

de 20 á 40 centímetros de anchura y de longitud variable, y se escribían sobre ellas varias columnas de poco ancho, separadas por espacios verticales en blanco, de modo que el resultado podría compararse á las páginas de un libro moderno, puestas una junto á otra.

Con esta disposición se comprende muy bien que la manera más práctica de leer estas tiras era desenrollándolas por un lado y volviéndolas á arrollar á medida que se iban leyendo las columnas; y en efecto, así se hacía; la tira ó tiras de papiro que formaban una obra, se guardaban enrolladas dentro de una caja.

Indudablemente, esta forma de libro era más práctica, y así vemos que fué adoptada por los griegos, los romanos y los hebreos, con la diferencia de que estos pueblos empleaban el pergamino en vez del papiro. Los asirios y babilonios también hicieron uso de ella, pues en sus momentos aparecen pintados los escribas escribiendo en rollos de algún material flexible; pero las condiciones climatológicas de la Mesopotamia, muy diferentes de las de Egipto, han hecho que no hayan llegado hasta nosotros documentos de este género.

Pero mucho más vulgarizado que el empleo del papiro estaba en Asiria y Babilonia el de las tabletas de barro cocido, de las que se han descubierto muchos millares en las ruinas de Ninive y Nippur. La colección más importante es la que encontró sir Henry Layard al hacer excavaciones en el palacio del rey Assurbanipal; había allí toda una biblioteca, con un sinnúmero de obras históricas y religiosas, incluyendo las narraciones de la creación y del diluvio, y además facturas de compras, contratos, etc.

Estas tabletas eran parecidas á ladrillos de un decímetro de anchura por decímetro y medio de longitud próximamente; cierto número de ellas formaba un libro, pero no había medio de tenerlas reunidas, y lo único que se hacía era apilarlas en las estanterías. Para ayudar al lector, al pie de cada tableta iban las primeras palabras de la siguiente, como se hacía aún en las páginas de nuestros libros hasta hace menos de un siglo. La escritura se hacía por medio de una especie de punzón curvo y afilado, mientras el barro estaba fresco todavía, y luego se llevaban las tabletas á un horno ó se dejaban simplemente al sol.

Tenían además asirios y babilonios otro género de libros, de arcilla también, pero no en forma de tablas, sino de prismas ó cilindros de medio metro, ó cosa así, de altura, por dos ó tres decímetros de diámetro. El material de que estaban hechos motivaba el que fuesen muy pesados, y sin embargo se leían cómodamente, pues estaban perforados en el centro de arriba á abajo, y giraban alrededor de un eje, como si fuesen facistol y libro de una pieza. A veces, el eje era horizontal, y entonces daba vueltas el libro á modo de globo de lotería; en este caso, la forma de cilindro ó de tonel era la más corriente, mientras que para la posición vertical se prefería la forma prismática.

Si proseguimos nuestra marcha hacia el Oriente, en la India encontramos otra forma de libro usada todavía para las obras sagradas de los budistas. Consiste en trozos de hoja de palmera, todos del mismo tamaño y con unos agujeros en los extremos, por los cuales pasan dos cordones, de manera que un libro de éstos ofrece gran parecido con una persiana de cortina. En los tiempos primitivos, la hoja de palma era el único material empleado; pero luego los indios han usado con el mismo objeto el marfil, la madera y el oro, y en el Tibet se ven todavía libros de estos hechos de una especie de papel.

De esta forma se deriva probablemente la de nuestros libros; para ello no ha sido preciso más sino que á algún indio ingenioso le ocurriera sujetar las hojas por un borde en vez de por los extremos.

Finalmente, el último tipo de libro primitivo es el que empleaban los aztecas de México, y el que aún hoy usan los salvajes del interior de Sumatra. Es, como el papiro egipcio, una larga tira, pero en vez de tenerse arrollada, se dobla muchas veces, á la manera de los álbums de vistas ó de esos libritos con escenas de la Pasión que se venden en la Semana Santa. Los antiguos mexicanos empleaban para sus libros un papel de maguey; los indígenas de Sumatra se valen de tiras muy finas de corteza de árbol, y encuadernan el libro en tapas de madera, que se cierran por medio de una tira de piel de serpiente.

Una cosa verdaderamente notable es la dirección en que cada pueblo de la antigüedad escribía sus libros. Los asirios, los babilonios y los etíopes escribieron siempre como nosotros, de izquierda á derecha, mientras los árabes y persas lo hacían en sentido contrario. Para los egipcios era enteramente lo mismo leer y escribir en un sentido que en otro, y así vemos que en un mismo papiro hay columnas que deben leerse de derecha á izquierda y otras que hay que leerlas á la inversa. Para que el lector supiera en qué sentido tenía que leer, el escriba ponía todas las figuras de hombres y animales que, como es sabido, constituyen los jeroglíficos egipcios, mirando en la misma dirección que tenía que seguirse en la lectura, y de este modo no había confusión posible.

INDUSTRIAS.

LAS FUERZAS NATURALES AL SERVICIO DE LA ELECTROTECNIA

TRAD. MAX. M. CHABERT.

Cuando hace once años, durante la Exposición de Electricidad de Francfort, sobre el Mein, tuve la honra de informar á esta reunión de Naturalistas y Médicos, sobre los progresos de la electrotecnia, principiaba una época de floreciente desarrollo.

Después, se han realizado muchos progresos que no esperábamos, y se han encontrado nuevas formas de aplicación de la electricidad, desconocidas en aquél entonces.

Con esas variadas aplicaciones no se ha llenado, sin duda de una manera más económica las fuerzas que sirven para producir la corriente eléctrica; falta sobre todo tratar de utilizar, en bien de la humanidad y gracias á la electricidad, las nuevas fuentes de energía de nuestro país, que antes no se utilizaban ó se hacía de una manera imperfecta.

Para resolver tan importantes problemas económicos, la electrotecnia aprovechó el concurso de las investigaciones científicas más variadas; por lo mismo aprovecho con gusto la invitación que se me hizo bondadosamente para informar respecto del estado actual de la electrotecnia y de sus relaciones con las fuerzas naturales.

No hablaré de los perfeccionamientos realizados desde hace diez años en *telefonía* y en *telegrafía*, puesto que otras personas los han expuesto con notable erudición. Prefiero también dejar á especialistas más competentes la explicación de los progresos conquistados en el dominio de la *electro-medicina*, porque, en verdad, las recientes aplicaciones de los rayos luminosos eléctricos á la terapia médica, y, en primer

lugar, los efectos inexplicables hasta hoy, de las *corrientes de Tesla* por el cuerpo humano, fenómenos en que se interrumpe la corriente eléctrica por millo- nes de veces en un segundo, ofrecen aún, en estos momentos, muchos enigmas á los fisiólogos, enigmas sobre cuya aclaración deben tener inmenso interés todos los médico estudiosos.

Me he propuesto tratar aquí acerca de los progresos conocidos en la *electro-química*.

Ya se han empleado miles de caballos de vapor en *electro metalurgia* para extraer los metales y especialmente el aluminio. Los procedimientos modernos eléctricos dan el medio de depositar, valiéndose de electrodos giratorios, muchos metales como el cobre, el zinc, etc., directamente y bajo forma de alambres ó de tubos, procedimiento que, por su simplicidad maravillosa, está llamado á constituir un factor de nuestra industria metalúrgica.

Entre los numerosos procedimientos electro-químicos, la producción de *carburo* ha alcanzado en estos últimos años la más amplia difusión, y al efecto, se han establecido estaciones de fuerza hidráulica de una potencia de varios centenares de miles de caballos, en Alemania, Austria, Noruega y otros puntos. Es cierto que esta fabricación ha originado muchas desilusiones, desde el punto de vista económico; pero eso es precisamente lo que ha impulsado á la ciencia y á la técnica á buscar nuevos empleos en las instalaciones ya establecidas. Felizmente esas tentativas han tenido éxito completo en muchos casos, pues las fuerzas producidas y disponibles se han empleado para preparar los compuestos de *silicium*, producir *cianuro*, *potasio*, *acero*, etc., para impregnar las maderas, fundir el vidrio, etc. Las fábricas envían sus productos químicos, para la afinación ulterior, de Francfort, por ejemplo, á los «centros» electro químicos bien escogidos, centros explotados con la fuerza hidráulica obtenida á bajo precio; y en estos tiempos la preparación eléctrica de *compuestos azoados* para usos agrícolas, parece que pone á contribución fuerzas enormes, de manera que hay que esperar en un tiempo no muy lejano, que se encontrarán en las fábricas empleos para los carburos mal utilizados.

La *calefacción eléctrica*, en razón de su gran comodidad, ha recibido últimamente numerosas aplicaciones á domicilio, para cocinar, planchar, etc., existiendo varias grandes fábricas que se ocupan únicamente en hacer los aparatos de ese género.

En modesta escala, el precio de la calefacción eléctrica no es, por lo demás, tan elevado para que un simple operario no pueda preparar eléctricamente su té ó su café; y el empleo de la electricidad para la calefacción no parece que sea impracticable en vasta escala, como muchos lo creen con satisfacción.

Valiéndome de cálculos comparados, he establecido que las aguas madres de las salinas de Hall, cerca de Innsbruck, pueden vaporizarse por medio de la electricidad, valiéndose de fuerzas hidráulicas que se hallen á 20 kilómetros, con un costo más reducido que con los carbones vendidos en el lugar. Este hecho, importante para la utilización de las caídas de agua en países pobres de carbón, se explica considerando que cuando los grandes cuerpos de calefacción pueden trabajar con un coeficiente económico de casi 100 por 100, los hornos comunes no utilizan más que el 20 á 50 por 100 del calor producido.

En la técnica del *alumbrado eléctrico* se han hecho esfuerzos, particularmente los diez últimos años, para economizar las fuentes luminosas.

M. Auer von Welsbach, conocido inventor de la luz incandescente de gas, acaba de aumentar también la

intensidad de la lámparas de incandescencia eléctrica, reemplazando los hilos de carbón con el *osmium* poco fusible. Aunque esta lámpara se encuentre aún en estado de ensayo y ofrezca grandes esperanzas, la lámpara de incandescencia inventada por M. Nernst y la cual lleva su nombre, está introducida en la práctica.

Se sabe que en esta lámpara, en lugar de un hilo de carbón, tienen para la incandescencia un filamento formado por tierras raras, filamento que desarrolla con igual gasto de energía, una intensidad por lo menos doble de la de las lámparas antiguas. El filamento, para llegar al estado de incandescencia, debe calentarse previamente por algunos segundos, con una espiral de platino, pequeño inconveniente, que á mi entender, no se opone á la vulgarización de las lámparas Nernst, pues hay que considerar también que el alumbrado instantáneo no es de rigor más que para ciertos usos, tales como el de las recamaras, el de las escaleras, etc.

Lo que se ha conseguido en las lámparas incandescentes, se ha realizado igualmente en las lámparas de arco. Entre los esfuerzos para obtener un aumento de coeficiente económico, alterando la sustancia luminosa, citaremos los de M. H. Bremer, cuyos tallos de carbón adicionados con sales metálicas, producen una intensidad triple de la de las lámparas de arco comunes con igual corriente.

Esas tentativas para aumentar la intensidad luminosa que produzca una energía dada, están lejos de haberse concluido; así por ejemplo, el nuevo tipo de lámpara de vapores de mercurio brillante, construída según un principio indicado por M. Arons, parece que es una productor luminoso, aún más económico, aunque de un color hasta hoy poco agradable.

No hay que dudar de que á consecuencia de los incesantes perfeccionamientos de aplicación de los cuerpos luminosos, se nos facilitará la electricidad, en un tiempo no muy lejano, no solamente como la más agradable, sino también la más económica.

Los ferrocarriles eléctricos, en estos últimos años, han venido á reemplazar en las grandes Ciudades, á los tranvías de tracción animal, para el tráfico urbano.

Pero, en estos momentos, se hacen igualmente estudios para establecer el servicio eléctrico á grandes distancias, en lugar, ó lo que pudiera ser mejor, al lado de los ferrocarriles de tracción de vapor. Nadie ignora los experimentos de M. M. Siemens y Halske y de la Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, entre Berlín y Zos-en, experimentos que han conseguido, con coches eléctricos, una velocidad de 160 kilómetros por hora.

Mientras que el público estima esas velocidades enormes como el factor más importante del servicio eléctrico, más tiene importancia superior el que los ferrocarriles eléctricos ofrezcan las mayores facilidades, con gran velocidad y con las exigencias de un servicio absolutamente seguro, interrumpiendo automáticamente, por ejemplo, el acceso de la corriente por secciones tanto adelante como atrás del tren á fin de que los choques sean imposibles, ó tratando de evitar el peligro de descarrilar en las curvas pequeñas, llevando gran velocidad, por el empleo parcial de los ferrocarriles eléctricos suspendidos.

Pero en primer lugar, el *servicio más económico* de los ferrocarriles eléctricos sería el que influya para que se propaguen. Aun en las condiciones actuales de servicio son éstas las que dan el medio de transporte más económico, si, como sucede en el ferrocarril eléctrico de 100 kilómetros de trayecto que une á Marion con Indianapolis, se dispone como fuerza de energía del gas natural, ó si, como en Suecia ó el Norte de Italia, y aun en Suiza, las fuerzas hidráulicas poco costosas

son las que accionan los ferrocarriles eléctricos impidiendo, en esos países pobres de carbón, que vayan al extranjero algunos millones de francos para combustible, ó bien, como pasa con los ferrocarriles funiculares, la energía de los trenes que bajan es la que produce la corriente empleada directamente para accionar los trenes que suben, cosa que sería posible, por ejemplo, para el ferrocarril de Brenner, que actualmente gasta cerca de un millón de francos al año en carbón, si utilizara las fuerzas hidráulicas abundantes en los lugares que atraviesa. Pero la tracción eléctrica de los ferrocarriles á gran distancia es más económica, aun tomando la energía producida en oficinas centrales, valiéndose del vapor, que el servicio actual de locomotoras que llevan su agua y su carbón, pues que el tráfico entre las grandes ciudades ha llegado á ser tan activo, que los trenes se suceden con breves intervalos, como los tranvías y utilizando la instalación eléctrica, costosa en verdad, de una manera casi continua. Basándose en esta consideración, se ha introducido desde el presente la tracción eléctrica en algunos de los ferrocarriles para servicio de extramuros. Pero las administraciones de los ferrocarriles á gran distancia, como el *North Eastern Railway*, están igualmente resueltos á explotar algunas líneas por medios eléctricos; en el Parlamento italiano se acaba de aprobar la construcción de un ferrocarril eléctrico que una á Roma con Nápoles, es decir, un ferrocarril que recorrerá un trayecto de 200 kilómetros. Ya se estudian por otra parte, de una manera formal, proyectos semejantes para las líneas «Berlín-Anvers;» «Vienne Budapest,» etc., etc.

(Concluirá.)

NUEVO PROCEDIMIENTO PARA TEMPLAR EL HIERRO.

Sabido es que el fósforo tiene la propiedad de producir en el hierro un endurecimiento superficial, aunque le hace algo quebradizo, pues el hierro con fósforo adquiere una estructura especial, en la que los cristales moleculares tienen poca cohesión. Esta propiedad del fósforo facilita mucho, por otra parte, la absorción de carbonato que, penetrando rápidamente en el hierro hasta bastante profundidad, da tenacidad al núcleo de la masa y anula el defecto producido por el fósforo en la superficie.

Dos inventores prusianos aplican este principio para templar hierro: calientan éste en polvos de templar, compuestos de substancias orgánicas nitrogenadas, que contienen mucha ceniza fusible, y emplean fósforo como medio de hacer penetrar el carbono en la masa de hierro. De este modo adquiere el hierro tal dureza, que no se le puede cortar ni limar con el mejor acero, sin que por esto deje de soldarse como antes. Para templar la superficie de 200 kilogramos de hierro hasta una profundidad de un milímetro, se introduce las piezas en una mufia, tendidas sobre huesos pulverizados, á los que se agrega una mezcla de 20 gramos de prusiato amarillo, 15 de cianuro de potasio y 25 de fósforo. Se cierra herméticamente y se le mantiene por algún tiempo á una temperatura próxima al rojo blanco, sumergiendo luego las piezas en agua ó cualquier otro líquido á propósito.

CARBON NEGRO, CARBON BLANCO Y CARBON VERDE.

Hace poco tiempo se ha calculado que los grandes saltos de agua, que modernamente han sido aprovechados en las montañas de los Alpes, Pirineos, Puy de Dome, etc., representan en conjunto una fuerza de

200,000 caballos. Nuevas estadísticas oficiales nos enseñan ahora que en pequeñas corrientes de agua no navegables de Francia hay 46,000 pequeñas instalaciones que aprovechan la fuerza de 40,000 saltos. Estos representan en conjunto una fuerza de 500,000 caballos, esto es aproximadamente 11 caballos por cada salto de agua.

A la fuerza de los grandes saltos de agua se llama «carbón blanco» y á la de las pequeñas instalaciones se llama «carbón verde.»

Si los franceses se quejan de escasez de carbón es porque, á pesar del aumento de la producción en tres millones de toneladas en Pas-de-Calais, en el año de 1903 tuvieron que importar 10 millones de toneladas de carbón.

¿Qué significan aquellos 200,000 caballos de carbón blanco y los 500,000 de «carbón verde comparados con el carbón negro?»

La fuerza de un caballo de vapor representa por ahora, aproximadamente 1 kilo de carbón. Un caballo de vapor equivale pues á 24 kilos de carbón para 24 horas y 700,000 caballos equivalen á 16,800 toneladas de carbón diarias ó, para 300 días, á 5,040,000.

En conjunto puede decirse que la industria francesa consume 35 millones de toneladas de carbón negro mineral, 10 millones de toneladas de carbón negro extranjero y 5 millones de toneladas de carbón blanco y verde; en otros términos, la industria francesa consume cada año 50 millones de toneladas de carbón ó su equivalente.

Significa esto que á cada francés corresponde por año una tonelada y 320 kilos de carbón ó sea 4,4 kilos de carbón por día ó bien un caballo de vapor cada 4 y $\frac{1}{2}$ horas.

La moral de estas estadísticas es que se deben aprovechar todos los saltos de agua que se puedan, porque este carbón, ya sea blanco, ya sea verde, cuesta muy poco y no se consume.

EL AZUFRE EN EL CAUCHU.

Moissan ha demostrado que todas las variedades de azufre sufren, ya á la temperatura ordinaria, una apreciable oxidación. El azufre que por esta causa se vuelve ácido, puede presentar serios inconvenientes cuando está incorporado al caucho.

Para evitar estos inconvenientes, Moissan recomienda mezclar el azufre con un 3 ó un 4 por 100 de sosa cáustica polvo fino. Así se obtiene un producto vulcanizado de extraordinaria duración.

NOTAS DIVERSAS.

BUSCANDO EL MODO DE VOLAR.

EL AEROPLANO ARCHDEACON.

La competencia entablada entre los aviadores ó aparatos para volar y los globos, ha entrado en una faz metódica, y por lo tanto, de gran interés.

En el Aero-Club de Francia se formó hace poco una subcomisión de experimentos de aviación, cuyo secretario es M. Archdeacon. Y actualmente varios aviadores, entre los cuales se cuentan los que tienen en construcción Ferber, Drzewiecki, Balsan, Mallet y otros, se alistan para disputar la copa Rothschild, un premio de 3,000 francos ofrecido por Mr. Archdeacon.