veces y siempre con éxito satisfactorio para los rateros; porque las juntas de los cofres de hierro rara vez cerraban herméticamente. Más tarde, y conocidos los medios de ataque, fué preciso cuidar con mayor escrupulosidad el ajuste de las planchas de acero y se construyeron éstas con múltiples rebordes escalonados y guarnecidos de cautchú blando que ejercía de válvula, dificultando el enrarecimiento del aire interior de la caja é imposibilitando el ingreso de la pólvora; pero los ladrones no se dieron por vencidos y á su vez perfeccionaron sus procedimientos *técnicos* especiales, reemplazando la pólvora molida por la nitroglicerina.

Después de empastar las juntas con el mismo betún de costumbre, respetando los dos consabidos puntos extremos, destruían el cautchú en estos últimos, por la explosión de otras tantas gotas de dicha substancia y con un ruido apenas apreciable; en seguida ajustaban al orificio superior un pequeño depósito y vertían en él como una cucharada de café de nitroglicerina que se introducía por capilaridad saliendo al poco tiempo por el orificio inferior. Esta salida constituía la señal de que la mina estaba cargada y la explosión se producía más potente aún que cuando se empleaba la pólvora molida y con idénticos resultados prácticos. Es de advertir que la nitroglicerina se filtra, por capilaridad y sin el auxilio de procedimiento alguno neumático, á través de las juntas más estrechas, aun de aquellas que no llegan á $\frac{1}{40}$ de milímetro, y que la detonación producida es mucho menos ruidosa que la de la pólvora.

Los ladrones nunca llevan consigo nitroglicerina pura por el peligro que supone; pero la extraen de la dinamita en el terreno mismo de la *operación* que transforman por algunos momentos en laboratorio químico; hé aquí cómo: depositan la dinamita en una vasija y la cubren de alcohol; éste se apodera de la nitroglicerina y deja libre la materia inerte que la embebía; trasvasan el alcohol á otro recipiente medio lleno de agua; el alcohol se combina con el agua y deja libre la nitroglicerina que se deposita en el fondo y se recoje con facilidad.

Cuando los ladrones temen los efectos alarmantes de la explosión, y después de ella no ven segura y libre la salida, abandonan la química y llaman en su auxilio á la metalurgia; por medio de unos alambres, fijan á una pared del arca de valores, una especie de hornillo lleno de carbón, cuya combustión activan valiéndose de un fuelle; al cabo de algunos minutos la plancha de acero ha perdido su temple y se deja morder por brocas y taladros, con los cuales y un

trabajo de dos ó tres horas se consigne un orificio capaz de dejar paso á las manos rapaces y criminales.

Ladrones ha habido que, conociendo la existencia de un mechero de gas en la habitación que habia de ser teatro de sus hazañas, han llevado consigo tubos de goma y aparatos ingeniosísimos hasta llegar á proyectar sobre la plancha de acero cromado que servia de coraza al arca, un verdadero soplete Bunsen que destempló en pocos minutos la coraza y permitió al berbiqui trabajarla como el plomo ó la madera.

Un Banco norteamericano estableció su caja en un piso bajo, separada de la calle por una reja y una vidriera, de modo que quedase á la vista de los transeuntes y de los guardas nocturnos; alumbró eléctricamente la tienda y dispuso en todas las cerraduras avisos automáticos imperceptibles y eléctricos también. A los pocos días de quedar terminada la instalación, un supuesto inspector de líneas telefónicas subió al tejado de la casa contigua, estableció derivaciones y circuitos cortos en los conductores eléctricos de luz y de alarma inutilizando unos y otros servicios, y mientras buscaban la avería los obreros llamados al efecto, estalló la caja de valores, cediendo á la presión de la consabida nitroglicerina y entre los despojos se echaron de menos todos los millares de duros que contenia.

Algunas veces, los ladrones separan por completo toda una pared del arca de seguridad, levantando sucesivamente cada una de las planchas de hierro de que consta. Para conseguir esto, separan un poco el extremo de la primera plancha, por medio de una cuña de acero, y continúan después la separación, valiéndose de hojas de papel secante impregnado de nitroglicerina que, al explotar, acaba de separar las planchas.

Con lo dicho basta para acreditar á los ladrones *yankees* de físicos, químicos, metalúrgicos y electricistas; y si á esto se añade su valor y su pericia verdaderamente militares, para rechazar, á tiro limpio de sus rifles, los ataques de la policia que les sitia inútilmente, concluiremos deduciendo que nuestros ratas, descuideros, espadistas, atracadores, etc., constituyen una legión de bienaventurados inocentes á quienes casi debemos apreciar de puro inofensivos.

Procedimiento para endurecer el yeso.

El problema de endurecer los objetos de yeso, perseguido tanto tiempo inútilmente, parece que ha quedado resuelto por la Sociedad *Rhenische Gips industrie* de Heidelberg. Dicha Sociedad acaba de obtener patente de invención por su procedimiento de endurecer el yeso, que consiste en amasar el yeso cocido, ó barnizar los objetos que se desea endurecer, con una solución de triborato de amoniaco.

La operación se verifica disolviendo el ácido bórico en agua caliente y añadiendo enseguida una can-

ticad determinada de amoniaco. El producto así obtenido es muy soluble en el agua y se emplea, como queda dicho, para amasar el yeso cocido ó cuando se trata solamente de endurecer la superficie de un objeto de yeso, para bañar esta última con ayuda de un pincel.

Este procedimiento tan sencillo como barato dá por resultado, al cabo de dos días, el endurecimiento del yeso hasta el punto de hacerse completamente impermeable.

Más sobre el aluminio.

El director de la Compañía de Tranvías de Kalamazov (Michigan) Sr. Wheeler, acaba de poner en circulación una especie de medallas acuñadas, cada una de las cuales da derecho á un viaje por las líneas que dicha compañía explota; las medallas en cuestión son de aluminio y de dos tipos distintos; unas circulares del tamaño de una moneda de dos pesetas destinadas á las personas adultas y otras octogonales equivalentes á medio billete para los niños.

Estos billetes de nuevo género no son expendidos por los empleados de la Compañía, sino vendidos por ésta directamente al público en paquetes ó cartuchos que constituyen una especie de abono. El sistema tiene la ventaja de suprimir los inconvenientes del manejo y cambio de dinero en metálico por los cobradores, cuya misión queda reducida á recibir la medalla y depositarla en un cepillo cerrado por la llave del administrador, quien los recoge para devolverlos á la circulación.

Los tales billetes de aluminio han merecido del público una aceptación completa en Kalamazov, en donde los negociantes se ocupan en su compra y venta y hasta los utilizan como moneda de cambio; su color especial y su peso ligerísimo impiden que se confundan con las monedas verdaderas.

Un nuevo forraje.

Un propietario de la isla de Córcega acaba de llamar la atención del ministro de Agricultura de la nación francesa sobre las condiciones alimenticias para el ganado que reúne la hoja seca del madroño y la harina que se obtiene moliendo dicha hoja seca.

El Sr. Lang, que así se llama el propietario aludido, había observado que su ganado caballar y vacuno se apartaba del camino, al pasar junto á una madroñera, para mordisquear las hojas secas de dicha planta, y decidió aprovechar el recurso indicado por el instinto de los animales. El resultado fué tan satisfactorio que, desde el segundo día, los caballos prefirieron el nuevo pienso al heno que comian de ordinario, y hubo novillo que estuvo á punto de morir de plétora por el exceso de sangre y de grasa que le produjo la nueva alimentación. El citado agricultor compone el pienso que da á su ganado mezclando

las hojas secas del madroño con hojas de cactus y regándolas con agua salada.

En Córcega escasean los pastos y abundan en cambio las madroñeras, de modo que el descubrimiento del Sr. Lang es de grandísima utilidad en el país. La hoja verde del madroño es muy amarga y repugna á los animales. Es, pues, indispensable cortarla seca ó secarla al sol, con lo que pierde el 60 por 100 de su peso.

Tranvías eléctricos.

De una forma de contrato que podría dar gran impulso á las vías de comunicación entre ciertas localidades de España, que ó carecen de ellas ó no las tienen en la medida que el progreso actual consiente, se ha valido la poderosa casa alemana de Siemens & Halske de Berlin, para establecer ventajosamente la tracción eléctrica entre un grupo de 12 poblaciones con los enlaces á tres diferentes estaciones férreas pertenecientes á las líneas generales.

El contrato lo ha celebrado con el Gobierno local de Gelsenkirchen y en virtud del mismo los municipios de los pueblos interesados tienen que construir caminos para la colocación de las vías, pero decidirán el 25 por 100 del beneficio neto después de deducir el 5 y medio por 100 de intereses para el capital de primer establecimiento, y al cabo de treinta y tres años la concesión y todo el material pasará á ser de su propiedad. La casa Siemens y Halske se obliga á conservar las obras durante aquel periodo.

Instalacion en Lugo.

La casa de D. Ermanno Schilling, de esta corte ha ultimado el contrato con los concesionarios del servicio de alumbrado eléctrico que se va á establecer en Lugo para realizar dicha instalación.

Esta se hará utilizando un salto de agua distante de la población cerca de un kilómetro, en el que se emplazarán dos turbinas de 50 caballos cada una para mover dos dinamos de corrientes alternas de la producción correspondiente. La corriente se conducirá á la población á 1.500 volts. El alumbrado público se compondrá de 250 lámparas incandescentes de 20 bujías.

Soldadura eléctrica.

Nuestro ilustrado colaborador el ingeniero D. Horacio Bertabol nos comunica desde Málaga la siguiente *Nota*, cuyo interés sabrán apreciar muchos de nuestros lectores.

El método de soldadura descrito en el núm. 24 28 Septiembre 93) de LA NATURALEZA, me recuerda el empleado por mí desde hace algún tiempo y que hice practicar en la instalación del alumbrado público de Segovia y que consiste en cortar un cuadrado de papel de estaño de tres centímetros de lado y arrollado alrededor del punto de unión de los conductores,

teniendo cuidado de dejar en su interior un poco de resina en polvo. Aproximando una llama de alcohol se funden rápidamente la envoltura de aleación de plomo y estaño, así como la resina contenida sobre la unión de los conductores, quedando éstos perfectamente soldados.

Las excelencias del tabaco.

Ya que tanto malo se ha dicho del tabaco, justo será también enumerar sus buenas cualidades, que consisten principalmente en sus propiedades antisépticas.

Sean los detractores del más general de todos los vicios, que el cólera, esa hoz con que la muerte siega vidas y más vidas, y que hace temblar á los pueblos ante la mera sospecha de un *caso sospechoso*, se combate con el tabaco. M. Pècholier hizo notar hace tiempo esta circunstancia; Tassinari describió en 1891, y en los *Anali del Istuto d'Igiene*, la serie de experiencias por él realizadas, cuyos resultados confirmaban el carácter anti-colérico de la *hierba de Nicot*, y M. Wernicke acaba de remachar el clavo con los experimentos siguientes:

Ha fabricado unos rollos, en forma de cigarros, compuestos de hojas de tabaco y de pequeños retazos de tela empapada en caldo de cultura colérica, observando que á las veinticuatro horas apenas quedaban *bacillus* en los trapos y no había ni uno sólo en las hojas de tabaco.

Los *bacillus* inoculados en hojas de tabaco secas y esterilizadas, desaparecían en un tiempo variable entre media hora y tres horas; en hojas húmedas y no esterilizadas, desaparecían á los tres días; y en hojas húmedas pero esterilizadas, á los dos ó cuatro días.

En una infusión de tabaco al 5 0/0, es decir, 10 gramos de tabaco y 200 de agua, viven los *bacillus* hasta treinta y tres días; pero en otra disolución más concentrada, al 50 0/0, sucumben á las veinticuatro horas.

La acción más enérgica del tabaco contra los gérmenes coléricos reside en el humo; los *bacillus* envueltos en humo de tabaco quedan destruidos en cinco minutos, ya en los caldos de cultura, ya en la saliva, esterilizada ó no.

Este último experimento viene á confirmar los resultados obtenidos por Tassinari, á que hemos aludido más arriba. Este sabio describe una serie de experiencias en las cuales preparó cultivos de diversas especies de microbios patógenos, y los sometió todos á la acción del humo de diferentes clases de tabaco. De veintitrés ensayos distintos, sólo en tres han resistido los gérmenes coléricos más de treinta minutos á la acción del humo, sucumbiendo, en los veinte restantes, antes del citado periodo de tiempo.

Aparte de estas demostraciones técnicas existen hechos prácticos que prueban las propiedades anti-sépticas del tabaco con respecto al cólera.

Durante la epidemia colérica de 1889, hizo notar

Visalli la sorprendente impunidad de que gozaron los obreros de las fábricas de tabacos. En la de Génova, por ejemplo, en donde trabajan más de 1.200 personas, no hubo un solo atacado por la epidemia; y en la de Roma fueron los casos tan raros, que no se paralizó un momento el trabajo ni se estimó necesaria la adopción de medidas especiales.

Los fumadores nos agradecerán estos apuntes al sentirse halagados en el vicio que les domina; y por si la Tabacalera nos lo agradeciese también, protestamos por adelantado de toda sospecha de reclamo y subvención.

La esterilización del agua de los baños.

Y ya que del cólera hablamos y que, por desgracia, casi siempre la terrible epidemia dá carácter de actualidad á este género de *Notas*, diremos que tanto importa esterilizar el agua potable como la destinada á baños y abluciones en general.

Comprendiéndolo así los habitantes de Hamburgo dejaron de asistir á las casas de baños durante la última epidemia. Visto lo cual, los señores Forster y Nijland buscaron el medio más sencillo de matar los bacillus coléricos en el agua, y hé aquí el resultado de sus trabajos.

Una disolución de jabón de tocador ordinario al 2,4 por 1.000 mata los microbios en diez minutos ó quince todo lo más, tiempo mínimo de duración de un baño. Los jabones salicilados, fenicados, etc., no consiguen resultados más rápidos. Pero para un baño de 150 litros serian necesarios 360 gramos de jabón, y como esta cantidad es excesiva en la práctica, es preciso recurrir á los jabones compuestos de sublimado. Usando este último jabón, compuesto al 1 por 100, mueren los bacillus en un minuto en una solución de 0,12 gramos de jabón por cada litro de agua. Para obtener el mismo resultado en diez minutos, bastan 0,06 y hasta 0,03 gramos de jabón por litro. Y por último, usando el sublimado solo, se obtiene aún mayor y más rápido efecto; una proporción de 1 de sublimado puro por 30.000.000 de agua, basta para matar los bacillus en cinco minutos. Para un baño de la capacidad ordinaria, bastarian á dar todo género de seguridades 0,05 de gramo de sublimado. Fácil sería, por lo tanto, á los farmacéuticos el componer pastillas desinfectantes que contuvieran esta última dosis.

Morfinomanía.

Este vicio, que hasta ahora ha constituido un triste privilegio de las naciones civilizadas, (?) acaba de invadir el extremo Oriente con tal fuerza y de modo tan singular que merece ser contado.

A principios del año actual un incorregible fumador de opio que sufría en Hong-Kong las consecuencias de tan desastroso vicio, fué á Cantón á consultar con el doctor Kerr, médico y misionero, el modo de

curarse de su desordenada afición á la pipa. El respetable doctor le aseguró que conseguiría desarraigar el vicio sometiéndose á un cierto número de inyecciones de morfina. El cliente aceptó el tratamiento; resistió los pinchazos de la geringuilla de Pravav y al cabo de algunos dias acabó por tirar la pipa y por considerarse curado; però *les había tomado el gusto* á las inyecciones, que le causaban igual placer soñoliento que el opio, y no tuvo fuerza de voluntad para suspenderlas. Este cambio de vicio le pareció tan ventajoso que lo consideró como un verdadero hallazgo, y dando prueba de un espíritu práctico de primer orden (la influencia de la colonia inglesa) volvió á Hong-Kong y allí se estableció como *inyector de morfina*, oficio que aprendiera en Cantón á las mil maravillas durante su tratamiento. Al poco tiempo no daba abasto á los *parroquianos* que acudian por centenares con el pretexto de curarse de un vicio y en realidad para satisfacer otro nuevo.

Varios de los nuevos *iniciados*, envidiosos de su negocio, se establecieron á su vez, y hoy dia existen abiertas más de veinte *morphine-shops* (tiendas de morfina) que funcionan más activamente que en nuestro país las tabernas. Como cada inyección cuesta sólo unos 5 céntimos, y como sus efectos son semejantes á los de la pipa de *chandoo*, cuyo uso resulta mucho más caro, los cargadores y gente del pueblo de la colonia inglesa de Hong-Kong caen todos en el nuevo vicio atraídos, primero por el cebo de la baratura, disfrazado con el carácter de medicina, y después por el goce con que la funesta pasión aprisiona á sus víctimas.

La duración de la vida de los animales.

En un manuscrito del siglo XIV conservado en la Biblioteca de Epinal se encuentra la duración de la existencia del hombre y de algunos animales, en la siguiente pintoresca forma mnemotécnica:

Un perro vive nueve años.

Un caballo, tres veces lo que un perro, ó sea 27 años.

Un hombre, lo que tres caballos, 81 años.

Un cuervo, lo que tres hombres, 243 años.

Un ciervo, lo que tres cuervos, 729 años.

Un roble, lo que tres ciervos, ó sea 2187 años.

Pañuelos antisépticos.

Con este nombre ha puesto á la venta un industrial inglés unos pañuelos de papel japonés, suave al tacto, delgado, flexible y resistente, destinados á servir una sola vez y á ser quemados después de usarlos.

Nada sabemos respecto á las propiedades antisépticas, propiamente dichas, de los tales pañuelos; pero no puede negarse que es higiénico el usar una vez solamente lo que puede ser vehículo de gérmenes de muchas enfermedades al repetir su empleo. Y sobre

todo, esta buena costumbre, lejos de ser un derroche, constituiría una economía, puesto que el industrial aludido vende sus pañuelos á 3,75 pesetas el ciento; es decir, que suponen un gasto menor que el que ocasiona el lavado de los pañuelos ordinarios y aún se ahorra el coste de estos últimos.

La idea es ingeniosa pero no nueva, porque desde tiempo inmemorial usan los japoneses, á guisa de pañuelos, un repuesto de hojas cuadradas de papel que llevan en la manga y que arrojan á medida que las usan.

Lo que sí sería nuevo fuera el imprimir los periódicos diarios en papel japonés y ofrecer así á los suscriptores, por una peseta mensual, noticias, folletín y... ropa blanca.

Regalamos la idea á las empresas ganosas de popularidad. Y no se nos arguya que el uso final de las publicaciones políticas y literarias habría de ser vejatorio para la dignidad de la prensa; porque hoy

mismo, ¡quién sabe para lo que servirá, al fin y á la postre, el más inspirado de los artículos de fondo!...

Triciclo acuático y terrestre.

Es de invención americana y además de Chicago. El ciclismo trascendental no puede hoy por hoy prometerse más objeto que los dos que resuelve el triciclo del inventor americano; la locomoción terrestre y la locomoción acuática: cuando la aerostación esté más adelantada, este triciclo podrá ser el vehículo universal aplicable á todos los medios, al sólido, al líquido y al aéreo. Mr. Thore se ha contentado con utilizar los dos primeros, y su triciclo satisface perfectamente á su doble objeto.

Como puede verse por el grabado adjunto, el in-



TRICICLO ACUÁTICO Y TERRESTRE

vento consiste en el acoplamiento de dos barquillas sostenidas por un sistema de tres ruedas. La misma manivela que gobierna á éstas en tierra sirve cuando, lanzado el aparato al agua, ha de moverse en la superficie en que flota. El ciclista pone en tierra en movimiento las ruedas y anda; en el agua sirven las ruedas para la propulsión también á beneficio de paletas adheridas á los radios y que asimilan este sistema al de los vapores primitivos.

La máquina es sólida y á lo que parece gobierna

bien en sus dos elementos. El inventor ha mostrado en sesiones públicas que con su triciclo podía pasarse de la tierra al agua sin necesidad de apearse y además á pie enjuto. Este triciclo, pues, no tiene precio para navegar por el estanque del Retiro y hasta para viajar; con él todos los ríos son vadeables, y si sobreviene una inundación, no se corre riesgo alguno.

MADRID

Imprenta de la «REVISTA DE NAVEGACION Y COMERCIO»
CALLE DE SAGASTA, NÚM. 19.