

CRÓNICA CIENTÍFICA

El nuevo acorazado chileno *Capitán Prat*.—Aplicación de los fosfatos en agricultura: su riqueza respectiva.—Una leguminosa de gran importancia en Oriente: queso, sopa y salsa de *soya*.—Las tarjetas de aluminio.

A estas horas flota sobre el Océano y marcha con rumbo á Chile el modelo de construcciones y progresos eléctricos aplicados á la mecánica, más acabado y perfecto que ha salido de manos de los ingenieros. Bien puede asegurarse que cada barco que hoy se termina en los grandes arsenales de Europa, ejecutado con sobra de inteligencia y de dinero, resume y condensa en su complicado organismo todos los adelantos que la ciencia ha sabido descubrir, y esto precisamente ocurre con el acorazado que, con el nombre de *Capitán Prat*, se ha construído, por encargo del Gobierno de Chile, por la Sociedad Forges et Chantiers de la Méditerranée, y que hace pocos días dejó el puerto de Tolon.

No es el buque de los mayores que la Marina de guerra conoce, porque sólo desplaza ó desaloja 6.900 toneladas, pero es en cambio una alhaja como tipo de barco de marcha, gobierno y combate. Su velocidad de $17\frac{1}{2}$ nudos, con una fuerza de 8.900 caballos y un gasto de 610 gramos de carbón por caballo y hora, es tan grande como la del buque más rápido conocido. Está protegido por una envoltura acorazada de acero Schneider de 30 centímetros de espesor, por un puente acorazado de placas de 10 centímetros y por un reducto blindado del mismo espesor y de 41 metros de largo. Sobre el puente lleva, en cuatro torres giratorias dispuestas en los ángulos de un gran rombo, cuatro cañones Canet de 24 centímetros; otros ocho Canet de 12, de tiro rápido, en parejas, en torrecillas cerradas; 10 Hotchkiss rápidos de 57 milímetros; cuatro de 47; 10 cañones revólvers de 37; cinco ametralladoras y cinco lanzatorpedos.

La disposición de todas estas piezas y el procedimiento para su manejo, son completamente nuevos y causan la admiración de los hombres más acostumbrados á ver buques de guerra. Cada cañón de 24 y cada grupo de 12 puede disparar sin cuidarse de la posición y trabajo del resto de la batería, y sin que el empuje y movimiento de una pieza estorbe la acción regular de las demás, circunstancia muy digna de tenerse en cuenta hoy, en que los disparos, con velocidades iniciales de 800 y más metros, producen tan enorme empuje de gases, que barren todo cuanto encuentran por delante. Tanto los cañones como los montacargas se mueven ó por la electricidad ó con la mano, habiéndose suprimido toda clase de aparatos hidráulicos, cuya reforma se ha admitido ya para las construcciones que en adelante se hagan. Varias dinamos producen la corriente necesaria para que del modo más sencillo y exacto se verifiquen la ma-

niobra de las piezas, la puntería y el disparo, y para que el barco esté admirablemente alumbrado. Las dinamos van en la cala y una casi invisible red de hilos, que recorren todas las molduras del interior y de la cubierta, distribuyen su maravillosa energía por todo el organismo mecánico del buque. Si por cualquiera causa la acción de la electricidad se interrumpe, pueden hacerse á mano todas las maniobras de la artillería, según el ingeniosísimo procedimiento que se ha ideado y que es admirable por su sencillez. Cuanto la ciencia moderna conoce en la aplicación de la electricidad á la marina y á la guerra, se ha instalado á bordo del *Capitán Prat*, que bajo este punto de vista es una escuela incomparable. En ella se instruirán los marinos chilenos para poder manejar con acierto estos buques, dentro de los cuales es ya tan esencial el tener corazón como cabeza, es decir, el ser no sólo muy valientes, sino muy inteligentes.

Del arte de la guerra dedicado á imponer respeto y á matar, pasemos al arte de la agricultura, cuyo fin, completamente contrario, es sostener la vida del mejor modo posible. Continúa la discusión entre teóricos y prácticos, entre estos últimos sobre todo, acerca de la utilización más ó menos eficaz y más ó menos económica de los fosfatos para dar á los terrenos mayores condiciones de fertilidad. Los tres componentes más necesarios de los abonos son el nitrógeno, el ácido fosfórico y la potasa, y de ellos, de seguro, el ácido fosfórico. Según el análisis de los terrenos y á juzgar por las diferencias de las cosechas entre los abonados con él y los no abonados, resulta que, en general, el suelo laborable es pobre en fosfatos. Los fosfatos para remediar esta deficiencia pueden proceder: 1.º de los apatitos, fosfatos naturales cristalizados, en los que el fosfato de cal está asociado á pequeñas cantidades de fluoruro de calcio, 2.º fosfatos amorfos, como los llamados coprolitos y otros, formados por la unión del fosfato de cal con el carbonato ó con silicatos calcáreos más ó menos arcillosos, y 3.º los fosfatos calizos ordinarios tribásicos, variables en un 20 á 80 por 100 de esta substancia, asociados al carbonato de cal, á la arcilla y á la sílice. Utilizanse además los productos de los menos calcinados ó en estado ordinario, y las escorias de la defosforización del acero. Sabida es la proporción en que entran el ácido fosfórico y la cal en los fosfatos tribásicos, en los que se denominan precipitados y en las escorias, y cuyas respectivas proporciones son aproximadamente estas:

	ÁCIDO fosfórico.	CAL	FOSTATO puro.
	Gramos.	Gramos.	Gramos.
Tribásicos ($\text{PhO}^5 3 \text{CaO}$)	71	84	155
Precipitados ($\text{PhO}^5 2$ CaO).....	71	56	127
Escorias ($\text{PhO}^5 4 \text{CaO}$)..	71	112	183

Sabido es también, que todos los fosfatos minerales, así como los de los nuevos tratados por el ácido sulfúrico se transforman en lo que en la industria se denominan superfosfatos solubles. En cuanto al fosfato precipitado y los de las escorias, que son insolubles en el agua, se disuelven más ó menos completamente en el citrato de amoniaco. Entre todos ellos, cuya solubilidad queda indicada, puede escoger el labrador la base de sus abonos. En los fosfatos minerales de riqueza media, que tienen de 40 á 60 por 100 de fosfato de cal puro, hay de 0,22 á 0,25 de ácido fosfórico, en los de las escorias, de 0,25 á 0,27 y en el superfosfato de 0,50 á 0,60. Cuando los fosfatos naturales tienen más de 65 por 100 de fosfato de cal puro, no se emplean directamente en abonar los campos, sino que se destinan á la fabricación de superfosfatos. El problema que experimentalmente se trata de resolver hoy es el de determinar del modo más exacto posible el grado de asimilación que tengan los terrenos para el ácido fosfórico, según las diversas clases de fosfatos que se empleen en los abonos de aquellos.

Donde la agricultura, por el atraso de los pueblos no está en condiciones de implantar esas mejoras y donde escasean los elementos de nutrición, cualquier recurso es bueno para sostener ésta, y más si para obtenerlo en abundancia no se necesita más que sembrar, cruzarse de brazos, recoger la cosecha y utilizarla en casa. En los pueblos del extremo Oriente se hace gran consumo de un grano leguminoso, llamado *soya*, especie de alubia, que se cria en inmensas cantidades, y cuyo cultivo empieza á extenderse por muchas colonias de Africa, donde la pereza de los hombres y la mala calidad del suelo abandonado, apenas produce para la vida. Chinos, Indios, Indochinos y Japoneses, conocen perfectamente la *soya* y de ella obtienen una substancia idéntica á la leche, y queso, y sopa para el desayuno y salsa para la cocina.

Queso.—El queso fabricado con la *soya* se llama *to-fú*. Remójanse y se ablandan en agua los granos de la *soya*, y después se exprimen en un almirez hasta que se forma una pasta lechosa, la cual, comprimida dentro de un trapo, dá dos partes: una que pasa al través del tejido muy rica en materias grasas emulsionadas y en materias albuminoidas y otra sólida que queda y se destina á alimento del ganado. Recogida aquélla se pone á calentar y se facilita luego su coagulación añadiéndole un poco de agua madre de sal disuelta, sepárese el cuajo y se forma el queso, que se come ya crudo, ya cocido, ó ya aplastado ó molido. Después de seco se conserva muy bien. Los Chinos no toman leche, y en cambio consumen mucha *soya* en todas sus derivaciones. Ninguna leguminosa contiene tanta legumina como ella, (substancia muy análoga á la caseína); y ninguna es tan rica en materia grasa. Basta aplastar un grano de *soya* y diluir su jugo en agua para tener un líquido parecido á la leche.

Sopa.—Cocida la *soya* y mezclado su jugo con

arroz y sal forma la sopa con que se desayunan la mayor parte de los Japoneses.

Salsa.—Fermentada la *soya* con cebada, puesta después en agua y concentrado y prensado el producto se obtiene el *shoyu*, única salsa con que se sazonan todos los platos japoneses, y que se consume en tal cantidad, que en Nangasani se fabrican 1 200.000 kilogramos anuales. La *soya* dá además un aceite muy estimado en el consumo y en la industria.

El aluminio continúa en boga. Ahora se hacen tarjetas de este metal. Hasta ahora, utilizando sus excelentes propiedades de dureza, brillo, flexibilidad y la más apreciable de todas, su poco peso, se habían hecho llaves, dijes, suelas y tacones, barcos, globos y hasta edificios de aluminio; ahora se hacen tarjetas, mañana se harán fotografías y después papel y sobres y libros de aluminio. Los almacenes ya fabricaban como novedad tarjetas de chapa de acero, delgadas como el papel, pero al fin pesadas. Las de aluminio apenas pesan, se fabrican é imprimen con gran facilidad y ya se venden en Belfort, donde el fundidor y laminador M. G. Charpustier Page, se ha dedicado á explotar esta nueva industria á cinco francos el ciento. Después de usadas sirven para limosna. En efecto, si las tarjetas recogidas se regalan á una casa de beneficencia, allí pueden volverlas á vender por su valor metálico, que es de dos á tres francos el millar. No cabe realizar esto con nuestras tarjetas actuales, que una vez usadas, se pedazan ó queman cuando estorban. La química y la física, utilizando en los yacimientos del suelo por medio de sus actuales grandes progresos de extracción los metales que en considerable cantidad hay en él difundidos y que no se supieron extraer hasta ahora sino de un modo muy costoso, han hecho que sea tan económica su obtención, que ya en el mercado y en la industria están á la disposición de todos.

R. BECERRO DE BENGUA.

La fabricación mecánica de toneles

La pipería á pesar de ser hoy una industria muy generalizada en varias provincias de España, sigue siendo una pequeña industria en lo que se refiere á los medios de producción, limitados al trabajo manual del operario. La habilidad y práctica profesional que exige el oficio, el gran número de herramientas que es preciso saber manejar con destreza para confeccionar el más modesto tonel, parecían oponerse á la introducción de las máquinas en la pipería. No todos los industriales, sin embargo, lo han creído así y la construcción mecánica, con esa flexibilidad pasmosa que la caracteriza en nuestro fin de siglo, ha creado una serie de máquinas aptas para ese delicado trabajo. Dos constructores bien conocidos, F. Arbey y P.

Yamotel, han resuelto ingeniosamente el problema del modo que vamos á indicar.

Recordemos brevemente las operaciones sucesivas que comprende la fabricación de los toneles.

La madera de roble llega generalmente al taller del pipero en tablones de un grueso dos ó tres veces superior al que deben tener las duelas. Después de reducirlos con la sierra á duelas del espesor necesario, se cepillan éstas para darles la forma que exige la superficie interior y exterior del tonel. Viene luego la operación de combar las duelas para la curvatura parabólica que presentará el tonel después de concluido. La junta de unas duelas con otras, debe ejecutarse con mucha precisión, cortando sus bordes según un ángulo determinado por el diámetro del tonel. Las duelas así preparadas se reúnen por medio de aros de hierro provisionales, para labrar en ellas el jable ó muesca circular donde vienen á ajustarse las tapas, y chafanar y biselar sus extremos. Las tapas ó fondos se componen de tablas cepilladas por las dos caras torneadas y biseladas, que encajan en el jable. Solo falta entonces colocar los aros definitivos.

No describiremos la sierra circular y la cepilladora que sirven para detallar en duelas los tablones de roble, porque estas máquinas en nada se diferencian de las que se usan generalmente para análogos fines en los talleres donde se trabaja la madera.

Las duelas pasan luego á una cepilladora especial penetrando entre dos cilindros acanalados horizontales, dotados de un movimiento de rotación, que produce el avance de la duela y la empujan, entre dos reglas metálicas, que sirven de guía, hácia las hojas de acero de las cepilladoras propiamente dichas, en número de dos, una de las cuales lleva una cuchilla destinada á dar la concavidad interior á la duela, según la superficie convexa exterior del tonel. La madera se trabaja, pues, simultáneamente por ambas caras. Generalmente esta operación se hace con duelas planas, pero existe un tipo especial de esta máquina para cepillar las duelas ya curvadas.

Las duelas cepilladas se introducen en agua hirviendo ó en un baño de vapor, y se someten inmediatamente á la acción de una prensa elemental que les da la curvatura parabólica que han de tener. Así preparadas ya á la flexión, se las conduce á una tercera máquina representada (fig. 1), en la que deben distinguirse dos partes. La parte superior se compone de un robusto estribo de fundición que sirve de apoyo á una prensa, cuyo plato inferior fijo está representado por un travesaño de hierro curvado según un arco de parábola y fijado al estribo por tornillos. El plato superior móvil afecta la misma curvatura y sube ó baja, obedeciendo al movimiento de una rueda de mano. La duela se coloca sobre el plato inferior y por medio del pequeño volante de mano se la comprime con el plato móvil hasta que recobre la comba que tenía bajo la acción de la prensa ante-

rior. Entonces es cuando se preparan los bordes de la duela para la junta. Con este fin se ha dispuesto á la altura de la prensa un pequeño disco circular que lleva un dentado especial, combinado de manera á aserrar la duela y á cepillar al mismo tiempo la su-

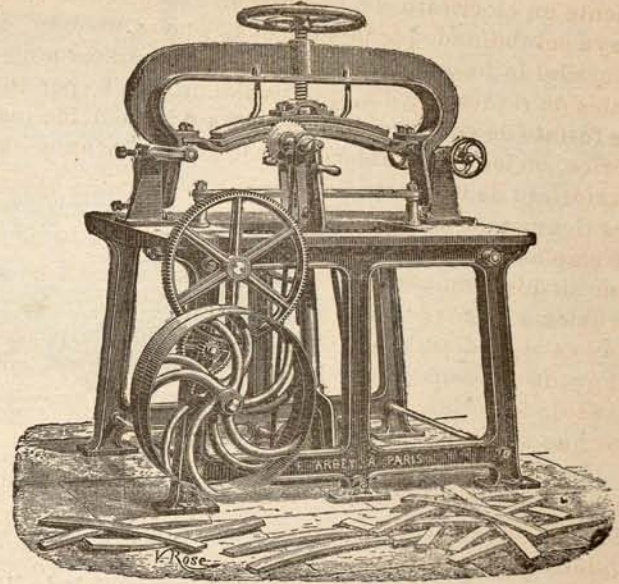


Fig. 1.^a—MÁQUINA PARA CEPILLAR LAS DUELAS.

perficie aserrada. Este disco está montado sobre un pequeño eje animado de un movimiento de rotación rapidísimo, mediante una correa que pasa sobre una diminuta polea. Disco, eje y polea se fijan, como lo indica claramente la figura 1.^a, á la horquilla superior de una biela ó palanca, que oscila alrededor de un punto fijo tomado en su extremo inferior. Una manecilla permite al operario hacer progresar el disco en el sentido y á la velocidad convenientes. En este movimiento, la herramienta superior describe un arco de círculo, cuyo plano está determinado por una guía de hierro, sostenida por dos columnitas que atraviesa la horquilla de la palanca. Entre los brazos de la horquilla inferior queda alojada la polea motriz, que recibe su movimiento de la transmisión general de la fábrica.

Las duelas quedan de esta suerte preparadas para el montaje, que se efectúa con ayuda de la máquina, figura 2. Colócanse sencillamente unas al lado de otras, en el aro que sirve de guía ó molde. La última duela se escoge de un ancho conveniente para que, golpeándole con un mazo, penetre á roce duro en el hueco que queda, de modo á asegurar el contacto y ajuste perfecto de las demás. El tronco de cono, de fundición, que se ve á la parte superior, baja entonces y viene á apretar con fuerza las duelas unas contra otras. Este cono presenta interiormente una ranura, en la que se coloca un aro de hierro. Llegado á

la altura conveniente, este tronco de cono se abre y vuelve á subir rápidamente, dejando colocado el aro de hierro provisional (fig. 3).

Retirase el tonel para darle media vuelta y proceder á la misma operación con el otro extremo de las duelas. Estas, estrechamente reunidas por el aro an-

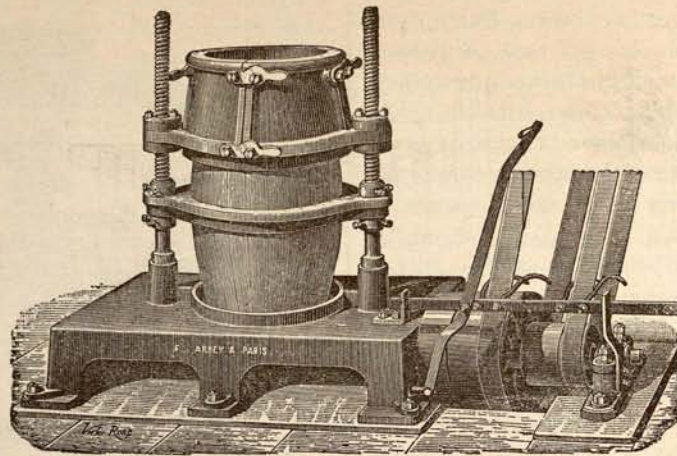


Fig. 2.ª—MÁQUINA PARA MONTAR LAS DUELAS Y COLOCAR LOS ARCOS HORIZONTALES.

ferior, tienden naturalmente á abrirse por el lado libre, y la colocación del segundo cerco es más difícil. A fin de evitar que las duelas se rompan, es preferible calentar el tonel encendiendo fuego en su interior,

antes de colocarlo de nuevo sobre la máquina, para repetir en la base opuesta la operación que hemos descrito. Mientras se procede á la calefacción de un tonel, se coloca el primer aro de otro.



Fig. 3.ª—MÁQUINA PARA MONTAR LAS DUELAS ABIERTAS.

Falta ahora biselar, chafanar las duelas y practicar en ellas el jable para recibir las tapas ó fondos, trabajo que se ejecuta con la máquina (fig. 4). El tonel

se coloca sobre un apoyo dispuesto en el centro del banco de la máquina (que se asemeja á un torno), entre dos platos verticales de gran diámetro, que des-

cansan sobre dos carros. Estos carros pueden recibir un movimiento longitudinal entre dos robustas grúas horizontales, que forman parte del banco merced á un árbol inferior cuya superficie presenta dos pasos de rosca de sentido inverso. El carro de base de los

platos constituye la tuerca móvil de este árbol, y al imprimirle un movimiento de rotación en uno ú otro sentido, los dos platos se aproximan ó alejan uno de otro. Los platos son anulares, presentando una ventana circular del mismo diámetro que las bases del

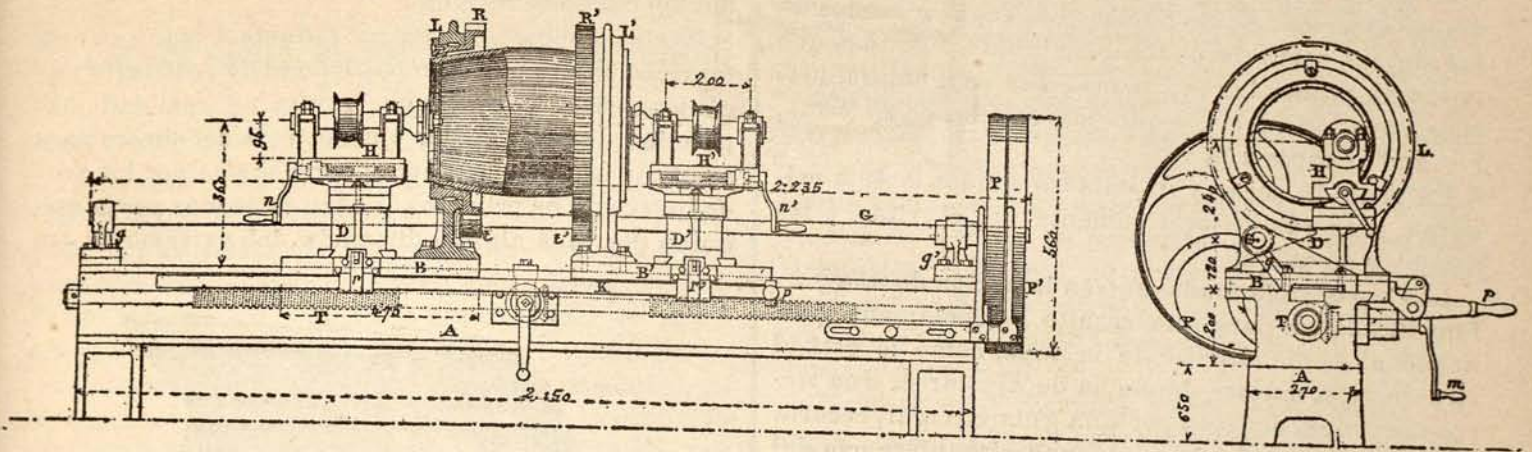


Fig. 4.^a—MÁQUINA PARA BISELAS, CHAFLANEAR, ETC.

tonel. Al aproximarlos por medio del árbol inferior, los extremos de las duelas vienen á apoyarse exactamente contra la abertura y el tonel queda sujeto en la posición necesaria para trabajarlo. La herramienta de trabajo se compone de cuatro hojas circulares que dan el bisel á los extremos de las duelas y cuatro hojas rectas, atornilladas á un disco circular, que hacen

la muesca. Estas herramientas se fijan sobre el extremo de un pequeño árbol sostenido por dos cojinetes, entre los cuales viene colocada una pequeña polea que da á aquéllas el movimiento de rotación muy rápido que necesita su trabajo. Este conjunto de piezas (que se distingue mejor en el dibujo en perspectiva, fig. 5) descansa á su vez sobre un carro, cuyo

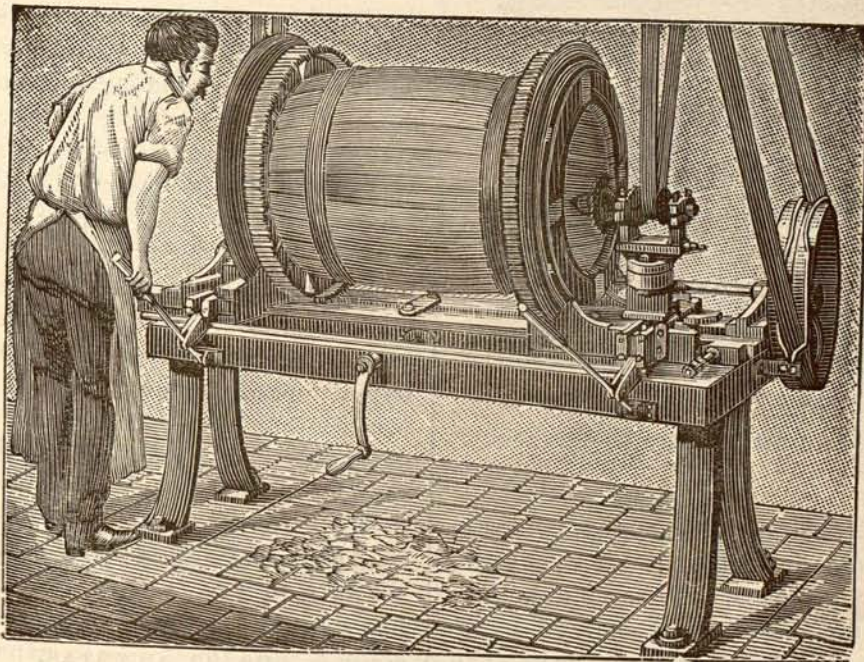


Fig. 5.^a—MÁQUINA DE BISELAR EN PERSPECTIVA.

movimiento de avance se determina por medio de una rueda de mano y un paso de rosca, á fin de colocar la herramienta exactamente en el sitio donde se ha de

hacer la muesca. Finalmente, una palanca movida á mano permite oprimir la herramienta contra la madera, para que muerda en ella al ponerse en movimiento.

Los platos que sostienen el tonel llevan una corona dentada, que engrana con un piñón montado sobre un árbol que recibe su movimiento de la transmisión general, produciendo la rotación lenta del tonel. La triple operación de biselar, chafanar y dar el jable se ejecuta en una revolución y simultáneamente por ambos extremos de las duelas. Las tapas ó fondos de los toneles están formados con tablas delgadas que pasan en primer lugar á la máquina cepilladora descrita para las duelas, y que las cepilla, como éstas, por ambas caras á la vez.

Un pequeño torno y un taladro unidos á esta máquina, preparan respectivamente las clavijas y los agujeros de unión.

Las tapas ya formadas sufren la acción de una garlopa mecánica, para que resulte perfectamente planeado el borde circular de la tapa, como lo está el círculo de la muesca donde ha de ajustarse. Una sierra mecánica, dirigida por una guía circular, recorta exactamente el fondo según una circunferencia del diámetro que se requiere. Antes de colocar este fondo es preciso todavía biselarlo y tornearlo, y de este doble trabajo se encarga la máquina (fig. 6). El fondo en

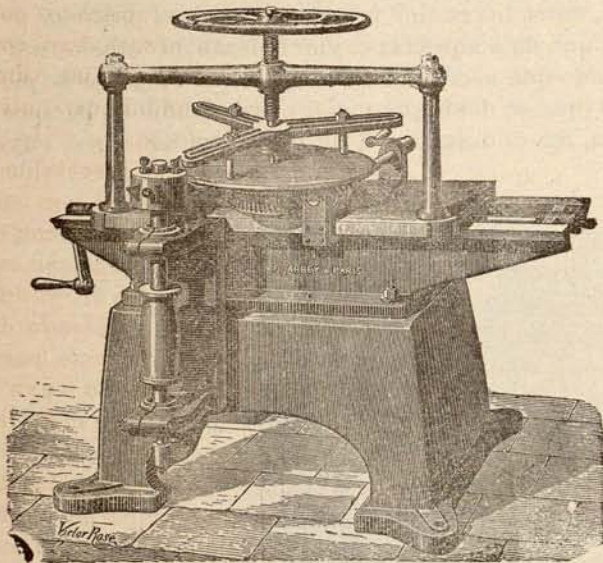


Fig. 6.ª—MÁQUINA PARA TORNEAR LOS FONDOS.

este aparato descansa sobre un disco plano, contra el cual se sujeta por medio de una pequeña prensa de mano cuyo plato superior móvil se compone de tres guías de hierro, á lo largo de las cuales pueden moverse otros tantos tornillos de presión, que se colocan á una distancia del centro variable con el diámetro de la tapa que se trata de torneare.

La herramienta, que consiste en cuatro cuchillas regulares, dos de las cuales trabajan el borde superior mientras las otras dos labran el inferior, está montada sobre un árbol vertical, que recibe su movi-

miento de una polea de pequeño diámetro. La herramienta trabaja siempre en el mismo sitio, y el fondo es el que gira, presentando sucesivamente á su acción todos los puntos de su circunferencia. Este movimiento se logra á mano por medio de una rosca sin fin que engrana con una rueda dentada horizontal colocada debajo del plato inferior.

Una sola operación se hace todavía á mano en esta fabricación, no por la imposibilidad de realizarla mecánicamente, sino porque resulta en realidad más práctico y rápido apelar á la destreza del obrero para sustituir los aros de hierro provisionales por los aros definitivos. Los primeros quedan colocados por la máquina (fig. 3) á alguna distancia del extremo de las

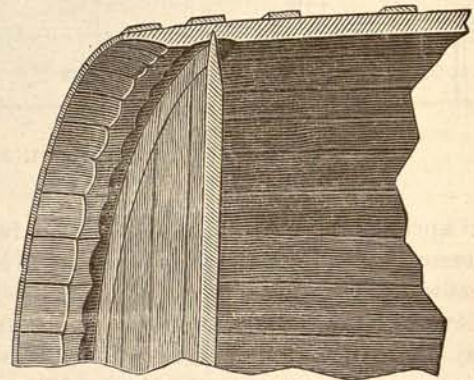


Fig. 7.ª

duelas, lo que permite colocar en este punto los aros definitivos. Como éstos son más delgados que los provisionales, y además la disminución de diámetro del tonel hacia las bases es bastante rápida, es muy fácil entonces retirar los dos aros provisionales, que salen pasando por encima de los definitivos. Los otros aros más próximos á la parte media se colocan también á mano.

Las máquinas descritas se emplean para la construcción de toneles y cubas, ó sea de envases destinados á recibir líquidos. Además de asegurar un trabajo esmerado, como el que exige esta fabricación, se prestan á una producción considerable. En la fábrica de vinagre de Orleans, donde existe una instalación semejante, se fabrican diariamente 120 toneles diarios de 100 litros cada uno, con sólo 10 operarios, de los cuales únicamente dos son toneleros de oficio.

Las máquinas que sirven para la fabricación de pequeñas barricas, destinadas á envase de materias sólidas, y de toneles cuya capacidad es inferior á 50 litros, son más sencillas y de tipos variados; pero nos sería imposible, sin salir de los límites de un artículo de revista, describirlas todas, porque para ser completos deberíamos también mencionar varias máquinas accesorias, como la de preparar las clavijas y colocarlas, la que utiliza fragmentos de madera de

desecho para preparar tapones, y otras muchas en las cuales no se sabe qué admirar más, si la perfección del trabajo realizado, ó la sencillez ingeniosa de los medios empleados para conseguir este resultado

MANUEL CRUSAT.

Un puente sobre el estrecho de Gibraltar.

III. (1)

En nuestro último artículo, técnico en parte y sin «en parte» pesado, llegamos á las condiciones ó circunstancias necesarias para poder establecer un puente de 12.000 metros de luz. Necesitábamos pilas de 600 metros, — el doble de la famosa *tour*, — y resistencias de 200 kilogramos por milímetro cuadrado.

Dejamos para el siguiente, es decir, para éste, el investigar las probabilidades que reúne el aluminio para realizar nuestro fantástico proyecto, y para hoy dejamos también el decir *algo* sobre el Estrecho y el soñar unos minutos, meciéndonos en nuestro columpio. Al dejar para luego tantas cosas, medimos mal el terreno, no contamos con la huéspedada, y la huéspedada es, en este caso, el poco espacio disponible. Después de todo... ¡pchs! poco se pierde. Basta de exordios, y pasemos á la proposición.

—¿Qué es el acero? No se sabe; por lo menos no se sabe á punto fijo, como tampoco se sabe á ciencia cierta el *por qué* de la elasticidad y resistencia que adquiere con el temple. Si se sabe, mejor dicho, si se vé que el hierro combinado (?) con dosis pequeñísimas de tales ó cuales sustancias, adquiere tales ó cuales propiedades, y... se convierte en acero. Pero hasta el presente dicha teoría está, tan prolijamente estudiada como mal conocida. (2) Sin embargo, por muchas que sean las tinieblas que envuelvan la teoría de los aceros, existe un hecho innegable: «El hierro combinado con dosis miligramáticas de ciertas sustancias, y sometido luego al temple, centuplica su resistencia (hiperbólicamente hablando)».

Sobre tal extremo, sobre lo que se vé, sobre lo que se palpa, sobre lo que dice la experiencia, no cabe discusión.

Otro extremo incontrovertible: «La industria ha conseguido, ha logrado *sextuplicar* la resistencia del hierro, en lo que va de siglo»; compárense, si no, las resistencias del hierro fundido del puente del Carroussel — sobre el Sena, con las de los aceros crómicos del de San Luis— sobre el Misisipi.

(1) Véase el número 6.

(2) Pardo, MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, 2.^a Edición, pág. 524. «No se puede decir por tanto que el carbono sea el agente único de aceración, etc... la teoría del acero se encuentra ahora en la confusión causada por el descubrimiento de nuevos hechos, y es probable que continúe así hasta que se generalice el estudio de la influencia que ejerce en la textura de los metales su combinación con pequeñas dosis de otras sustancias».

Pues bien; con que la futura industria sextuplicue en un acero de base aluminica nuestras resistencias del presente, estamos al otro lado... del Estrecho. *That is the question.*

¿Llegaráse á dicha *sextuplicación*? ¿Llegaráse á obtener un acero aluminico que resista seis veces lo que resiste el actual? Nosotros opinamos que sí. Creemos firmemente que todo *camina*, que todo marcha, que las sorpresas son tan continuadas que por su misma superposición dejan de serlo. Creemos que en este periodo *constituyente* porque atravesamos, cuando tan amplios horizontes científicos se distinguen, mírese hacia donde se mire, no iba á levantarse una muralla de la China ante nuestros materiales del día, diciéndoles: «de aquí no pasaréis». Todo induce á creer que vamos á entrar en la *edad* del aluminio, que estará caracterizada, á no dudarlo, por construcciones gigantescas.

Tiempos atrás, discurría yo sobre este punto, con nuestro gran Echegaray y con el ilustradísimo profesor de la Escuela de Minas, Sr. Clemencin. Inmodestamente he dicho que *discurría*, y he dicho mal. ¡Dejos de gacetillero! Conversaba, (esta es la palabra), respetuosamente con ellos, sobre la revolución que introduciría el aluminio en el arte de construir, y sobre la futura grandeza de los puentes fabricados con dicho metal. Ambos ingenieros me escuchaban con un interés, me prestaban una atención que mi oscura personalidad no merecía, y «abundaban», (¡otra vez el gacetillero!), en mi misma opinión.

Y si traigo á colación personas tan respetables, no es por el inocente prurito de *codearme* con sus nombres, que después de todo, no por hablar con el campanero se sube al campanario ni se repican las campanas, sino para que algún *miope*, (en el sentido menos halagueño de la palabra algún *sabiondo* de esos, que si no tienen ojos en la inteligencia para ver, los tienen en la cara para sonreír, no vaya á creer que hablar ya hoy de un puente sobre el Estrecho es lo mismo que hablar de un puente sobre... el rey que rabió. No, no es lo mismo hablar de pilas de 600 metros ó algo más para no interrumpir la navegación, que hablar de la decantada cuadratura; no es lo mismo llegar á resistencias de 200 kgs. que llegar al movimiento continuo. Y aunque ya Galileo entrevió, con profunda sagacidad, que las grandes construcciones tienen un cierto límite imposible de rebasar, á nosotros, con nuestras hipótesis, no nos alcanza esa ley (1).

(1) En el terreno en que se ponía el sabio de Pisa es verdad que para las construcciones hay un límite inalcanzable. M. Guillaume demostraba no ha mucho en un interesante trabajo publicado en *La Nature* referente á unos modelos en miniatura de la torre Eiffel que ese límite existe, dado que la escuadría de las piezas—á igualdad de resistencia—crece mucho más aprisa que las magnitudes proporcionales. Pero como nosotros no partimos de la resistencia actual de nuestros aceros, dicha ley no nos alcanza, no reza con nosotros.

Y pasemos á decir cuatro palabras sobre Estrechos, porque si no el tiempo, el espacio urge.

Opinan los geólogos más autorizados que una violentísima conmoción geológica debió dar origen al Estrecho de Gibraltar. La leyenda, de acuerdo con la Geología, dice que Hércules abrió este paso á las aguas, separando los montes Abysa y Calpe, que por esta razón, recibieron el nombre de «Columnas de Hércules».

Sea de esto lo que quiera, lo que está perfectamente comprobado es que el famoso é histórico Estrecho viene ensanchándose de día en día mucho más aprisa de lo que á primera vista pudiera creerse—á tal punto, que desde la época romana hasta la fecha, en el—relativamente breve—transcurso de veinte siglos, háse duplicado en anchura (1).

Si la Geología y la Mecánica molecular, ciencias todavía en el periodo de dentición, estuvieran completamente desarrolladas, tal vez pudieran decirnos quién, en nuestro problema, era Aquiles y quién la tortuga: es decir, quién caminaba más aprisa, si el Estrecho ensanchándose ó si el metal aligerándose y endureciéndose. Porque, es claro, que si la *velocidad de ensanchamiento* del Estrecho es mayor que la *velocidad de resistencia* de nuestros metales, entonces nuestros metales nunca *cogerían* al Estrecho, ellos serían la tortuga y el Estrecho Aquiles. Pero lo probable, según ya hemos apuntado, es que ocurra lo contrario: que el metal venza esa luz. Lo probable, ¿qué digo probable? lo seguro es que el ingeniero rompa los istmos y salve los estrechos (2). A ese Pa-

(1) *Botella*, APUNTES PALEOGEOGRÁFICOS, cap. X.

«Sin remontarnos más allá de la dominación romana se citan cambios acaecidos alrededor de la desembocadura del Guadalquivir y á lo largo de la costa entre Tarifa y Trafalgar; Turrano Gracula y Pomponio Mela, ambos testigos de mayor excepción por ser naturales de Melaria, situada cerca de la punta de Tarifa, según algunos historiadores, ó cerca de Vejer, según otros, no asignaban al Estrecho desde Tarifa hasta la vecina playa africana, sino el ancho de cinco millas, ó sea un poco más de legua y media; Julio Solino (Polyhistor) extendía ya su anchura á siete millas, y Victor Viteuse la hace subir á doce millas, ó sean tres leguas. Hoy la distancia entre la punta de Europa y la punta de la Alumina es de 23 kilómetros; la de la punta del Fraile á punta Leona de 14 y medio, y la de Guadalmesí á la punta Lanchones, que es la parte más estrecha, de 13 y medio, de modo que aún teniendo en cuenta la incertidumbre de las evaluaciones, en el espacio de veinte siglos el Estrecho habría ensanchado relativamente un doble.»

Tal vez la última cifra de las apuntadas sea un poco exagerada. Marinos que conocen palmo á palmo el Estrecho nos han asegurado que por la isla del Peregil no llega la anchura ni aún á doce kilómetros. Por eso hemos partido de esa cifra.

(2) Nos referimos á los Estrechos *estrechos* realmente. No nos referimos al de Palk, por ejemplo, cuyo ancho pasa de 50 kilómetros, ni al de Bab-el-Mandeb, que si bien algo menor y con una isla intermedia (la de Perín), es también de ancho muy considerable.

Nos referimos al de Mesina (Sicilia y Península italiana), entre San Giovanni y Catona; al de Bonifacio (Córcega y Cerdeña), entre Bonifacio y Testa, ó entre Pertusato y Santa Teresa; al de los Dardanelos, entre Gallipoli y Tschardak, ó entre Galata y Lapsaki, etc.

namá, en que según algunos, se han hundido las aureolas de Suez, y en que según yo, se ha demostrado que la ingratitude de los hombres es independiente de las épocas, de las naciones y de los tiempos, á ese Panamá lo partirá por el eje, lo *abrirá en canal...* de navegación, cualquier ingeniero que invente y construya una *cierta* perforadora, cualquier químico que descubra cierto explosivo, cualquier sabio que aproveche *económicamente* la fuerza de las mareas.

Y hagamos aquí alto por hoy. No nos alarguemos demasiado, no vaya á reprendernos cariñosamente el director de LA NATURALEZA, que procura naturalmente amenizar *su* revista: amenizarla con la variedad.

Mañana, es decir, en el próximo número, subiremos á las torres-pilas y desde lo alto derramaremos la vista por el horizonte; y cuando se inicie en nosotros el *mareo*, cuando empecemos á sentir el vértigo de las alturas, descenderemos al piso del puente y por él daremos un paseo. Un paseo de... sonámbulo. ¿Hay nada más hermoso que soñar?

FRANCISCO GRANADINO.

El producto CR en telefonía.

Las comunicaciones telefónicas á largas distancias, intentadas tan luego como se conocieron las excelencias del micrófono, valiéndose de los hilos telegráficos que entonces eran exclusivamente de hierro, tropezaron con graves inconvenientes que por de pronto no se pudieron determinar, pero que poco á poco van aclarándose y venciendo.

Introduciendo nuevas disposiciones en los aparatos transmisores y receptores, sin alterar su principio fundamental, se ha conseguido dotarlos de gran aptitud para el caso. Sustituyendo los hilos de hierro por hilos de cobre ó de bronce silicioso, se ha eliminado, prácticamente al menos, la inercia electromagnética de las líneas, que tanto se opone á la marcha de las corrientes rápidamente variables. Empleando un circuito metálico completo, ó sea hilo de ida y vuelta, en lugar del hilo único con retorno por la tierra que se emplea en telegrafía, se evitó la intrusión de las perturbadoras corrientes telúricas y se disminuyeron notablemente los extraños ruidos procedentes de la acción inductiva que sufren los circuitos cuando van paralelos á otros que también fun-

Por cierto que según nuestras noticias van á presentarse muchos proyectos al concurso abierto por el Gobierno turco para salvar el Bósforo por Constantinopla.

Entre sonrisas maliciosas hemos oído decir que dos distinguidos—*soi disant*—ingenieros españoles, padre é hijo, cuyo apellido no debe andar muy distante de la letra B, piensan acudir al concurso. ¡Pobre Bósforo!

cionan. Cambiando de trecho en trecho la posición de los dos hilos de un circuito metálico completo con relación á los demás hilos que sigan la misma dirección, se ha llegado á anular casi en absoluto la perjudicial influencia de las corrientes que circulen por esos otros hilos, aún cuando tales corrientes sean de mucha intensidad y de ondulaciones rápidas como las que se emplean para el transporte eléctrico de la fuerza.

Mientras que por diversos hombres eminentes se preconizaban las anteriores soluciones y otras menos importantes que sería prolijo enumerar, el célebre M. Preece, á quien tantos adelantos debe la ciencia eléctrica, trató de precisar la distancia á que es posible corresponder telefónicamente, en el supuesto de que la línea se halle sustraída á las influencias exteriores, bien por su situación, ó bien por las disposiciones adoptadas al construirla.

Por analogía con la ley establecida matemáticamente por W. Thomson, y comprobada experimentalmente por Jenkin y Warley, para determinar la rapidez de trasmisión telegráfica que puede sopor- tar un cable submarino, Preece dió la fórmula si- guiente:

La aptitud de una línea para la transmisión telefónica, depende del producto de su capacidad total C, por su resistencia total R.

Según el valor del producto CR (C expresado en microfarads y R en ohms) la transmisión de la palabra sería:

Imposible cuando CR.....	=	15.000
Posible —	=	12.500
Buena —	=	10.000
Muy buena —	=	7.500
Excelente —	=	5.000
Perfecta —	=	2.500

Estas cifras se refieren á las líneas de cobre ó de bronce, únicas que hoy se utilizan para las comunicaciones telefónicas, pues si se tratara de líneas de hierro, la gran inercia electromagnética de este metal haría descender notablemente esas cantidades, siendo 10.000 el valor del producto CR, con el cual la transmisión de la palabra sería ya imposible.

De haber sido confirmadas por la experiencia las evaluaciones de Mr. Preece, hubieran proporcionado un medio sencillísimo de calcular el diámetro ó el peso por kilómetro que debería tener un hilo que se proyectara tender para la comunicación telefónica entre dos ciudades lejanas, toda vez que la resistencia de los hilos es bien conocida, y no parece, ó no parecía difícil, el llegar á conocer *a priori* y con el suficiente grado de exactitud la capacidad de los mismos hilos cuando son aéreos, lo mismo que hoy se conoce la de los cables submarinos.

Pero la práctica, por esta vez, no se ha manifestado muy conforme con las previsiones del sabio Ingeniero Jefe del *Post Office*. Construida la línea telefónica de París á Londres bajo la dirección del mismo

Preece, y de manera que su producto CR fuese 7.500, la transmisión debía resultar tan sólo muy buena, y resultó excelente.

Los electricistas, que en general y á pesar de la autoridad de Preece, habían acogido con recelos la fórmula, dudaron más de su validez. Las aclaraciones que hizo el autor para que sus cifras no quedaran en desacuerdo con los resultados obtenidos en la primera línea construida con sujeción á las propiedades que se atribuían al producto CR, fueron acogidas con mayor desconfianza, gritando más bien que añadiendo crédito á la primitiva fórmula.

Ni á los que extrañaban que se prescindiera de la self-inducción de la línea, toda vez que se trataba de corrientes que, como las telefónicas, son alternas y de periodicidad siempre elevada aunque variable; ni á los que suponían que la resistencia no debe influir en tan grande escala como la capacidad, porque la práctica ha demostrado que unos cuantos miles de obreros de más ó de menos en un circuito telefónico apenas hacen variar la *intensidad* de los sonidos, pudo satisfacer el que Preece fundara en acciones provenientes del cable submarino tendido á través del canal de la Mancha y que formaba parte de la línea París-Londres, los resultados obtenidos en esa línea, superiores á los calculados.

Al intentar reunir telefónicamente á Nueva York con Chicago, los americanos, poco conformes con las cifras dadas por el ingeniero inglés, hicieron previamente algunas experiencias en largos circuitos seguidos por la reunión de los hilos de cobre que ya se utilizaban en otras comunicaciones telefónicas ó telegráficas, y llegaron á comprobar que la transmisión de la palabra es:

Excelente á 1.000 kilómetros con CR =	31.000
Buena á 1.200 » »	45.000
Mediana á 1.420 » »	62.000
Imposible á 1.750 » »	94.000

Por consiguiente, decidieron la construcción de la línea Nueva York-Chicago (1.500 kilómetros) con hilos de 122 kilogramos por kilómetro (próximamente 4 milímetros de diámetro), con lo cual el producto CR vendría á ser 33.000. El funcionamiento por esa línea, recientemente inaugurada, parece que no deja nada que desear.

Pero aún han llegado á más los americanos. Empalmado en Nueva York los hilos telefónicos de Chicago con los de Bostón (estos últimos también de 4 milímetros), la comunicación entre Bostón y Chicago (1.900 kilómetros) resultó tan buena, que desde entonces se ha puesto al servicio del público. El producto CR de la línea Bostón Chicago es, según lo estiman por allí, 54.000. La capacidad por kilómetro que se atribuye á esas líneas es de 0,0098 microfarad, cifra muy poco superior á la hallada por Mr. Massin en las mediciones efectuadas en Francia hace dos años con un hilo de cobre de 2,5 milímetros

de diámetro y semejante á la que el mismo Mr. Preece encontró en otras mediciones más antiguas.

La fórmula en función del producto CR, ó cuando menos los valores de ese producto que Preece había señalado para que sirvieran de norma en la construcción de las líneas telefónicas, aparecían, pues, muy lejanos de la realidad.

Pero Mr. Preece, evaluando la capacidad de diferente modo que los americanos, sostiene todavía la exactitud de su fórmula, haciendo entrar á la línea de New-York-Chicago dentro de los límites por él señalados para que la comunicación sea muy buena.

Nada menos que á 0,025 microfarad hace descender la capacidad kilométrica que debe tener esa línea, fundándose para ello en la inducción propia del circuito metálico completo, cuya inducción hará, como es bien sabido, el efecto de capacidad negativa.

Con esto ya quedarán un tanto conformes los que se extrañaban de no ver figurar en la fórmula á la self-inducción.

No existe ninguna dificultad—ha dicho Mr. Preece en un discurso pronunciado en la *Institution of Electrical Engineers*—para medir la resistencia R. de un circuito metálico completo. El puente de Wheastone permite determinarla muy fácilmente. Es más difícil obtener C. que no puede medirse directamente. Con un circuito formado por dos hilos de cobre (ida y vuelta) en parte aéreos y en parte subterráneos, conviene hacer algunas modificaciones debidas á la inducción electrostática y electromagnética que aun no son accesibles á las fórmulas y que hacen difícil la determinación de la capacidad, excepto aproximadamente por los mismos efectos telefónicos. Así la capacidad del circuito Paris-Londres no es más que la mitad de la obtenida por el cálculo, y cada largo circuito exigirá que su capacidad sea determinada por comparación con una escala CR. empírica. Yo he determinado esta escala por cuidadosas experiencias en cables artificiales.

Como se ve, la defensa que el autor hace de la debatida fórmula telefónica, hace desmerecer á ésta en valor práctico, cuál es el de que dependiera de cantidades bien conocidas ó fáciles de determinar. La escala empírica podrá ser de un gran valor; pero los que hoy, apoyados en la experiencia y haciendo las evaluaciones de la capacidad según lo había aconsejado el mismo Preece—esto es, adoptando como capacidad total de los dos hilos de un circuito metálico completo la mitad de la que posee uno de ellos con relación á la tierra—no admiten las primitivas cifras que dió el insigne ingeniero telegrafista inglés, no acojerán sin reservas la nueva escala confeccionada por el mismo ingeniero. Bien posible es, sin embargo, que la práctica logre acreditar esa escala que aun no conocemos.

Lo que para nosotros resulta muy claro del nuevo giro que dá Mr. Preece á la cuestión, es que, como era de presumir dada la forma de las corrientes tele

fónicas, la inducción propia ó self-inducción del circuito, desempeña un papel importante y sumamente favorable, pues que aminora los perturbadores efectos de la capacidad.

Nuestros lectores recordarán los métodos ideados por Mr. S. P. Thompson que recientemente hemos descrito, (1) con los cuales se trata de combatir la capacidad electrostática de los circuitos con la self-inducción de bobinas dispuestas de trecho en trecho á lo largo de las líneas aéreas ó de los cables subterráneos ó submarinos.

La implantación de estos métodos ú otros semejantes, creemos que sería de resultados más positivos que el aumentar la sección de los hilos de cobre para disminuir el producto CR. Anulado el factor CR por sí solo, no conduciría al empleo de cantidades de cobre, aun cuando la resistencia desempeñe un papel tan importante como el que M. Preece le atribuye, lo cual es hoy bien dudoso.

Una fórmula ó una escala que condujera á determinar con facilidad el coeficiente de self-inducción deberían poseer las bobinas compensadoras de Thompson para que la capacidad de las líneas resultase anulada teniendo en cuenta la frecuencia media de las corrientes telefónicas (es bien sabido que á distintas frecuencias son también distintos los valores de la capacidad y de la self-inducción que se anulan, sería, según nuestro modo de ver, el más excelente dato á que se podría recurrir para la construcción con toda economía posible de las líneas telefónicas que en lo sucesivo se hagan necesarias.

M. PÉREZ SANTANO.

Córdoba 15, de Abril de 1893.

El libre albedrío y la física experimental.

El eminente físico Raoul Pictet, de Ginebra, bien conocido por sus experiencias acerca de la licuefacción de los gases y de la solidificación de los líquidos, ha dado en Paris y en casa de madame Adam, una conferencia de sumo interés sobre las relaciones que existen entre el mundo físico y el mundo moral, ó mejor dicho, sobre la voluntad humana considerada bajo el punto de vista de la física experimental.

Tomó por punto de partida la teoría materialista del universo, teoría de la que fué en un principio gran adepto y que se resume en la doble proposición siguiente:

1.º La cantidad de materia y de movimiento de materia es constante en el mundo.

2.º Todo es movimiento pero movimiento transformado, según las leyes de la mecánica.

(1) *Naturaleza, Ciencia é Industria*, tomo 3.º, núm. 50, del 20 de Enero.

Mr. Raoul Pictet declaró que si se atiende uno exclusivamente á la física, esta explicación de las cosas es insuficiente:

1.º A causa de la noción del *potencial* que ha sido forzoso introducir en la física experimental y que en el materialismo mecánico es un contrasentido. Hizo comprender esta noción citando como ejemplo la piedra que corona la gran pirámide de Egipto. Esta piedra ha sido colocada en su sitio hace 3.000 años por el esfuerzo de muchísimos obreros. Si se volviese á bajarla al llano el trabajo que podía procurar en su caída correspondería exactamente al trabajo que representó su ascensión. ¿Dónde está actualmente ese trabajo? ¿Está en la piedra? ¿Está en el aire? ¿En que moléculas reside? Es una fuerza en descanso. Aplicando esta noción al trabajo que se efectúa en la naturaleza tenemos, además de la idea de materia y de movimiento actual, la idea del movimiento *potencial*, la idea misma de fuerza no desarrollada, sin la cual la física experimental no puede constituirse.

Preciso es, pues, sustituir con otra la definición primera del materialismo mecánico puro y decir: «Lo que es constante en el universo es la suma de los movimientos actuales y del *potencial*». Pero como el potencial es inobservable, la indeterminación entra forzosamente con él en el curso de las cosas.

2.º La segunda objeción que se presenta contra la teoría materialista es el papel que ha sido preciso atribuir á ese cuerpo misterioso también y no observable al que llaman éter y por el que todos los físicos explican hoy día no sólo la radiación de la luz, del calor y de la electricidad, sino también la transformación de estas fuerzas una en otra. Nadie ha podido saber de otro modo que por inducción que existe el éter, pues no está al alcance de nuestros sentidos y es más bien un argumento de nuestro espíritu al que responde la naturaleza, lo que prueba claramente la correspondencia y el paralelismo que existe entre las leyes del pensamiento y las de la naturaleza.

3.º La física tiene su origen en el primer esfuerzo muscular consciente del hombre, esfuerzo por el que el hombre adquiere conciencia de la resistencia de la materia, de la noción de espacio y de la noción de fuerza. La medida de este esfuerzo la facilitan la unidad de peso y la unidad de longitud que le sirven para comparar exactamente sus sensaciones. Si la naturaleza comprueba la exactitud de los cálculos es que tiene que haber en ella tanta inteligencia, por lo menos, como en el hombre, y en ese caso la hipótesis materialista es también deficiente.

4.º Así como cierto orden de fenómenos nos han obligado á admitir la noción del potencial ó la del éter, así también hay fenómenos en la experiencia, como lo son los psíquicos, que no se explican ni por el movimiento mecánico elemental ni por la fuerza potencial ni por el éter y que nos obligan á admitir la existencia de otra fuerza, la existencia del espíritu.

Después de extenderse en otras consideraciones concluyó diciendo:

«El libre albedrío es en física experimental el *potencial* del alma. Si se admite el potencial en mecánica no se vé por qué se ha de negar en el orden psíquico. La ciencia contemporánea que ha admitido la noción de la materia ponderable, la del éter, la noción del movimiento actual y la del movimiento en potencia, se ve obligada á reconocer una fuerza más, la del alma, para satisfacer al conjunto de comprobaciones de hechos observables y observados. La física experimental muestra que la moralidad es posible y que se pueden afirmar las ideas del deber y del libre albedrío y escapar así al determinismo, sin por ello turbar en modo alguno el orden del universo.

Las industrias artísticas en España. (1)

No debemos forjarnos ilusiones demasiado lisonjeras, porque todo el que haya visitado los certámenes universales de París de 1878 y 1889, ha podido convencerse del extraordinario progreso de la cerámica en varias naciones, y del estancamiento relativo entre nosotros, hasta estos últimos años, en que se observan los síntomas más acentuados de verdadero adelanto. En la más reciente de las Exposiciones de París, se admiraba la magnífica portada de la sección de cerámica y cristalería, dirigida por Deck, con su friso esmaltado sobre fondo de lava azul y la estructura de barro cocido, decorada con mayólica, mosaicos y esmaltes; el vestibulo y la suntuosa nave, contenían los magníficos productos de las manufacturas nacionales, con ejemplares de esa loza especial recubierta de esmalte opaco, sobre el cual se pintan los colores vidriados, y además, los ricos ejemplares de *biscuit* y de porcelana. Había tres clases de esta última: la blanca, la dura, y además la nueva, encontrada gracias al descubrimiento, realizado en el laboratorio de Sevres, de la misteriosa fórmula de las manufacturas del celeste Imperio; la variedad de modelos de la excelente manufactura de Habiland en Limoges, debidos á los modernos procedimientos de fabricación de la porcelana dura; los jarrones, platos esmaltados, placas, consolas del citado Deck y Boulanger; las fantasías de Gallé; la chimenea monumental de Lœbnitz; las porcelanas de marfil y esmaltadas de Stellmacher en Austria y los barros cocidos de Urback en Bohemia; los notables trabajos de porcelana inglesa y mayólica de Brown-Westhead, Douton and C.º, Mowe and C.º, y los preciosos azulejos y mosaicos para revestimiento de esta última; las ánforas pintadas y vasos esmaltados italianos de

(1) Extracto del libro *Las Industrias artísticas en España*, por D. Pablo de Alzola.

Salviati, Ginori y Nove; las bellas colecciones de la fábrica real de Dinamarca y de Cristiania, los revestimientos de muros y estufas en esmalte blanco y en colores, de Bolmer y Zurich; las porcelanas de la China y del Japón con sus brillantes colores y otros ejemplares de Bélgica, Rusia, España y Portugal, completaban aquel conjunto de productos artísticos, notándose, sin embargo, el retraimiento del Imperio alemán, y es preciso reconocer que, al lado de tantos primores, no estaba nuestra instalación á la altura de las mejores y que nos queda mucho camino por andar para alcanzarlas en el grado de perfección de una industria tan delicada como difícil.

Inaugurada la Exposición de industrias artísticas de Barcelona, hemos juzgado indispensable trasladarnos á la Ciudad Condal á examinar las manifestaciones del arte decorativo presentadas en el nuevo certamen, aun teniendo noticia del retraimiento de importantes establecimientos industriales.

En el viaje de Bilbao á la capital del Principado, la detención de Zaragoza nos ha permitido refrescar los recuerdos y admirar los primores del retablo de alabastro de la Seo, en cuya afligranada traza en las esbeltas ojivas de las naves, campea el hermoso estilo gótico, encerrando la basilica, dentro del amplio recinto, á manera de museo, el artístico trascoro del género plateresco, y el tabernáculo y las portadas barrocas. El templo del Pilar es de composición arquitectónica menos feliz, aunque encierra algunas joyas, entre las que descuellan la sillería del coro y los frescos de Goya y de Bayeu. Las torres de varias iglesias, el derribo de la Nueva, que ha originado tan acaloradas controversias, las casas de la Infanta y de Pardo y otros monumentos, ofrecen agradable entretenimiento al viajero.

Las ciudades del interior de España, que son principalmente agrícolas, se resienten del abatimiento que han sufrido los productos de la tierra por efecto de la formidable competencia extranjera, y la heroica ciudad lucha, para el desarrollo industrial, con la carestía del carbón; no obstante, se observan síntomas de progreso, no sólo en las importantes fábricas de harinas y hierro, sino en las de muebles de Eugenio López é hijos y otros talleres; en las de papeles pintados de *La Lucha Artística* y de Roig; en la notable manufactura de cristales llamada *La Veneciana*, de la que nos ocuparemos después; en los primorosos rótulos esmaltados que ha introducido en España D. Manuel Viñado; en el establecimiento de mármoles y azulejos de D. Francisco López; la notable litografía de Portabella y C.^a, etc., que revelan un desenvolvimiento gradual, aunque algo lento, de las manufacturas de arte.

Al visitar la ciudad de Barcelona, se observan los frutos que ha producido la Exposición Universal, que tantos calificaron de locura. El incesante desarrollo fabril, los mercados creados desde entonces, las mejoras urbanas, los grandiosos edificios públi-

cos que se levantan actualmente, la organización de los nuevos Museos de Reproducciones; del Comercio y la Industria; de la Historia y Zoológico, así como el de Industrias Artísticas que se trata de instalar; la Exposición recientemente inaugurada y las de Bellas Artes celebradas con anterioridad, han creado un ambiente de cultura y progreso, que es consecuencia del paso de gigante que representó el certamen internacional de 1888, porque sin la construcción del hermoso parque, ni de los edificios destinados á Palacio de Bellas Artes, de la Galería de máquinas y de otras dependencias, hubiese carecido la capital de Principado de los amplios locales que requería el nuevo destino de aquellas grandiosas naves.

En la convocatoria para la Exposición inaugurada el día 9 de Octubre, decía el alcalde constitucional, que era la primera celebrada en España del importante ramo de las Artes decorativas, se llamaba á concurso, tanto á los industriales como á los colaboradores, anunciando que, para completar el plan iniciado, «se celebrarán una serie de concursos especiales destinados á despertar todas las actividades y ¡ojalá de ellos surjan modelos y revelen inteligencias dignas de ser protegidas!»

Este llamamiento lo suscribió el Presidente del Ayuntamiento en 1.º de Febrero de 1892, dándole un carácter exclusivamente nacional, pero con fecha 15 de Marzo se amplió el programa, haciéndolo extensivo á las reproducciones extranjeras de los productos del arte industrial, desde la antigüedad hasta 1815, por creer que sería motivo de saludables enseñanzas y provechosas comparaciones el conocimiento, examen y admiración de los más notables y celebrados ejemplares que las artes suntuarias de todas las épocas y de todos los países han producido hasta principios de nuestro siglo. Se señaló el día 24 de Septiembre para la inauguración, quedando cerrado veinte días antes el plazo señalado para recibir los objetos presentados.

En el acto solemne en que se abrieron las puertas del certamen, leyó el ilustrado Secretario de la Comisión organizadora, D. Carlos Pirozzini y Martí, una Memoria muy interesante, que aún permanece inédita, y de la que hemos extractado los párrafos siguientes, gracias á la amabilidad con que se ha servido facilitarnos su trabajo, así como otros datos relativos á los productos expuestos:

«Barcelona llegó al final de la Edad Media á ser un Estado poderoso. Su industria adelantadísima alcanzaba, con sus paños y tapices, superioridad indiscutible sobre Lyon y Wilfort, sobre Milán y Alejandría; sus obras de platería, verdaderas creaciones de arte, de suntuosidad y de riqueza, eran preciado tesoro de las moradas señoriales y ornamento riquísimo de nuestros templos y palacios, y las divinas inspiraciones de los grandes artistas encontraban felices y perfectos traductores en aquellos artífices que, dulcificando el hierro y ablandando las graníticas peñas

afiligranaban los severos muros de nuestra incomparable Basílica, ó cerraban sus místicos altares con esas místicas verjas, dechado precioso de labor inestimable.

•Testimonio sean de nuestra imparcialidad en estos juicios esos libros de pasantía, verdaderas ejecutorias de nobleza de nuestros Gremios y Colegios, que la mano destructora del tiempo ha respetado, y el celo patriótico de ilustres Corporaciones ha defendido, para que hoy nuestros jóvenes artífices aprendan á conocer nuestro honroso pasado, y preparen afanosos y esperanzados un glorioso porvenir para la patria.

•Y cuenta que no éramos nosotros solos los que en artes suntuarias traspasábamos, por mérito propio y exclusivo, mares y fronteras, pues, dejando ya aquellos remotos tiempos y viniendo á épocas más recientes, Mallorca con sus taraceas, Valencia con sus sederías, Córdoba con sus guadamaciles, Granada con sus alizares, Toledo con sus armas, la Moncloa con su cerámica y Madrid con sus tapices, formaban con nosotros el interminable catálogo de esas industrias artísticas que eran los fulgurantes rayos del sol vivísimo de nuestra pasada grandeza, cuyos potentes resplandores no han podido extinguir aún por completo, ni nuestras propias desventuras, ni las diversas conmociones sociales que en Europa han sido.

Que la restitución de esa supremacía artístico industrial, complementaria de nuestro importante y consolador movimiento de producción y de trabajo ha de intentarse, es tarea que el patriotismo exige; y que ha de lograrse principalísimamente por las Exposiciones de Arte aplicado á la Industria y de públicos concursos, en que la lucha y el estímulo sean precursores de la honrosa victoria, como lo demuestran, notan sólo los ejemplos de pasados certámenes celebrados en nuestra ciudad, sino también los resultados obtenidos en las naciones hoy día más adelantadas.

Inglaterra, que en su primera Exposición Universal vió cuán imperfectas y deficientes eran sus industrias de carácter artístico, hizo un supremo y patriótico esfuerzo, que dió por maravilloso resultado la creación de ese inmenso Museo de *Kensington*.

Francia, Italia y otras naciones han consagrado valiosos esfuerzos al progreso incesante de sus manufacturas de arte.

Los Estados Unidos, para quienes parece las ciencias no tener secretos, ni las industrias dificultades, ni el comercio fronteras, bisoños hasta hace poco tiempo en progresos artísticos, han dado un paso de gigante en conocimientos de arte suntuario y de aplicación, sorprendiendo á la caduca Europa.

Hemos abierto las puertas á las más preciadas creaciones de las industrias bellas de carácter histórico, para rendir culto á esos inimitables artífices que, con su habilidad y su genio, han hecho del hierro y del bronce, del cristal y del vidrio, de la piedra y del leño, transformados en mueble suntuoso ó en riquisi-

ma joya, ó en frágil cerámica; ó en pulidas armas, ó en severos tapices, ó en transparentes cristales, modelos de perfección artística y punto de partida de nuestros progresos industriales.

La vidriería policroma y *terracotta* y la musivaria ó mosaicos, caen por completo dentro del arte decorativo.

Estas Exposiciones han de ser, sin duda, el despertar de un pueblo que posee elementos sobrados, en su propio ser y en la naturaleza espléndida que le rodea para brillar en la esfera de las Industrias Bellas y de las Artes decorativas, sacudiéndose valientemente del yugo de una tributación extranjera.

Se propuso el concurso de nuestras posesiones ultramarinas, las cuales, singularmente las asiáticas, poseen tan originales y bellos elementos decorativos de aplicación industrial, pero dificultades de falta de tiempo han impedido su cooperación.

Los objetos expuestos demuestran á qué grado de perfección y de belleza pueden llegar nuestros productos manufacturados, si una protección constante y un estímulo creciente, levantan del estado de postulación en que se hallan, á gran número de industrias artísticas que en pasadas épocas florecieron en las diversas regiones de nuestra patria, proclamando nuestro mérito y la supremacía que en ciertas esferas de la producción y del trabajo habíamos legitimamente conquistado.»

De los expositores, las dos terceras partes pertenecen á la provincia de Barcelona. Merecen particular mención Murcia, Granada, Gerona, Madrid, León, Huesca, Zaragoza, Sevilla y las Vascongadas, que presentan producciones de arte industrial muy dignas de ser admiradas, y principalmente las de Castellón de la Plana, Zaragoza, Valencia, Vizcaya, Galicia, Baleares y Málaga.

PABLO DE ALZOLA.

La chispa eléctrica entre Madrid y Chicago

Circula estos días por la prensa política una noticia que por lo vaga, y fantástica hemos creído engendro de una imaginación soñadora, desprovista de todo fundamento real. Se ha supuesto, en efecto, que entre el Gobierno de los Estados Unidos y el de España se seguían negociaciones encaminadas á preparar un acontecimiento, en cierto modo político internacional, con el que se daría extraordinario esplendor, colosal trascendencia, en el orden científico, al acto inaugural de la Exposición de Chicago. Supónese que las negociaciones tienen por objeto preparar la inauguración del grandioso certamen con un disparo ó fulgor eléctrico, producido desde Madrid por la tierna mano del Rey Alfonso XIII!!!

La primera impresión que la noticia produce es la de encerrar el *infundio* más colosal que haya podido imaginar el despreocupado reporterismo yankee. Para el común de la prensa que pone en circulación, la idea; la cosa no ofrece más dificultades que las que pueda oponer el concierto difícil de los intereses que las empresas de los cables trasatlánticos representan.

Se concibe, pues, que, ya en vías de fantasear se haya dicho también que se había pensado en tender un cable especial que uniera un punto de nuestra costa con otro del litoral norte americano. ¡Ya se vé que los inventores de la noticia no se paran en pelillos! ¡Ahí es nada, construir y tender un cable trasatlántico que exigiría á mucho correr un año de tiempo, sin contar el gasto de algunos millones de francos!

Por este lado la cosa era absurda. Había, pues, que pensar en lo que no parecía más realizable, es á saber, que para un día y un momento dados se pudiera formar un conductor de algunos millares de millas de longitud, mitad submarino, mitad terrestre que permitiera el establecimiento de un circuito telegráfico entre Madrid y Chicago!

¿Es esto serio? ¿Es realizable?

¿Fantasea la prensa á expensas de la diplomacia á la que se supone gravemente preocupada en la realización de este problema digno de Julio Verne?

Esto último nos parece lo más seguro, en cuyo caso ya no ofrece duda lo primero; más en fuerza de circular la extraordinaria noticia con todos los caracteres de la formalidad, se llega á obscurecer el concepto del absurdo que como primera impresión experimentáramos, y el problema se vá achicando y reduciendo á términos racionales, hasta el punto de hallársele algo así como una solución que satisface al espíritu y borra toda huella de incredulidad.

Podrá la idea ser pasto de una imaginación dislocada, pero la vamos creyendo realizable. Atrévase pues, la diplomacia y no faltará electricista, aún sin ser yankee, si le dan tiempo, no mucho, y mimbres, es decir, dinero, que la ponga en práctica.

Si se tratara de la transmisión de un mensaje entre Madrid y Chicago, desde luego creíamos que el proyecto, en estos momentos, es impracticable. Tratándose del simple transporte de un impulso mecánico, en su forma más elemental, es decir, aquella que baste á producir, por la emisión de una corriente un movimiento de percusión, el escape de un aparato, ó toda otra combinación por la que se pueda motivar una explosión, un fulgor, ó cualquier señal perceptible por la vista ó el oído, lo creemos más que posible, hacedero. Ello requeriría, es cierto, un estudio muy concienzudo de los términos del problema; la formación accidental de un inmenso circuito, y la interposición entre los extremos de la línea submarina y la terrestre de transformadores muy especiales, cuya corriente, sin lastimar el cable, facilitara el transporte de la energía eléctrica hasta el aparato mismo que la deba utilizar allá junto á la ciudad originalísima de los lagos; pero ello no es absurdo y puede la diplomacia contar con la certidumbre de que si las empresas de los cables y líneas que habrá que unir no se opusieran, el augusto niño que rige los destinos de esta nación descubridora del Nuevo Mundo, podría dar la señal de apertura del grandioso certámen con que tal descubrimiento se conmemora.

Dos caminos se ofrecen y nos referimos solamente á las vías submarinas, únicas que oponen relativa dificultad. El cable Bilbao-Falmouth, que podría enlazarse con alguno de los de Valentia á la costa americana, ó bien, y este camino es infinitamente mejor,

el cable Havre-Nueva York, que reduce á un mínimo y á un solo trayecto el conductor submarino. De Madrid al Havre la emisión podría efectuarse sin dificultad al través de la Península y de Francia. De Nueva York á Chicago se podría emplear el magnífico conductor de cobre establecido para la comunicación telefónica. Solamente en el Havre y en Nueva York debería haber transformadores muy especiales y tal vez en Chicago para dotar á la corriente de las condiciones que la forma de la señal elegida hicieran necesarias.

¿Es serio el proyecto? ¿Es absurdo? ¿Es pura fantasía del noticierismo yankee acogida aquí con inconsciente credulidad?

Lo ignoramos: lo que si es cierto es que frecuentemente el *sueño* de hoy contiene la *revelación* del mañana.

NOTAS VARIAS

Un periódico para los que no saben leer.

Desde el día 19 de Febrero último disponen los habitantes de Budapesth de este original servicio público. En la indicada fecha ha inaugurado sus tareas un periódico *hablado á domicilio* por medio del teléfono, primera publicación que reniega de la *prensa*, puesto que en ella no interviene prensa alguna ni cosa que lo valga. Las oficinas del periódico en cuestión se dividen en dos departamentos: uno de redacción, en donde se recogen las noticias de interés y se les da forma escrita pasando las cuartillas inmediatamente á la sección oral, á cargo de un solo individuo de voz bien timbrada y clarísima pronunciación, quien las lee ante la tablilla de un micrófono. De este aparato parten tantos hilos como suscriptores, cada uno de los cuales, con ayuda de los correspondientes auditivos, oye los sucesos de sensación al poco tiempo de acaecidos y sin tener que esperar la salida del número. El servicio de noticias locales, políticas, comerciales, etc., se hace de hora en hora; las oscilaciones de la Bolsa se transmiten á medida que se hacen las contrataciones; y en los momentos de calma se lee á las suscriptoras románticas un trozo de folletín espeluznante, declamado en tono patético por *el orador* de la redacción más versado en la recitación del verso trágico. Como existen auditivos telefónicos que no es preciso tener con las manos y que se mantienen automáticamente adheridos al oído del suscriptor, no será raro el ver en Budapesth á las amas de llaves haciendo calceta y á las de cria desempeñando su maternal cometido, á la vez que vierten lágrimas de enternecimiento oyendo las escenas melodramáticas que el *lector* del periódico acentúa hasta desgañitarse.

El abono á este nuevo género de *lata á domicilio* cuesta sólo unos doce céntimos de peseta diarios.

Recomendamos el procedimiento á nuestros periódicos de oposición furibunda porque, como *las pa-*

labras se las lleva el viento, no habrá medio de sequestrar la tirada en caso de extralimitación por parte de sus redactores, y el único recurso que quedará al fiscal de imprenta (?) será el de enviar á la redacción un agente á todo correr que llegue á tiempo de apretar el gaznate del lector en medio de un discurso de ataque á las instituciones ó al gobierno constituido.

Para el caso de la adopción en España de semejante género de publicación, regalamos á las empresas la idea de contratar cantadores y cantadoras flamencos. Una *malagueñita* sentimental y una *petenera por todo lo alto*, intercaladas, harían menos árida la lectura de la plana de anuncios.

Exposición naval retrospectiva en Chicago.

La carabela *Santa María* no será la única embarcación antigua que atraviere el Oceano Atlántico con rumbo á la célebre exposición, ni España la sola nación que reproduzca barcos de histórico recuerdo.

Noruega envía á Chicago una embarcación de una sola vela y con el timón en el costado derecho y no á popa. Semejante modelo es la reproducción fidelísima de una embarcación normanda muy antigua encontrada cerca de Gothembourg y construida, como queda dicho, según el uso de los vinkings. Llevará el nombre de «Leif Erikson» y el gobierno noruego ha decidido dejarla hacer, sola, la travesía, después de haber declarado la comisión técnica nombrada al efecto, que el barco se encuentra en condiciones de hacerse á la mar y que el viaje no ofrecerá peligro alguno si se efectúa en los meses de Junio ó Julio.

Las ejecuciones por la electricidad.

Es cada vez más difícil hallar algo original y desconocido por las edades pasadas más ó menos lejanas.

Ahora resulta que Franklin en 1748 practicó, por medio de la electricidad estática, una ejecución capital y con una segunda chispa encendió la hoguera que habia de consumir el cuerpo de la víctima. Sus coetáneos no aprovecharon el ejemplo, y de ahí que las ejecuciones por la electricidad se consideren como un moderno progreso.

Para tranquilizar á nuestros lectores, añadiremos que el sabio físico hizo esto en una merienda, y que destinó la primera chispa á matar una pava y la segunda á encender la leña para asarla.

No más doctoras.

Desde que, hace algunos años, las señoritas rusas dieron el ejemplo en toda Europa y en América, se han multiplicado las estudiantes de facultad y especialmente de la de medicina. Parecía natural que, dadas la entereza de carácter, la fortaleza de estómago y la falta de aprensión que los estudios anatómicos exigen, así como las penosísimas tareas que

trae consigo el ejercicio de la medicina, no fuese esta última la facultad favorita de las damas que hubiesen hallado en la de farmacia, por ejemplo, un trabajo más apropiado á su sexo; pero, cuando el bello sexo se lanza, no lo hace á medias y las modernas *bachilleras* han dejado el crochet y el dobladillo para pasar de un salto á la repugnante disección, á la varonil amputación de miembros, á la cura de úlceras asquerosas, al espectáculo continuo de la agonía del prójimo.

La mujer médico, la abdicación completa del sexo femenino y de todas las seducciones que lleva consigo su adorable debilidad, la mujer insensible, y, si se nos perdona la dureza de la frase, el *mari macho científico* nació en Rusia, invadió toda la Europa, su germen antipático atravesó el océano y fué á desarrollarse prodigiosamente en los Estados Unidos, patria de todo lo extrambótico, entre otras cosas.

Las proporciones que ha tomado este desarrollo en América han sido tales y tan alarmantes, que hoy se manifiesta una enérgica reacción contra esta invasión femenina y la Facultad de Medicina de la Universidad Colombina de Washington ha cerrado sus aulas á las mujeres, creyéndose que seguirán en breve este ejemplo otras Universidades de América.

Pero lo más extraordinario del caso es el motivo alegado para la expulsión. Dice la Facultad mencionada que la extraordinaria afluencia de mujeres aleja de las aulas á los estudiantes masculinos. Es de creer que no hubiera ocurrido otro tanto en España, si aquí hubiese sobrevenido la invasión de médicos con enaguas, por lo menos hasta que los estudiantes hubiesen puesto á prueba la dureza real de sentimientos de las futuras doctoras.

Otra Pompeya.

En la villa de Santiago de los Caballeros, una de las poblaciones más importantes de Guatemala, el propietario D. Manuel S. Alvarado es dueño, entre otras haciendas, de una situada al pié del volcán de *agua*, á la cual, sin duda por su situación cerca de un volcán y sin sospechar el acierto de la denominación, dió dicho señor el nombre de *Pompeya*.

Pues bien; para que se vea lo que son las coincidencias, practicando recientemente una excavación no muy profunda en la mencionada propiedad, han sido descubiertas las ruinas de una ciudad de cuya existencia no guarda memoria alguna la más antigua tradición.

Se han encontrado utensilios domésticos, armas, ídolos de piedra y de barro cocido, inscripciones geoglíficas y multitud de esqueletos, algunos de los cuales miden hasta siete piés de altura. Toda una generación de buenos mozos enterrada á consecuencia, probablemente, de una elevación plutónica.

Ventajas del riego con agua del mar.

La industria dispone ya de aparatos perfeccionados

para utilizar la fuerza de las olas como medio de elevación del agua salada hasta ciertos depósitos destinados al riego de las vías públicas, á la extinción de incendios y á la alimentación de piscinas y baños particulares.

En San Francisco de California se ha fundado una Compañía encargada de dotar á la ciudad de los servicios anotados, preciosos todos ellos y especialmente el de riego porque el agua del mar, una vez evaporada sobre el empedrado, deja una capa de sal higroscópica que mantiene el piso en humedad ligera y constante impidiendo la formación de nubes de polvo tan molestas para el transeunte como perjudiciales para la salud por los gérmenes que llevan á los pultmones.

Además, y dada la generosa abundancia de agua suministrada por esta clase de depósitos inagotables, puede destinarse gran parte de su caudal y todo el sobrante á la limpieza de las alcantarillas.

Todas las poblaciones situadas en las costas deberían aprovechar tan escepcionales facilidades de saneamiento.

El ojo humano y el telescopio.

Asegura el profesor E. S. Holden que el brillo de una estrella vista por un telescopio de dos pulgadas de diámetro, es cien veces mayor que cuando se mira sin ningún instrumento; con un telescopio de cuatro pulgadas, el brillo es cuatrocientas veces mayor; con telescopio de ocho pulgadas, es mil seiscientas veces mayor; de dieciseis pulgadas, 6.400 veces mayor; de 32 pulgadas, 25.600 veces mayor; de 32 pulgadas, 32.400 veces mayor, y así sucesivamente. Es decir que con un telescopio de 36 pulgadas se pueden ver estrellas cuya luz es 30.000 veces más débil que la estrella más pálida que puede verse á la simple vista. Mientras la fuerza de aumento que puede usarse ventajosamente en un telescopio de cinco pulgadas no es más de cuatrocientos diámetros, el telescopio de 36 pulgadas admite una fuerza de aumento de más de 2.000 diámetros cuando se aplica á objetos apropiados, tales como estrellas. Esta fuerza no puede usarse ventajosamente para la luna y los planetas por diversas razones, el máximo es probablemente una fuerza de mil ó mil quinientos diámetros. La luna aparece de este modo en las mismas condiciones que si se viera á la simple vista á una distancia de 4.000 kilómetros, lo que es lo mismo que decir que se podrían reconocer los objetos que tuviesen un tamaño de unos 300 pies cuadrados.

RECREACIÓN CIENTÍFICA

El mango de escobá.

Suponed que quien no haya visto el adjunto dibujo, tenga un mango de escoba ó un largo palo cual

quiera; decidle que apoye una de sus extremidades en el ángulo diédro formado por el suelo y el muro de



una habitación, y que intente pasar por debajo del mango, en la parte comprendida entre el piso y sus manos. Si no está iniciado en el secreto se pondrá cara al muro, é intentando en esta posición pasar por bajo del mango cederá infaliblemente el equilibrio. Si, por elcontrario, tiene cuidado de volver la espalda al muro y colocarse de tal manera que sus dos piés y la extremidad del mango formen un triángulo isósceles, conseguirá su propósito con feliz éxito. En efecto, después de haber pasado por bajo el mango en la for-



ma indicada y que la lámina muestra perfectamente, se levantará ya en el otro lado del mango, teniendo entonces una posición tan estable como la primitiva.