

# IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

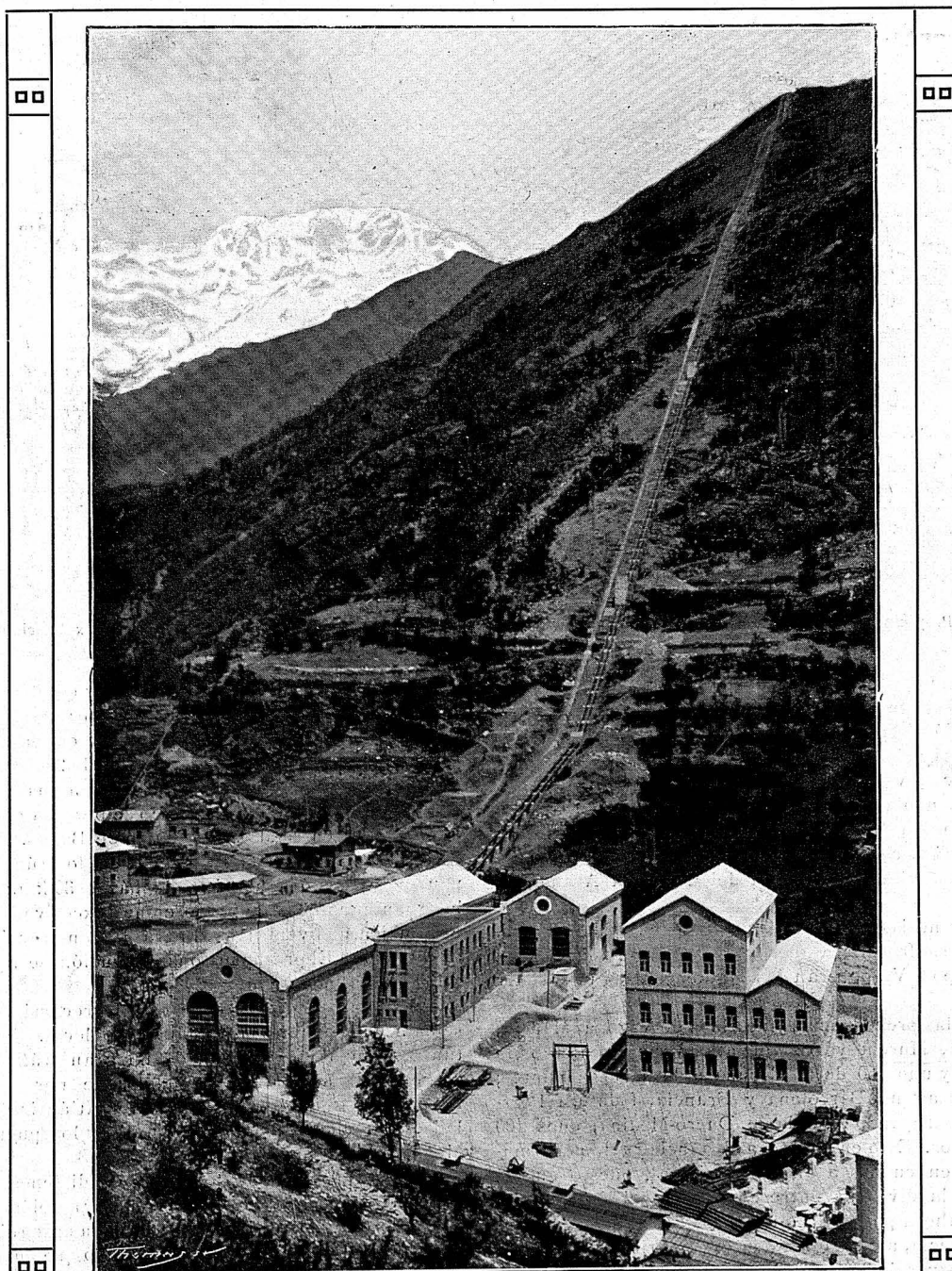
REVISTA SEMANAL

*Dirección y Administración* Observatorio del Ebro

AÑO IV. TOMO 2.º

28 JULIO 1917

VOL. VIII. N.º 186



RIQUEZA HIDRÁULICA CATALANA. El salto de Capdella (cuena del Flamisell, Lérida). Altura 835 m. Potencia 52000 HP. (Véase pág. 55)

OBSERVATORIO DE L'EBRO  
BIBLIOTECA

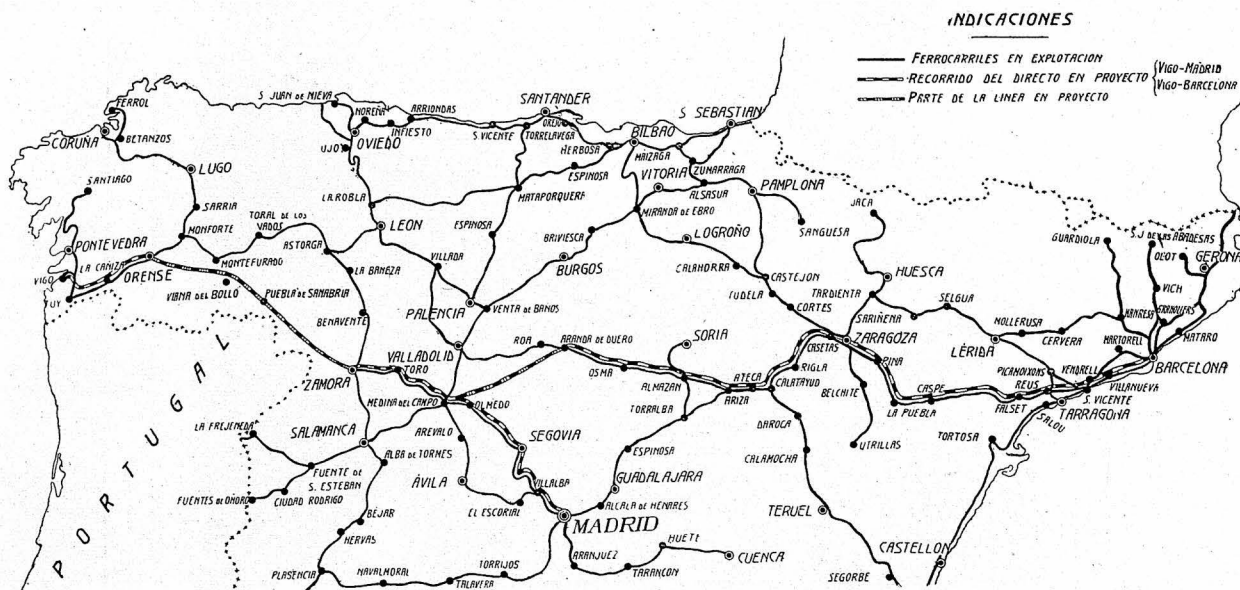
## Crónica iberoamericana

### España

**Ferrocarril directo del Atlántico al Mediterráneo.**—Don Antonio Massó Casañas, presidente del Consejo de Administración de la Compañía de ferrocarriles de Medina del Campo a Zamora y de Orense a Vigo, dió una interesante conferencia en la Casa de América (Barcelona), y con la pericia que su cargo supone, disertó sobre las ventajas del ferrocarril de Zamora a Orense, desde el

más al sur la divisoria, con pendientes máximas de 15 por 1000 y curvas de 400 m. de radio mínimo, con lo cual podrá aumentarse la velocidad. Para que en la práctica un camino resulte corto, no basta que la longitud en kilómetros medidos en el plano sea pequeña, sino que es necesario que su perfil longitudinal sea lo menos accidentado posible, para poder acelerar las velocidades, suprimir dobles tracciones, y, en suma, conseguir el acortamiento total de horas invertidas.

El tren rápido de Galicia invierte actualmente entre



Proyecto de ferrocarril directo de Vigo a Madrid y de Vigo a Barcelona, utilizando gran parte de las líneas en explotación

punto de vista comercial y estratégico, y terminó pidiendo el concurso del público para llevar adelante la comunicación férrea directa Vigo-Madrid, y Vigo-Barcelona, necesaria como vía de comunicación entre España y América y vía de tránsito intermarítima peninsular, construyendo a tal efecto cuanto antes, el ferrocarril de Zamora a Orense, e incluyendo en el plan de los ferrocarriles complementarios para su inmediata realización, el ramal de Medina del Campo a Aranda de Duero.

Las ventajas que sobre las actuales vías de comunicación nos ofrecerá la línea complementada de Medina del Campo a Vigo, serán las siguientes, según el señor Massó:

Para las procedencias y destinos de Vigo a Madrid, Valencia, Murcia y Andalucía, un acortamiento de 155 km., y unos 60 de la Coruña a los mismos puntos; para Tarragona, Barcelona y Francia, frontera Port-Bou, construyendo Aranda de Duero-Medina, unos 100 kilómetros. Esto en cuanto a distancia real, pero mucho más en cuanto a distancia virtual, puesto que el paso de la divisoria entre el Duero y el Miño, que se efectúa ahora por la línea de la red del Noroeste llamada de Galicia, alcanza pendientes superiores al 20 por 1000 y curvas de 300 m. de radio mínimo, mientras que en el proyecto del ferrocarril de Zamora a Orense, debido al ingeniero don Federico Cantero Villamil, pasa

Medina y Orense 12 horas 15 minutos, y en el nuevo trazado se podrá recorrer la distancia entre ambas estaciones en menos de seis horas, de modo que la distancia comercial, que es hoy para los rápidos de 20 horas 50 minutos entre Madrid y Vigo, se reduciría a unas 14 horas, o sea como si del actual recorrido se borrara el trayecto que media entre Madrid y Venta de Baños.

La línea proyectada tiene 253 km.: los túneles ocupan una extensión, sumados, de más de 30 km.; sin embargo, ninguno hay de proporciones excesivas, lo cual es también una ventaja real para la construcción y la explotación. El presupuesto de ejecución se aproxima a 130 millones.

Al trazar el proyecto de este ferrocarril, no sólo se ha hecho con miras al rendimiento local, sino orientándose hacia la previsión de un gran tráfico, como corresponde a un trayecto que tiene por extremos los puertos gallegos en la costa del Atlántico, por un lado, y el corazón de la Península y los puertos del Mediterráneo, por otro.

Estudia luego el disertante las condiciones estratégicas de la nueva línea, la considera también desde el punto de vista del turismo, y se expone enseguida en el porvenir del puerto de Vigo, afirmando que puede ser y por lo tanto debe ser, con nuestra cooperación, uno de los puertos más importantes de Europa. Y puede serlo porque es punto obligado de escala de todos los tras-

atlánticos que se dirigen al Sur desde los mares del Norte y viceversa, y resalta desde luego que ni el puerto de Lisboa, ni ningún otro de la costa portuguesa incluso Leixoes, puede competir en condiciones marineras con el de Vigo, y así vemos que con visión clara del porvenir, empresas extranjeras han establecido en este puerto el amarre de tres cables marítimos para Inglaterra, Portugal y Alemania y una estación radiotelegráfica. Diríjese a Vigo con preferencia el flujo y reflujo de la corriente migratoria, y es indicadísima la necesidad de derivar hacia el Sur las rutas del Norte entre Europa y América, para substraer los barcos a los accidentes semejantes al sufrido por el *Titanic*, en una zona brumosa y frecuentada por los bancos de hielo errantes, que proceden del polo boreal.

Obsérvese en efecto que la ruta de invierno de Nueva York al Havre es de 3130 millas, y la de verano de 3300, por esa necesidad de evitar los *icebergs*, al paso que de Nueva York a Vigo han de recorrerse en todo tiempo solamente 2910 millas, y así, en verano, se ahorran los trasatlánticos que se dirigen a Vigo desde Norte América, cerca de 400 millas, y casi pasa lo mismo en las relaciones con Centro América. De Colón al Havre hay 4650 millas, y de Colón a Vigo 4218.

¿No es, pues, necesario que la espléndida ría (1), de condiciones marineras no igualadas en Europa, y sólo comparable con la joya marítima sudamericana de Río Janeiro; que el puerto más cercano a la América del Norte y el más propicio para el tráfico de la América Central y Meridional con el Norte europeo, se ponga en comunicación rápida con las dos mayores capitales españolas, Madrid y Barcelona?

En Medina del Campo se ha celebrado una asamblea en favor del ferrocarril directo Vigo-Barcelona pasando por Zamora y aquella ciudad. El ingeniero señor Cantero, autor, como arriba decíamos, del proyecto de la línea de Zamora-Orense, hizo una minuciosa exposición del trazado, observando que la campaña emprendida es de interés nacional. Con entusiasmo no menor celebraron en Benavente otra asamblea los partidarios de la línea férrea Vigo-Valladolid, proyecto de don Isidro Rodríguez.

**Agricultura y geología agrícola.**—En el Congreso de Economía nacional celebrado en Madrid, del 3 al 10 de junio, se aprobó por unanimidad la proposición del señor don José Elías de Molins sobre *Enseñanza agrícola popular*, con algunas enmiendas adicionales del ingeniero de minas señor Fernando Villasante sobre *geología agrícola*.

Siendo de gran importancia, dice el señor Villasante en sus adiciones, el conocimiento del subsuelo para el mejoramiento de los cultivos, la transformación de los terrenos y las investigaciones de aguas, conviene vulgarizar estos conocimientos entre los labradores. Para ello el Instituto Geológico redactará cartillas de geología estratigráfica, de cada provincia por separado, en las cuales se indique la composición mineralógica de cada formación, los cultivos más usuales, y la posibilidad de transformar la intensidad fertilizante de algunos terrenos por combinación con otras tierras próximas.

Convendría asimismo que el Estado crease nuevas Granjas agrícolas, una en cada capital, con subestacio-

nes en los pueblos más importantes, y que en ellas se diesen conferencias teórico-prácticas encaminadas a difundir los modernos conocimientos de la Agricultura científica. Que se creasen Cátedras para los maestros de escuela, en las cuales adquiriesen conocimientos de cultivo y ganadería y nociones de geología agrícola. Que se dotasen las escuelas de colecciones de las rocas que a cada zona interesan, de aparatos para análisis de las tierras, etc., y que se adjudicasen premios a los maestros que más se distinguiesen en la propaganda de estos conocimientos. Y que se cumpliera y ampliase lo legislado sobre enseñanzas ambulantes, establecimiento de campos de experimentación en terrenos de diversa composición geológica, etc.

De desear es que estos hermosos ideales se lleven al terreno de la práctica, cooperando cada cual en su esfera de acción para la prosperidad de la agricultura nacional y bienestar de nuestra honrada clase labradora.

**Consorcio nacional carbonero.**—La *Gaceta de Madrid* ha publicado el día 14 del corriente, un importante R. D. del ministerio de Fomento relativo a la creación de un consorcio nacional carbonero.

Este consorcio tendrá por principal objeto intensificar el rendimiento productivo de las explotaciones carboneras, procurando para ello agrupar las pequeñas concesiones, investigar nuevas zonas para extender el campo de labores; facilitar el empleo de material mecánico de extracción y de arranque; construir ferrocarriles, ampliar puertos, depósitos y estaciones de carga; adquirir material de transportes para aumentar el tráfico en las líneas generales, y coadyuvar al desarrollo de instituciones obreras y de barriadas de trabajadores.

El gobierno invitará a las sociedades y particulares, propietarios de minas carboníferas, a formar sindicatos regionales para la constitución de este consorcio, designando cada uno de ellos un representante por cada 500000 toneladas de carbón producido. Estos representantes formarán parte de un Comité central directivo, al que el Gobierno dará carácter oficial nombrando en su representación dos inspectores generales del Cuerpo de Minas, un Consejero de Obras Públicas y un funcionario del ministerio de Hacienda, debiendo invitarse a la Banca privilegiada y libre para que coopere al consorcio como factor de crédito.

En lo restante de la parte dispositiva de este decreto, figuran artículos regulando las relaciones entre el Comité y los propietarios de minas y explotadores, y otros acerca de las subvenciones y demás auxilios que pueda conceder el Estado.

□□□

## América

**Chile.**—La red central de ferrocarriles.—La red férrea chilena se ha ido desarrollando conforme a un plan lógico y racional, el más conveniente para las necesidades comerciales y la seguridad nacional; una línea longitudinal y diversos ramales a la cordillera y a la costa que desempeñen en la vida de la nación, las funciones de la columna dorsal y las arterias en el organismo humano. De la gran longitud del territorio chileno están ya unidos por línea férrea continua, el puerto de Pisagua, en la provincia boreal de Tarapacá, con Puerto Montt, en la provincia de Llanquihue.

La parte más importante de Chile, por su cultura general, es la que se extiende entre los 33° y 37° for-

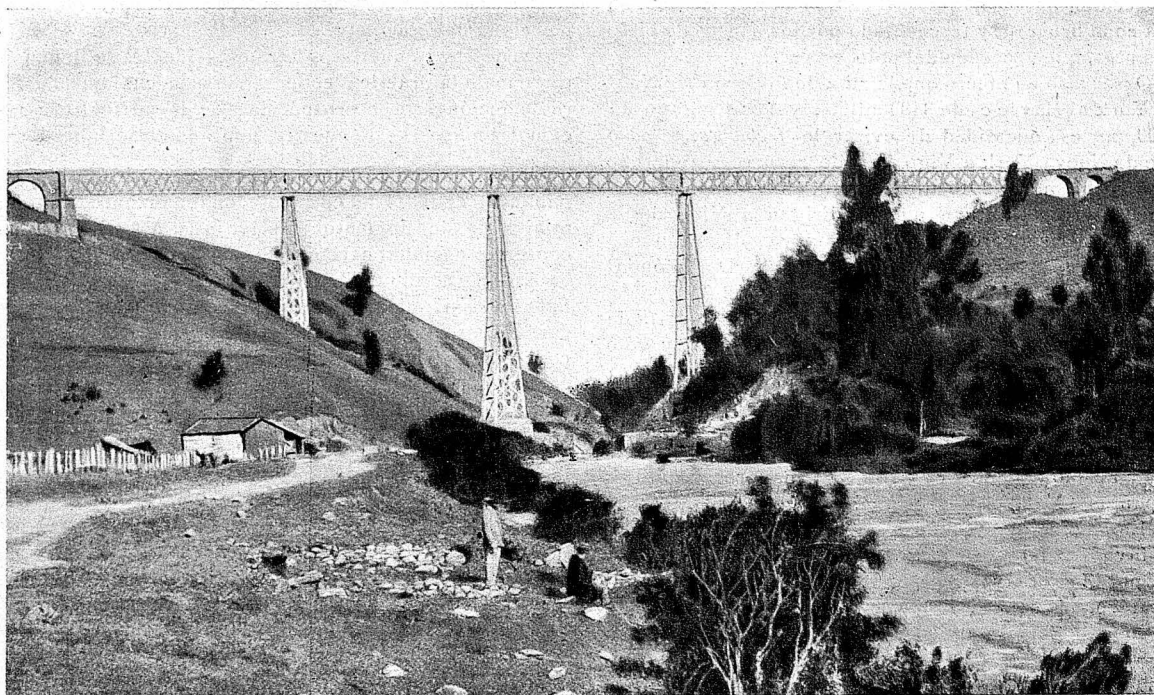
(1) Véase IBÉRICA, Vol. VII, pág. 184.

mando el extenso *valle central*, encerrado entre la cordillera de los Andes y el Pacífico. En 1852 se dió comienzo a la construcción de la primera línea en esta región, la de Valparaíso a Santiago; 183 km. que opusieron muchas dificultades técnicas por los túneles costosos que se hubieron de perforar y la subida de 804 m. que se hubo de escalar.

La línea debía unir los centros más poblados y cultos del país: Valparaíso, el puerto de salida de la capital chilena, es no sólo el mayor de todo Chile, sino de la costa occidental de Sudamérica. Tres años después

de la construcción de puentes, no opone mayores dificultades técnicas.

Las líneas que se extienden desde el río Bío Bío ( $37^{\circ} 30'$ ) hacia el Sur, no son en su desarrollo otra cosa que la continuación de las anteriores. El valle central de Chile se extiende, en efecto, hasta el golfo de Reloncaví ( $41^{\circ} 30'$ ) y ofrece las mismas cualidades geográficas que la zona precedente. En 1884 se iniciaron las obras de un ferrocarril de Renaico a Victoria (74 km.). Cuatro años más tarde el de Victoria al Sur, hacia Temuco y Pitrufquén (95 km. más). En ese mismo año se



Chile. Puente sobre el río Malleco, obra gigantesca de 408 m. de largo, sostenido por dos estribos de mampostería y cuatro pilas de hierro, la mayor de las cuales tiene 100 m. de altura

de iniciados los trabajos anteriores, se comenzó a construir también un ferrocarril de Santiago al Sur, hacia Talca (253 km.). Esta parte del valle central es la más favorecida por la Naturaleza, que le ha regalado un clima excelente, y un extenso y fértil llano, que ha sido desde remotos tiempos el centro histórico de la nacionalidad chilena. Ahí se encuentran las posesiones señoriales de las antiguas familias chilenas, y desde tiempos anteriores a los ferrocarriles, existía ya un tráfico más o menos intenso, no sólo de carácter político y administrativo, sino también de carácter comercial, impulsado por la producción agrícola de la región. Terminado en 1868 hasta Curicó el ferrocarril del Sur, se iniciaron al año siguiente los trabajos de otro, desde Chillán hasta Talcahuano, el puerto del extremo sur de la zona. Tres años más tarde se construyó el trecho que quedaba entre Curicó y Chillán, con lo cual se puso en comunicación directa a Valparaíso y Santiago con Concepción y Talcahuano en una extensión longitudinal de 771 km. Simultáneamente se iban tendiendo numerosos ramales hacia la costa y la Cordillera. Las ventajas orográficas favorecen en esa región el tendido de líneas, pues fuera

iniciaron los trabajos del de Valdivia a Osorno (147 km.). Estos ferrocarriles estaban destinados a formar parte de la red central, y construido el trecho de Pitrufquén a Antilhue, quedó unida la ciudad de Osorno, y en 1912 la de Puerto Montt, en el golfo de Reloncaví, con el puerto de Valparaíso, en una extensión longitudinal de 1269 km. Desde el punto de vista técnico, los ferrocarriles de esta zona se diferencian poco de los de la zona anterior: hay gran número de puentes y más largos. Los ferrocarriles de estas dos zonas unidos, son los que en Chile llaman *red central*.

En la región minera de Chile, (a la cual corresponde la gloria de haber albergado el primer ferrocarril no sólo de Chile, sino de toda Sudamérica, iniciado en 1850 en el puerto de Caldera y terminado en Copiapó (31 km.) el año 1851), se construyeron juntamente con el longitudinal del sud, varias líneas como la de Vilo a Illapel, Huasco a Vallenar, Ovalle a Tongoy y Serena, Caldera al Oriente, Chañaral a Pueblo Hundido, etc., las cuales han ido formando parte de la Administración Central con el nombre de *aislados*.

Pero en 1910, con el propósito de unir entre sí estas

diversas líneas y que formaran cuerpo con las de la *red central*, se contrató la construcción de los tramos aún no hechos entre Cabildo por el Sur y Pintados por el Norte, los cuales fueron terminados en 1914. De manera que los ferrocarriles del Estado se extienden en línea continua desde Pintados, que a su vez es estación terminal sur de los ferrocarriles salitreros de la Provincia de Tarapacá, hasta Puerto Montt en el Seno de Reloncaví (2976 km.). Como indicábamos, esta línea longitudinal se extiende desde Pintados por los ferrocarriles salitreros hacia el Norte hasta el puerto de Pisagua (578 km.), y cabe esperar que las generaciones venideras completarán la obra extendiendo el ferrocarril longitudinal hasta las fronteras mismas del Perú, a cuya red férrea ha de unirse, y continuándola hacia el sur hasta la ciudad de Punta Arenas, la más austral del Globo.

□□□

## Crónica general

El «teredo», destructor de las construcciones marinas de madera.—Los astilleros de todas las naciones trabajan febrilmente para neutralizar los terribles efectos de la colosal lucha europea, que va disminuyendo sin parar el tonelaje del comercio marítimo. A las grandes unidades que se construyen, se suman los pequeños veleros, y se anuncia la rápida construcción de una numerosa flota de barcos con casco totalmente de madera.

Más he aquí que a dichas construcciones de madera les acecha en el mar un terrible, aunque al parecer despreciable, enemigo: nos referimos a unos animalillos marinos, llamados *xilófagos*, o porque se alimentan de madera o porque en ella buscan su guarida, desmoronándola con sus continuas perforaciones. Sus destructores efectos, así en las construcciones fijas de los puertos, como en las flotantes, son de antiguo conocidos.

Los más dañinos de ellos son moluscos (teredos, xilotrias, nausitorias) o crustáceos (limnorias, esferomas). Los moluscos lamelibranquios llamados *teredos* (*Teredo navalis*, *T. fatalis*), conocidos en las costas de España con el nombre de *bromas* o *tarazas*, son especialmente los que ocasionan mayores perjuicios en las construcciones marinas, y ya Linneo les dió el calificativo de *calamitas navium*. Puede recordarse algún ejemplo histórico de esos perjuicios, como el muy conocido que ofrecieron los Países Bajos, en donde durante el primer tercio del siglo XVIII, fueron sus diques de Zelanda y Friesland tan intensamente atacados por los teredos, que los pusieron en peligro inminente de total ruina. Los medios empleados para combatir esta plaga fueron casi ineficaces, pero afortunadamente, y por motivo desconocido, el animal cesó en su trabajo destructor. También en Inglaterra, en los puertos de Plymouth y Falmouth, produjo el teredo considerables perjuicios.

Los teredos son moluscos de cuerpo alar-

gado, parecido al de un anélido o gusano (de aquí el nombre de *Ship worms*, o gusanos de los barcos, con que se les denomina en inglés), que termina en dos pequeños tubos o sifones. Su concha es bivalva y diminuta, pero de muy complicada estructura. La hembra del teredo es fecundísima, hasta el punto de que, según algunos naturalistas, pone 100 millones de huevos en una sola estación, y de cada huevo sale un pequeñísimo ser, que alcanza sólo cinco centésimas de milímetro de diámetro, el cual, al quedar libre, busca inmediatamente un alojamiento en la madera.

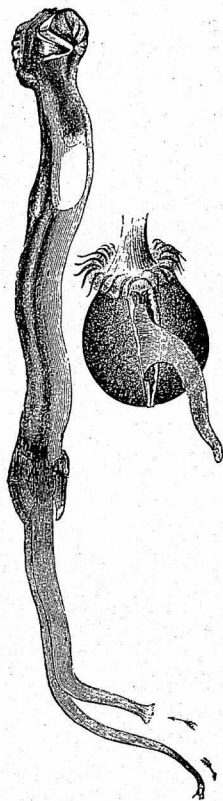
El modo cómo los teredos agujerean esta sustancia, y penetran en ella, no está todavía bien averiguado. El conquiólogo francés Mr. Deshayes, lo atribuyó a una causa química, a una secreción corrosiva del animal, pero hoy se cree con bastante fundamento que la causa es puramente mecánica, interviniendo principalmente la concha en la acción de taladrar la madera. El agujero de entrada es tan pequeño que apenas puede distinguirse a simple vista, lo cual hace que se tome a veces por madera sana la que está ya completamente destruida por el animal. La galería, que empieza en el agujero de entrada, se va ensanchando, y se halla recubierta por una capa caliza segregada por el teredo.

El teredo trabaja con mucha rapidez. Quatrefages cita el caso de una barca que se hundió cerca de San Sebastián, y que al cabo de cuatro meses fué recogida por unos pescadores, quienes creyeron podrían utilizar su madera, pero en este corto tiempo la habían ya destruido casi por completo los teredos.

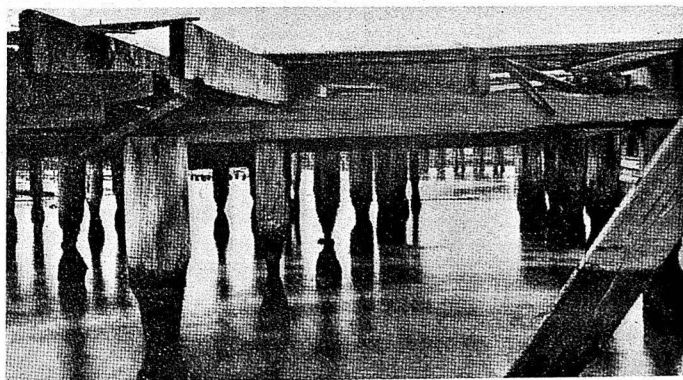
Compréndese que no habrá dejado de buscarse remedio para impedir la obra destructora del teredo, y actualmente es éste

un asunto que ofrece de nuevo gran interés, por el citado motivo de que vuelve a ser activa la construcción de barcos de madera.

Hace bastantes años se preconizó un remedio cuya eficacia no está bien comprobada. Consiste en clavar en la madera de los barcos, en la parte sumergida, clavos cortos y de cabeza ancha, los cuales, así como su proxi-



*Teredo fatalis* (Dos terceras partes del tamaño natural). A la derecha, la larva (aumentada)



Pilotes de madera atacados por el esferoma, en Jacksonville (E. U. de N. A.)

midad, se cubren de una capa de óxido de hierro impenetrable para los teredos. Otro procedimiento consiste en pintar la parte de casco sumergida, con una sustancia que contenga sales de cobre; y aun mejor, pero muy costoso, es el método de forrar aquella parte con delgadas planchas de cobre.

Otro medio eficaz, aunque a las veces impracticable, consiste en llevar el barco atacado por el teredo a un puerto de agua dulce, ya que estos moluscos no viven más que en el agua de mar, y mueren con sólo que se les mantenga por dos o tres días fuera de sus naturales condiciones de existencia.

Don J. Poblete Manterola, ha publicado en *Anales del Instituto de Ingenieros de Chile* (Año XVI, n.º 10), un artículo en que estudia el ataque por el teredo de las maderas sumergidas en la bahía de Valparaíso. Las observaciones se refieren a unos andamiajes provisionales levantados por la empresa constructora del puerto. Veintidós pilotes que habían recibido una protección de pintura anticorrosiva «Anter Hartmann», fueron arrancados al cabo de seis meses y medio, y presentaban sólo débiles ataques de teredo, y en cambio otros pilotes no protegidos, al cabo del mismo tiempo estaban casi del todo corroidos, por lo cual se quebraron en el acto de ser arrancados.

Como esa sustancia protectora resulta de precio muy elevado, se ha decidido ensayar el alquitrán de hulla aplicado en caliente y con escobillones, lo que se presume dará buen resultado, si se tiene en cuenta el hecho siguiente: Los pilotes de madera del andamiaje provisional para la construcción del muelle de hormigón armado que forma parte de las obras del puerto en construcción de Valparaíso, fueron hincados sin protección alguna y a 100 metros próximamente de la desembocadura del cauce del Delicias. Éste descarga en el mar los desperdicios de la fabricación del gas del alumbrado, y entre ellos grandes cantidades de subproductos del alquitrán y otros provenientes de la fabricación de la hulla. Pues bien, estos pilotes se han conservado perfectamente, y apenas han sido atacados por el teredo, lo cual se atribuye a la acción de aquellas materias alquitranosas.

**Cristián Birkeland.**—En Tokyo, donde se encontraba accidentalmente, ha fallecido el profesor Cristián Birkeland, que había nacido en Cristianía en 1867.

Fué profesor de Física en la Universidad de la capi-

tal de Noruega, y se distinguió por muchos trabajos en esta ciencia y en Astronomía, alguno de los cuales llevan el sello de una atrevida originalidad.

Es autor de teorías acerca de la constitución interna del Sol y naturaleza de las manchas solares; origen de los planetas y sus satélites; naturaleza de algunos fenómenos celestes, especialmente la luz zodiacal, etc. El profesor Birkeland contribuyó en gran parte a la fundación de Observatorios magnéticos especiales en las regiones árticas en 1900, 1902-1903, y en años posteriores. Su obra, publicada en inglés, *The Norwegian Aurora Polar Expedition 1902-1903*, contiene importantes investigaciones acerca de las perturbaciones magnéticas en diferentes puntos de la Tierra.

En los *Comptes Rendus* de la Academia de Ciencias de París, había publicado frecuentes comunicaciones, y en la sesión del 20 de julio de 1914 anunció su intención de dedicarse durante los tres años siguientes al estudio de la luz zodiacal en Natal y Uganda, y probablemente la continuación de esos trabajos le llevó al Extremo Oriente, donde ha fallecido.

Junto con Sam Eyde es autor de un procedimiento para la fabricación del nitrato de calcio por extracción del nitrógeno atmosférico, que la Compañía Birkeland-Eyde ha llevado a la práctica con éxito cada vez más satisfactorio desde el punto de vista industrial.

**Oxidación espontánea de las hullas.**—M. Mahler, en sus conocidos estudios sobre el poder calorífico de los combustibles, había señalado el hecho de que ciertas hullas aumentan de peso y disminuyen de potencia calorífica, cuando, en contacto con el aire, se las calienta a 120° C. Este hecho lo hicieron objeto de sus investigaciones los señores Charpy y Godchot, y comunicaron luego los resultados a la Academia de Ciencias de París, (*Comptes Rendus*, Tomo 163, pág. 745).

En sus ensayos comprobaron los investigadores antes citados, que las hullas calentadas a 100° disminuyen de peso por la pérdida del agua evaporada; que al cabo de unas tres horas la desecación es completa, y que prolongando entonces la calefacción, el peso de las hullas aumenta lentamente, aumento que cesa al cabo de dos meses y medio o tres de estar sometidas a la temperatura de 100°. El aumento total está comprendido entre el 3 y 5 %, mientras que la potencia calorífica disminuye del 3 al 13 %.



Sección de un trozo de madera atacada por los teredos. A la derecha, una larva adherida al madero, y tres diferentes aspectos de la concha del molusco

A temperaturas comprendidas entre 100° y 150°, los fenómenos se repiten del mismo modo, sin más diferencia que aumentar la velocidad de oxidación, que produce el aumento de peso. A partir de los 150°, comienza un desprendimiento de anhídrido carbónico con disminución continua en el peso del combustible. Las hullas oxidadas dan todas, en una solución de potasa, la coloración oscura típica de las sustancias úlmicas: entonces su potencia calorífica se ha reducido considerablemente.

Los AA. hacen notar, como consecuencia práctica, que oxidándose frecuentemente las hullas cuando se conservan en grandes montones al aire libre, es indispensable para conocer el valor de las mismas, evaluar directamente su potencia calorífica y rechazar el procedimiento comúnmente seguido de determinar el tanto por ciento de las cenizas y de las sustancias volátiles: y corroboran su afirmación con el caso, por ellos estudiado, de dos muestras de hulla, que se hubiesen tomado por equivalentes, pues contenían 13 y 13'50, respectivamente, de cenizas y 24'75 y 25 de materias volátiles, a pesar de que sus potencias caloríficas, 7617 y 6625, difieren en 992 calorías, o sea en más del 13 %. Es pues necesario determinar el poder calorífico de las hullas, por combustión en la bomba calorimétrica.

**Leche artificial.**—En Inglaterra se ha patentado recientemente un procedimiento que parece haber dado buenos resultados para la producción sintética de leche artificial, según leemos en *La Nature*.

Indicamos a continuación este procedimiento, a título de curiosidad y para que se vea qué *arsenal químico* se necesita a veces emplear para la imitación de ciertos productos naturales.

En unos 200 litros de agua a 85° se disuelven sobre 20 gramos de sulfato de potasio o de sodio, se añade azúcar en cantidad suficiente para que la proporción alcance a 4'5 % del producto final, y se incorporan 20 kilogramos de extracto de nuez. Se somete el todo a la ebullición, se destila después en el vacío, y finalmente se trata por un cultivo de fermentos lácticos hasta que se obtiene la acidez deseada. Al producto obtenido, después de pasteurizado a 60° ó 70°, se le añade ácido cítrico en la proporción de 0'05 a 0'1 %.

Esta *seudo-leche* puede ser desecada y reducida a polvo para ponerse a la venta.

Según el autor del procedimiento, puede incorporarse nata a esta leche añadiéndole manteca de coco en el momento de su destilación en el vacío; con ella se pueden preparar quesos por fermentación del producto, bajo la influencia del fermento láctico, y el suero que se forma constituye un buen alimento para los animales.



## EL PORVENIR DE LAS INDUSTRIAS ELECTROQUÍMICAS Y ELECTROMETALÚRGICAS EN CATALUÑA

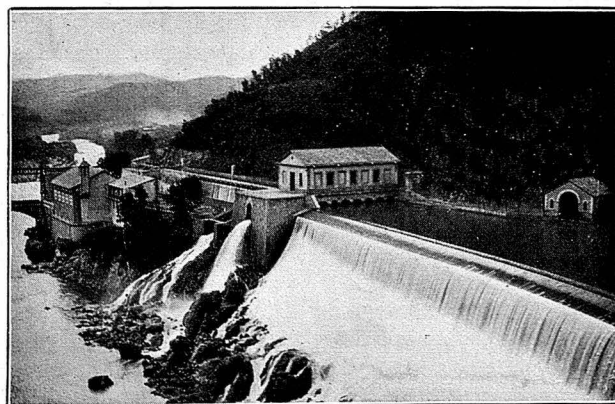
En el local de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona, el señor don José Bartomeu Granell dió una conferencia en la cual se demostró el desarrollo que pueden adquirir en España, y especialmente en Cataluña, las industrias electroquímicas y electrometalúrgicas.

La Península Ibérica, es como nadie ignora, riquísima en minerales de las más diversas especies y al mismo tiempo en fuerzas hidráulicas; en cambio, no parece que tenga cantidades suficientes de carbón para el tratamiento y beneficio de las primeras materias procedentes de sus cuencas metalíferas y para alimentar su industria química y sus generadores de fuerza, ya sean gasógenos para motores de gas, o bien hogares para calderas de vapor.

En la región N de España, la más rica en combustibles minerales, se importan grandes cantidades de carbón extranjero, y se exporta mucho mineral que no ha sufrido ningún tratamiento, pues a duras penas beneficiamos en España los minerales para el consumo interior, cuando no exportamos primeras materias

que luego compramos transformadas en el extranjero. Sin negar que este defecto de producción se deba a varios factores, en muchas industrias el mal procede de la falta de carbón barato y del poco aprovechamiento de nuestras ventajas naturales, o sea de la mala adaptación de los procedimientos técnicos y de la idea equivocada de que nos conviene fabricar un poco de todo con la protección de los aranceles, en lugar de ponernos a fabricar en gran escala lo que somos capaces de producir más barato y mejor que los demás.

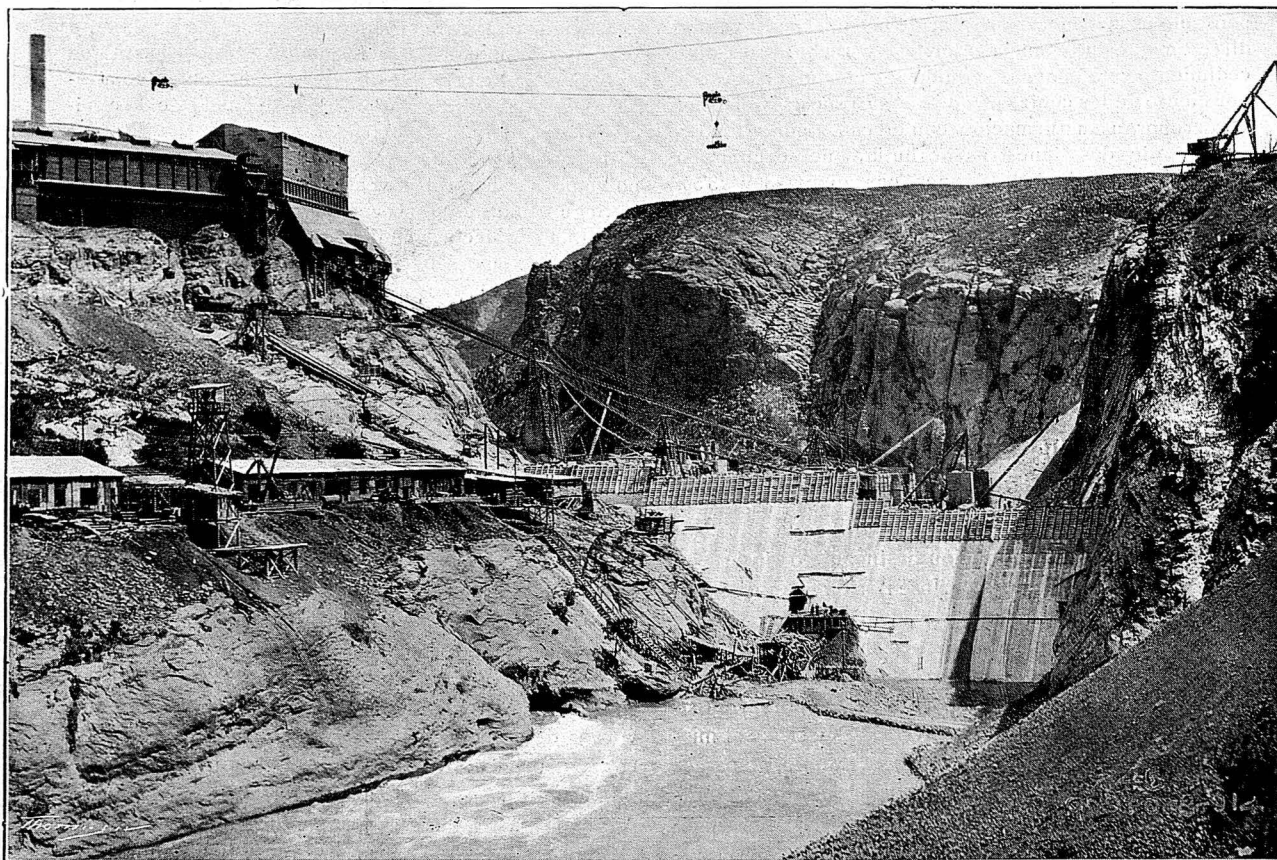
En casi toda España, y especialmente en Cataluña, Aragón y toda la región pirenaica, hay un precioso elemento para resolver la falta de producción nacional: la fuerza hidráulica; no hay para que nos detengamos en recordarla: IBÉRICA en varias ocasiones, especialmente al resumir los trabajos de señor Gallego (véase Vol. VII, pág. 300), ha publicado en sus columnas las elevadas cifras de nuestra potencia hidráulica. El señor Granell, recorriendo los ríos pirenaicos catalanes y contando la fuerza



Salto del río Ter: «Pastoral Electro-Burés» en Amer

económicamente transportable o utilizable al pie del salto, para usos electrometalúrgicos o electroquímicos, hace subir a 1200000 los caballos de que se puede disponer, de los cuales 800000 son relativamente baratos. El problema que se ha de resolver, es encontrar un precio de venta del kilowatt-hora que sea beneficioso para todos, que satisfaga las necesidades de los industriales y los intereses de los propietarios de los saltos de agua; en una palabra, es necesario dar forma *financiera* al negocio de los saltos de agua y los transportes de fuer-

Una vez estudiado detenidamente el precio de la energía hidroeléctrica, resume el Conferenciante todo su estudio diciendo, que con la energía hidráulica que Cataluña posee, convertida en eléctrica se puede: 1) beneficiar primeras materias existentes al pie de los saltos, que no podrían ser transformadas a boca mina por otro proceso, y que sin transformación resultarían demasiado caras de transporte, para que fueran aprovechables; 2) transportar la fuerza a los centros de consumo, donde es cara la producción térmica de la



Construcción del embalse del Noguera Pallaresa en Tarn (Lérida) 92500 HP. Esta presa es la mayor de Europa y la quinta del mundo

za, lo cual exige distintas condiciones técnicas según los casos. Cataluña, el mercado de maquinaria más importante de España, tiene que resolver el problema metalúrgico de las primeras materias; tiene que comenzar por explotar las riquezas mineras, y con los transportes hasta el mar de las energías pirenaicas, transformar y refinar lo que, producido en otros puntos de España, va actualmente a transformarse y refinarse en el extranjero. Cataluña ha de instalar la industria química, que acompaña siempre en todas partes el progreso de los demás ramos de la técnica; y esto se ha de conseguir siguiendo las huellas que han dejado al subir a su florecimiento industrial, las naciones ricas en saltos de agua, como Suecia, Noruega, Suiza, Francia, Italia, Canadá y los EE. UU. de N. A., especialmente en los Estados de Nueva York y California.

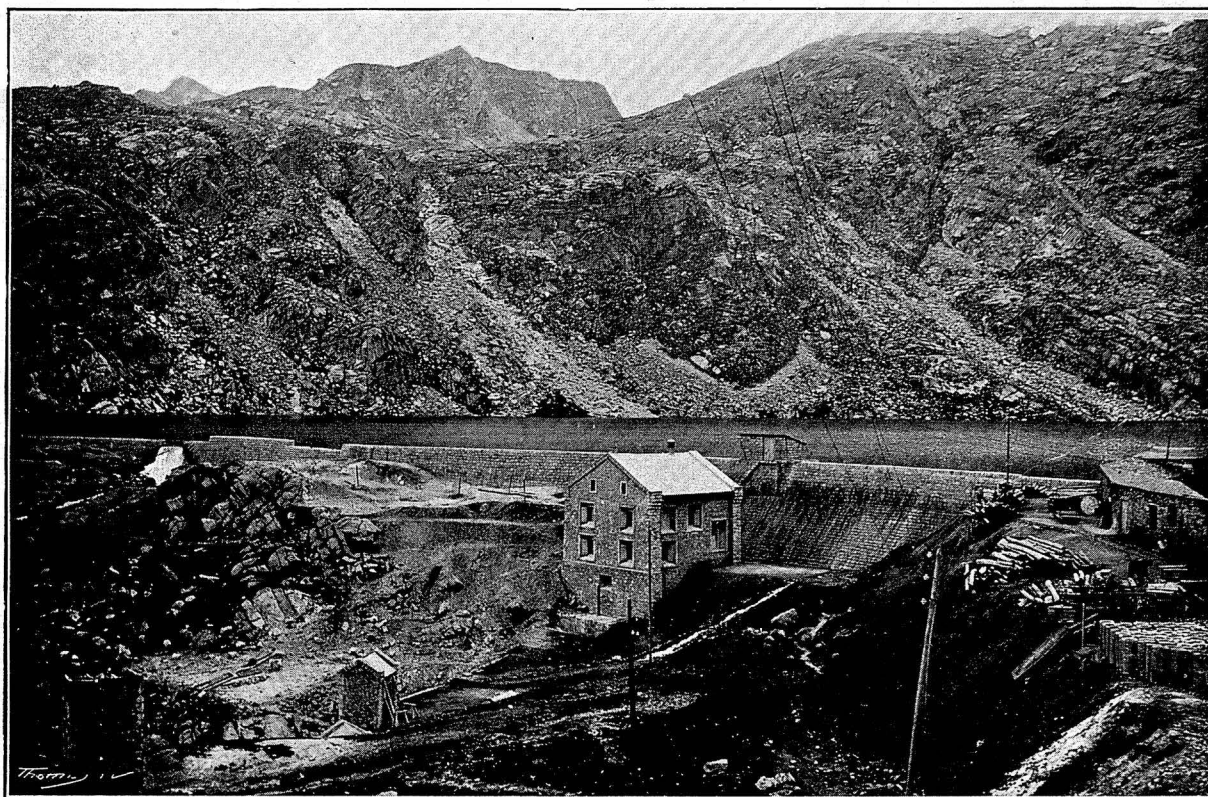
energía; 3) transportar la fuerza al puerto de Barcelona, por ejemplo, donde un grupo importante de energía barata, permitiría beneficiar materiales llegados por mar o fabricar productos fácilmente exportables por la misma vía; 4) abaratar ciertos transportes, aplicando la tracción eléctrica a tranvías, ferrocarriles de montaña, y hasta a las grandes líneas regionales.

En Cataluña son un ejemplo de la posible explotación de los minerales *in situ*, el beneficio y tratamiento de los minerales de hierro y manganeso de la parte alta de los Pirineos, según los modernos procedimientos electrotérmicos suecos y canadienses; el de los minerales de zinc del distrito minero de Lérida, por el procedimiento noruego o americano; el de la bauxita, en la posible continuación de los filones de las vertientes pirenaicas francesas, por los métodos de Serpek y el hor-

no de Heroult; el de las sales potásicas de Suria, Vilanova de la Aguda, y de la Cuenca del Cardoner, por procedimientos electrolíticos, etc. Una de las industrias que se podrían desarrollar cerca del puerto de Barcelona, con materiales desembarcados, es la refinación del cobre andaluz, que ahora se refina en Inglaterra. Si resultan verdaderos los criaderos de San Quintín de Mediona, se podría preparar aluminio, etc.

Un ejemplo de industria de explotación con la base de transporte de fuerza hasta el mar, es la de los nitratos sintéticos, por los métodos de Pauling, Birkeland, o

no hay motivo para ello, y que si las naciones citadas tienen algunas ventajas, tienen también sus inconvenientes. Nuestro país, con una energía eléctrica casi tan barata como la de los Alpes y de Escandinavia, con un clima tan bueno o mejor que el de Francia, tiene los saltos más próximos al mar que Francia, más minerales que Italia, Inglaterra, Alemania y el resto de Europa. Además, si nuestra situación geográfica no es la más favorecida para el comercio internacional europeo, es sin duda la mejor de Europa para el tráfico intercontinental. Quizá resulte mejor la situación de Málaga o Cádiz que



Presa del lago Estangento: Partida del salto de Capdella (Cl. «España Económica Social y Artística»)

Schönherr; pero es sólo posible en gran escala, pues es difícil que la fuerza resulte suficientemente barata para un consumo inferior a 25 000 kilowatts continuos, y esto siempre en el supuesto de un salto pirenaico de gran altura y poco caudal, de regularización barata y a distancia no superior a 200 km. Todos estos casos y otros pueden positivamente realizarse en Cataluña, pero la industria en la montaña no podrá alcanzar un pronto y completo desarrollo, porque solamente con una red completa y la construcción de ferrocarriles y tranvías eléctricos de montaña, tendrán sus productos fácil salida.

¿Y podrán las industrias electroquímicas y electro-metalúrgicas españolas competir con las escandinavas, las suizas, las francesas, las americanas? De momento, da miedo la pregunta, pero hay que convencerse de que

la de Barcelona, pero Barcelona tiene, en cambio, mayor abundancia de hulla blanca pirenaica, superior a la de Sierra Nevada; el viejo ambiente industrial, las costas espléndidas del Mediterráneo, de nobles tradiciones culturales y vieja cuna de mercaderes y marineros, que desde los tiempos antiguos fueron descubriendo el mundo mientras vendían sus productos.

La hulla blanca pirenaica tiene pues que dar a Cataluña las nuevas condiciones económicas, los nuevos métodos técnicos, las nuevas orientaciones comerciales, la nueva forma de cooperación de todo el reino, desde las regiones de los abetos y las nieves perpetuas a las playas suaves que la ponen en contacto con el resto del mundo, en la obra de producción industrial y enaltecimiento de la economía nacional.

L. A. F.

## NACIONALIZACIÓN DE LA TAQUIGRAFÍA (\*)

### III. Coexistencia de escuelas divergentes

La Taquigrafía es una en sí, puesto que todas sus copiosas y varias manifestaciones tienden a un mismo fin: al de aprisionar con sus brevísimos caracteres la palabra hablada, de tal modo que la escritura resulte simultánea con el lenguaje; pero, aunque la Taquigrafía, como conocimiento humano, sea única, sus teorías y sus procedimientos se prestan a una diversidad infinita, en cuanto que descansan en la arbitrariedad más absoluta y no se ajustan a otras leyes que las del capricho, constituyendo por ende, sendas series de artificios y de convencionalismos, que así discrepan en cuanto a la figura que se asigna a los caracteres, como a los valores que se les conceden.

En España existe un sistema taquigráfico preponderante, que es el *sistema martiniano*, así llamado por haber sido don Francisco de Paula Martí, quien acomodando los signos geométricos ideados por Samuel Taylor (profesor de la Universidad de Oxford) a la manera de ser de nuestro idioma, e inspirándose en las obras de los tratadistas ingleses Holsworth y Aldridge, y en las de los franceses Coulon de Thevenot, Valade, Clement, Blanc y otros, fundamentó la Taquigrafía española. Los demás sistemas ideados, ya sean originales de tratadistas españoles, ya meras transplantaciones de los que se cursan en otros países, se hallan tan poco extendidos en el nuestro, que apenas los conocen otras personas que las mismas que los formaron o adaptaron; constituyendo un orden de ensayos de escrituras abreviadas que, ni tienen cómodo encaje en las leyes de nuestra lengua

nacional, ni responden a la fluidez de sus mágicas flexiones; por lo que no resultan aplicables a las prácticas estenográficas.

Del sistema martiniano, único genuinamente español, nacieron las cuatro escuelas taquigráficas dominantes en nuestra patria, que son, por su orden de antigüedad: la *Madrileña*, la *Catalana*, la *Sistemática* y la *Irradiante*.

La *Escuela madrileña* (que recibió esta denominación después de la reforma introducida en el sistema martiniano por Serra y Aribau, fundadores de la que, por contraposición, tomó el nombre de «Escuela catalana»), es la que conserva en su mayor pureza las teorías sentadas por Martí y cuyos perfeccionamientos se desenvuelven, en lo posible, dentro de aquéllas. Se sirve de

signos alfabéticos, mediales y terminales; habiendo aceptado, también, bastantes de sus adeptos, los principales y los de contracción declinativa de la escuela Catalana (si bien variando su expresión y hasta su grafismo), y los gramalogales de la escuela Irradiante.

*Escuela madrileña*

*Escuela irradiante*

*Traducción.* Quisiera yo ser profeta de alegres nuevas y no puedo serlo, sino de tristes augurios. Imposible me parece, señores, que desconozcamos tan lastimosamente el tiempo en que vivimos. (Aparisi y Guijarro, 1864).

La «Escuela madrileña» nació en 1803, reconociendo un solo lugar para el emplazamiento de los signos en su pauta imaginaria; pero, al asimilarse los recursos abreviatorios de otros sistemas y escuelas, hubo de rectificar sus absolutismos; de ahí que, en la actualidad, sea su pauta poligráfica, como lo son la mayoría de las que prestan desarrollo a las escrituras de que se trata. Como la enseñanza del sistema martiniano se instituyó en Madrid, bajo la dirección de su fundador, sosteniéndola la Real Sociedad Económica de Amigos del País, sin interrupción, durante un siglo; como de su Escuela especial salieron la mayor parte de los taquigrafistas parlamentarios, únicos que, hasta la fecha, han constituido la profesión y únicos a quienes se viene atribuyendo en las esferas oficiales competencia para apreciar las aptitudes de los demás iniciados en las escrituras instantáneas y conferir títulos de suficiencia estenográfica; como debido a esta circunstancia, muy principalmente, la inmensa mayoría de las cátedras oficiales se hallan desempeñadas por adeptos de la «Escuela madrileña»; es natural que, por todo este orden de concausas, resulte la más extendida de todas en España; sin que esto quiera decir, ni mucho menos, que los profesionales que la integran, ni ninguno de sus afines, se ajusten a una signatura común; se sirvan de procedimientos abreviatorios uniformes; ni logren entenderse entre sí: todo lo contrario; esta escuela cuenta tantos disidentes como afiliados hay en sus filas. La prueba más evidente de la anarquía que impera entre los «taquígrafos madrileñistas», nos la ofrecen los mismos profesionales parlamentarios, que aunque proceden de las mismas aulas y colaboran en las mismas Cámaras, practican y enseñan

(\*) Véase IBÉRICA, n.º 183, p. 10.

escrituras tan distintas que sólo tienen de común entre sí los signos alfabéticos, que son, precisamente, lo más elemental de todo sistema; circunstancia que se puede apreciar con una simple ojeada a los métodos publicados por los tratadistas de esta escuela, cuyas teorías y procedimientos acusan la mayor divergencia y falta de unidad (1).

La *Escuela catalana* es la fundada en 1816 por Serra y Aribau, que, como digo anteriormente, tomó este nombre para distinguirse de la «madrileña», ya que las enseñanzas de aquella se instituyeron en Barcelona. Don Francisco Serra y Ginesta, a quien pensionó la Real Junta de Comercio de Cataluña, para que aprendiera la Taquigrafía en Madrid, directamente de Martí, fué uno de los discípulos predilectos de éste. Durante treinta años desempeñó en Barcelona la cátedra para él creada por la misma entidad que le costeó los estudios, descollando entre sus más aventajados alumnos don Buenaventura Carlos Aribau. Maestro y discípulo acometieron juntos la reforma, modificando el sistema de Martí, aunque sin destruir la base y principios fundamentales en que descansa; consistiendo las principales innovaciones: en suprimir letras y sílabas iniciales de palabra valiéndose para ello de distintos puntos de colocación en la pauta real, que al efecto establecieron; y en el empleo de signos de preposición y de otros, finales de verbo. La enseñanza de la Taquigrafía de la «Escuela catalana» pasó de Serra a su dis-

cípulo Andreu, quien amplió la labor reformadora de su maestro. Al fallecer Andreu, fueron varios los que pusieron cátedra, emprendiendo rumbos divergentes; pero, al desaparecer las clases públicas, quedó la Academia de Taquigrafía de Barcelona como única y genuina

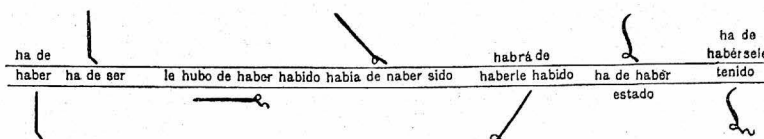
representación de la «Escuela catalana», cuyo carácter contribuye a mantener el hecho de venir siendo la entidad editorial de un

método en el que colaboran todos los socios, incorporando al sistema fundamental cuantos elementos tienden a perfeccionarlo. No por eso ha logrado tampoco

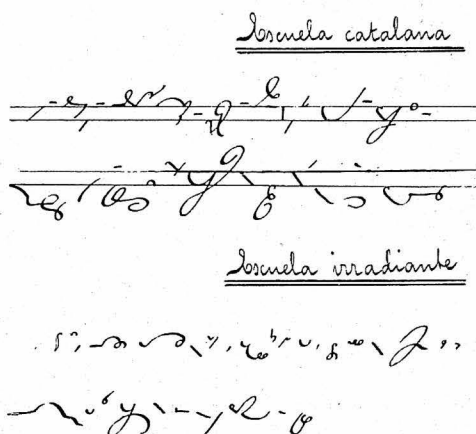
la «Escuela catalana» unificar sus procedimientos y tendencias, puesto que también tiene sus partidarios disidentes y sus tratadistas protestantes: aparte de que, como no se sustrae al régimen de convencionalismos y arbitrariedades análogas a los que informan la «Escuela madrileña», no hay tampoco modo de que se entiendan entre sí sus adeptos; siendo el cisma principal el suscitado por los «silabistas», en contraposición a los «desinencialistas». Esta escuela sigue en orden de generalización a la «madrileña».

La *Escuela sistemática* es la fundada en 1869 por el ilustre presbítero y sabio doctor

don Pedro Garriga y Marill, discípulo de Andreu. Aunque cinco años antes publicó el tratado que dió nombre a su escuela, sin separarse apenas de la «catalana», posteriormente salieron nuevas ediciones acometiendo de lleno la reforma. Sin abandonar el alfabeto de Martí (aunque sí variando alguno de sus elementos, creando otros con el nombre de biconso-



Idea de los «signos verbales» de la Escuela Catalana



*Traducción.* Si la palabra es la manifestación externa de la inteligencia, la Estenografía, que es a su vez la representación gráfica de la oratoria, presta a la humanidad, entre otras ventajas de importancia, la de hacer perdurables las improvisaciones. (Pigrau, 1912).

(1) Uno de los profesionales de mayores prestigios y uno de los que más se vienen ocupando de los progresos de la Taquigrafía española, González Entrerrios, redactor taquígrafo del Congreso de los Diputados, presidente del X Congreso Internacional de Estenografía, y fecundo publicista, dice en uno de sus trabajos (*Preposiciones y terminaciones*, que vió la luz en «El Mundo Taquígráfico», año 1916, n.º 195, pág. 140):... «que a vuelta de tantos sistemas nuevos, tantos libros y libritos en que cada autor ha esforzado su ingenio para corregir, enmendar, quitar y cambiar lo que hicieron otros autores, hemos llegado en este punto a un estado de caprichosa diversidad, de anárquico individualismo». Y, más adelante, añade: «¿Tenemos nosotros, los martinianos (madrileñistas) un sistema completo y acabado sobre un cuerpo de doctrina que relacione y armonice todas las leyes, reglas y procedimientos? A fuerza de tener tantos no tenemos ninguno aceptado por considerable mayoría de los taquígrafos militantes: todos estamos conformes en las bases, en los principios fundamentales de la Taquigrafía; todos respetamos la fundación del ilustre Martí; pero en lo que sobre ésta se ha edificado, en el número, clase y figura de los signos, brotan las discrepancias a que me he referido en párrafos anteriores.»

- 1. (superior).... super. sobre
- 2. (arriba).... a g. u.
- 3. (general).... iniciales no supresibles
- 4. (congesto).... con. des y sus derivados
- 5. (inferior).... e. i em. en y sus derivados
- 6. (profundo).... pra. par y sus derivados

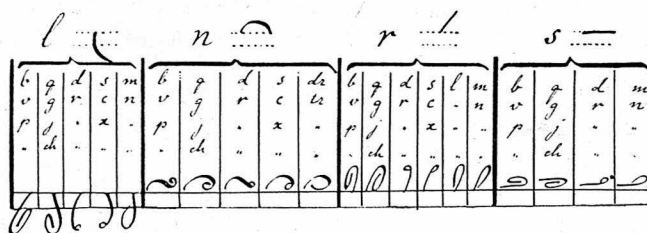
Pauta de Garriga y sus puntos de colocación. Nombres de los puntos y supresiones por colocación

nantes, dando a ciertas terminaciones especiales el título de consonantes mayores y concediendo a cada uno de estos signos dos valores, uno absoluto, de la letra que representan, y otro relativo, según el lugar

que en la pauta ocupan), adoptó el sistema de supresiones por colocación utilizando la pauta de los catalanistas, que amplió con un sexto lugar imaginario encima del superior de Serra; suprimió los finales de

verbo, cuya presencia en la escritura hay que deducir por el sentido de la oración; y sistematizó todas las supresiones admitidas por él, en cuatro órdenes: por contextura, por colocación, por absorción y por abreviación; fundando la Escuela, cuya enseñanza sostiene el Instituto provincial de Barcelona; siendo muy escaso el número de sus afiliados, por tratarse de un método difícil de aprender y que se resiste a las grandes velocidades.

La *Escuela Irradiante*, que quedó definitivamente fundada por el que suscribe, en 1914, participa de todas sus hermanas del mismo sistema martiniano anteriormente reseñadas, sin que por esto pertenezcan a ninguna de ellas los recursos abreviatorios que la informan, en cuanto que los de dichas procedencias, fundiéndose con los que son originales del fundador, perdieron completamente la identidad abstracta que conservaban al sistematizarlos dentro de los principios más absolutos de una irradiación uniforme, que así alcanza a la traza de los caracteres como a sus valores lexicográficos.



Idea de los «signos biconsonantes» de la Escuela sistemática



..... b. v.

..... bl. br

..... aba. ava

..... abla. abra

..... } amba. anva  
..... } arba. arva

..... } ambla. ambra  
..... } arbla. arbra

Idea del «radiografismo de los signos» de la Escuela Irradiante. (Del rasgo, entraña de las letras correspondientes, proceden los signos literales; y cada uno de éstos, los fonéticos de todos los grados, ya tengan una, dos o tres consonantes básicas)

cos. La «Escuela irradiante» se sirve de los signos literales del alfabeto de la «madriña», si bien con algunas modificaciones y aumentos; admite de la «catalana» la variedad de lugares de colocación

en la pauta, siempre imaginaria, y sus procedimientos contractos, aunque sistematizados en forma muy distinta; se orienta en los signos que la «sistemática» nombra biconsonantes y consonantes mayores para establecer los fundamentos del radiografismo taquigráfico; aprovecha el recurso del engrosamiento de caracteres de los sistemas cursivos extranjeros para las articulaciones licuantes y las asonancias doblemente básicas, y sometiendo a principios lógicos, científicos e inmutables el conjunto de sus abreviaciones, así reduce la escritura instantánea al máximo posible de su simplificación, (convirtiéndola racionalmente en la más veloz), como rechaza los convencionalismos arbitrarios para que su legibilidad sea efectiva y general; esto es, para que su traducción esté al alcance de todos. En ella, por medio del *unitarismo taquigráfico*, se refunden en una todas las escrituras instantáneas, a fin de llegar a la implantación de un sistema nacional.

ENRIQUE MHARTÍN Y GUIX,  
Prof. de Taquigrafía.

León, 10 junio.

(Continuará)



## RECTIFICACIÓN DE LAS CORRIENTES ALTERNATIVAS

### TEORÍA DE LAS VÁLVULAS DE REACCIÓN

Wheatstone fué quien en 1855 descubrió por primera vez la manera anormal de comportarse el aluminio en la cuba electrolítica. Muy pronto observó Buff que una cuba provista de un electrodo de aluminio rectifica o endereza la corriente alternativa, obrando como una especie de válvula, que se abre para dar paso a la corriente que va en una dirección, mientras permanece cerrada para la de dirección contraria: por eso se le llama *válvula electrolítica* o de *reacción*.

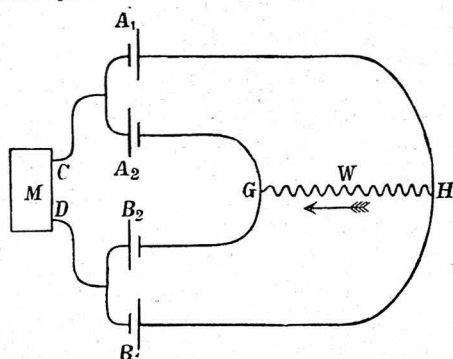
Gran número de investigaciones se han realizado desde aquella época para estudiar esta electrólisis. Las primeras se limitaban a considerar el caso del aluminio, pero los trabajos recientes de Schulze, publicados en *Zeitschr. für Elektrochem.* tom. XIV, página 333, han puesto en evidencia que otros varios meta-

les, entre los que pueden citarse el hierro, el níquel, el cobalto, el magnesio, el cadmio, el estaño, el bismuto, el zirconio, el tántalo, etc., poseen en mayor o menor grado la misma propiedad.

Para rectificar la corriente alternativa, pueden utilizarse en las válvulas muchos electrolitos; los empleados más comúnmente son los alumbres, los fosfatos y los carbonatos. Sin embargo, Graetz y Pollok han establecido que todo electrolito que dé libertad al oxígeno por electrólisis, puede dar resultados más o menos satisfactorios. Se ha observado que la facilidad con que la válvula electrolítica rectifica la corriente depende de la densidad de la corriente en el ánodo, de la inductancia y de la resistencia del circuito, así como de su temperatura; la válvula funciona mejor cuando la densidad

de la corriente es elevada, y cuando la inductancia, la resistencia y la temperatura son débiles.

Notemos de paso que cuando se desea convertir una corriente alterna cualquiera en otra continua, utilizando la sobredicha propiedad de las válvulas electrolíticas, es necesario servirse de algún artificio especial, si se quiere aprovechar la corriente que circula en ambos



Conexión esquemática de las válvulas de Graetz

sentidos. Pues fácil es de ver que, intercalada una sola válvula en el circuito de una corriente alterna, no dejará pasar más que las corrientes que vayan en un sentido (cuando el aluminio resulte cátodo); pues en el semiperíodo en que la corriente alterna tienda a pasar en sentido tal en que el aluminio sea ánodo, quedará interrumpida: por lo tanto, la corriente que sale de una válvula sencilla, aunque sea de una sola dirección, es intermitente y no representa sino la mitad de la energía que llega a dicha válvula.

Pero por medio de varias válvulas unidas según la conexión Graetz, representada en nuestros grabados (1) se evita tal pérdida de energía, quedando convertida la corriente alterna en continua no interrumpida, aunque pulsante.

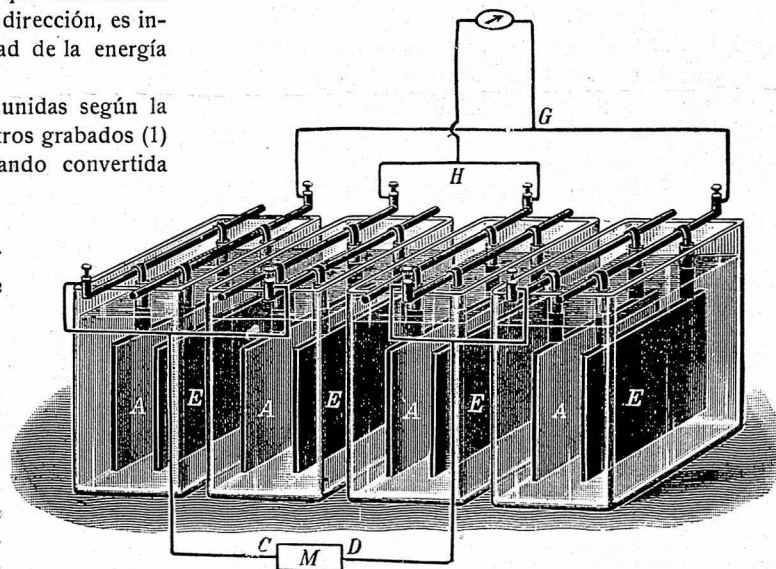
Supongamos que tenemos un alternador en *M*, y además en *A*<sub>1</sub>, *A*<sub>2</sub>, *B*<sub>1</sub> y *B*<sub>2</sub> cuatro válvulas o elementos Graetz, sumergidos en una solución de bicarbonato sódico o de borato ácido de amonio: los electrodos de aluminio están figurados por los trazos más largos, y los otros (de plomo, hierro o carbón) por los trazos cortos. Con cada polo *C* y *D* del alternador se unen en paralelo un par de elementos, de suerte que cada uno de los polos comunique con uno de los elementos respectivos por el ánodo, y con el otro por el cátodo. Los electrodos de aluminio de *A*<sub>1</sub> y *B*<sub>1</sub> comunican entre sí por el conductor *A*<sub>1</sub> *H* *B*<sub>1</sub> y los de hierro o carbón de *A*<sub>2</sub> y *B*<sub>2</sub> se enlazan por *A*<sub>2</sub> *G* *B*<sub>2</sub>. Entre estos dos conductores se enlaza

el aparato de utilización *W* por el que debe pasar la corriente *rectificada* o continua.

Fácil es darse cuenta de que todas las corrientes del alternador *M*, pasarán por *W*; pues las que tengan por polo positivo *C*, saliendo en la dirección *C* *A*<sub>1</sub>, encontrarán paso franco por el elemento *A*<sub>1</sub> (y cerrado *A*<sub>2</sub>), pasarán por *H* *G* y regresarán a *M* por *B*<sub>2</sub> *D* (cerrado *B*<sub>1</sub>). Al cabo de un semiperíodo, *C* es polo negativo y *D* positivo: saliendo, pues, la corriente por *D*, debe pasar por *B*<sub>1</sub>, *H* *G* y *A*<sub>2</sub> *C*, para regresar a *M*. Las dos mitades de la corriente alterna se ven por lo tanto obligadas a pasar por *W* y llevan la misma dirección o sentido.

Aunque estos aparatos no estén aún suficientemente desarrollados, para poder aplicarlos en gran escala, son de mucha utilidad para alimentar pequeños aparatos que exigen corriente continua, cuando no se dispone sino de la corriente alterna de la línea.

Para explicar el funcionamiento de estas válvulas, dos teorías se habían propuesto hasta ahora, como resume la *Rev. Gén. des Sciences* en su número del 30 de junio. La primera lo atribuye a la formación por electrólisis sobre el ánodo, de una capa sólida de un óxido o de un hidróxido de aluminio y a su descomposición. El depósito se produce cuando la corriente entra en la cuba por el aluminio, y poseyendo la sustancia que lo constituye una elevada resistividad, la capa alcanza pronto suficiente espesor para interrumpir la corriente



Instalación de válvulas electrolíticas para rectificar las corrientes alternativas

en esta dirección. La descomposición se efectúa cuando la corriente circula en sentido opuesto y permite pasar la corriente, sin modificación, desde el electrolito al electrodos.

La segunda teoría, propuesta por Guthe en 1902 (1), atribuye el funcionamiento a una capa de oxígeno ga-

(1) Están tomados de la obra «La Electricidad y sus aplicaciones» de Graetz, traducida por el doctor Terradas y editada por G. Gili, Barcelona.

(1) Phys. Rev. t. XV, p. 327.

seoso que recubre a la capa sólida. Los electrones libres del metal son arrastrados con muy poca dificultad a través de la capa gaseosa, gracias al gradiente de potencial elevado, cuando el aluminio obra como cátodo; pero si la corriente se invierte y el aluminio obra como ánodo, no ocurre nada de eso, pues no habiendo electrones libres en el electrólito, la corriente debe ser llevada por los iones electrolíticos, y éstos pasan más difícilmente, ya que son relativamente grandes comparados con los electrones.

Se sabe desde hace muchos años, que la válvula de aluminio se comporta hasta cierto punto como un condensador. Schulze prueba que una cuba de  $40 \times 40 \times 40$  cm., provista de dos placas de aluminio, posee una capacidad de 5.000  $\mu$ f. para una corriente alternativa de 160 volts bajo una frecuencia de 50 períodos, y, según él, es posible obtener una corriente de 250 amperes a través de la cuba. Pero, como ha demostrado Green (1), no hay que exagerar la comparación de la válvula con un condensador ordinario.

M. Albert Lewis Fitch, ha emprendido recientemente (2) una serie de investigaciones para determinar si un estudio más cuidadoso de la fuerza contraelectromotriz que se origina cuando la corriente entra por el aluminio, podría dar algunos indicios sobre la acción de la cuba como condensador, y también sobre las teorías propuestas.

En un estudio preliminar, Fitch ha medido la fuerza contraelectromotriz valiéndose de un método potenciométrico. Empalmó la cuba a los bornes de una batería de acumuladores, durante cierto tiempo, siendo el aluminio ánodo, y después de un período de circuito abierto, comparó directamente la fuerza contraelectromotriz con la tensión de la batería. La duración del circuito abierto lo regulaba y medía por medio de un disco rotatorio de construcción especial. Este método potenciométrico, muy preciso pero demasiado lento, fué reemplazado por un método oscilográfico, que permite obtener una serie completa de medidas, en un segundo próximamente.

(1) Phys. Rev., Serie 2.<sup>a</sup>, t. III, p. 264.

(2) Id. enero 1917.

Si se representan los valores de la fuerza contraelectromotriz, que permiten calcular las lecturas hechas, en función de la duración del circuito abierto, las curvas obtenidas se parecen a las de decrecimiento de la fuerza electromotriz en un condensador que se descarga. Pero si se admite, para representar esta curva, una ecuación de la forma  $V = V_0 e^{-ct}$ , los valores de  $c$ , calculados utilizando puntos diferentes de la misma curva, no son idénticos; parece, por consiguiente, que  $c$  depende a la vez de la duración del circuito abierto y de la del circuito cerrado. En efecto, las curvas que representan la fuerza contraelectromotriz en función de la duración del circuito abierto, se van escalonando gradualmente conforme a la duración del cierre del circuito.

Según Fitch, no parece que la fuerza contraelectromotriz sea debida únicamente a la presencia de una capa gaseosa, como suponía Guthe; y tiene como evidente que debe producirse en la cuba, durante el cierre del circuito, una modificación permanente; pues la corriente que pasa a través de la cuba no alcanza bruscamente un mínimo sino que va disminuyendo cada vez más. Estos dos efectos se explican, según el mismo Fitch, admitiendo que la acción de la cuba depende del espesor de la capa sólida, que aumenta como la cantidad de electricidad que atraviesa la cuba, y también del espesor de la capa gaseosa, que alcanza rápidamente un valor máximo para cada fuerza electromotriz aplicada, y disminuye luego gradualmente de espesor con la duración del circuito abierto. Según esto, las dos teorías antes expuestas son necesarias para explicar el funcionamiento de la válvula electrolítica.

Entre otras consecuencias prácticas, esta teoría del doble dieléctrico, confirma lo que hallaron los experimentadores antes citados, o sea que todo electrólito que por electrólisis deja oxígeno en libertad, puede ser utilizado para una válvula de reacción, y que otros metales diferentes del aluminio pueden funcionar como ánodos, puesto que la explicación de Fitch supone únicamente que el metal sea capaz de formar un compuesto con el oxígeno puesto en libertad, y que este compuesto posea una elevada resistencia eléctrica.

J. A.



## NOTA ASTRONÓMICA PARA AGOSTO

La declinación del Sol baja en agosto de  $+18^{\circ} 7'$  a  $+8^{\circ} 46'$ : su ascensión recta crece de  $8^{\text{h}} 44^{\text{m}}$  a  $10^{\text{h}} 37^{\text{m}}$ , y su longitud, de  $129^{\circ}$  a  $157^{\circ}$ . La ecuación del tiempo es negativa, y pasa de  $-6^{\text{m}} 11^{\text{s}}$  a  $-0^{\text{m}} 22^{\text{s}}$ . La longitud del día disminuye con creciente rapidez: en nuestras latitudes le corresponde un acortamiento total de  $1^{\text{h}} 10^{\text{m}}$ .

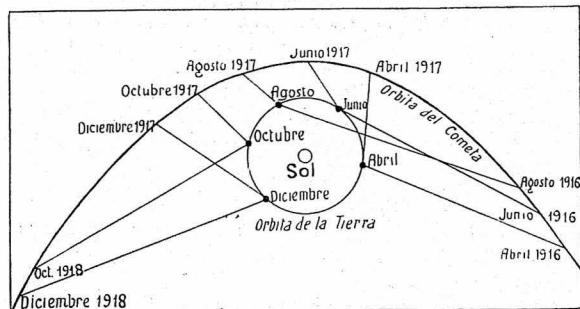
El *plenilunio* ocurre a  $5^{\text{h}} 11^{\text{m}}$  del día 3; y el *novilunio*, a  $18^{\text{h}} 21^{\text{m}}$  del día 17. La Luna en su revolución mensual alrededor de la Tierra, pasará cerca de *Mercurio* el día 20, de *Venus* el 21, de *Marte* el 14, de *Júpiter* el 11, de *Saturno* el 16, de *Urauo* el 4 y el 31, y de *Neptuno* el 16. De estas conjunciones es particularmente interesante la tercera: a las  $4^{\text{h}}$  del día 14 la Luna, ya casi en

los últimos días de la lunación, pasará al Norte de Marte a una distancia *geocéntrica* poco mayor de un diámetro lunar: esta aproximación aparecerá mayor naturalmente, para unos lugares de la Tierra que para otros, por razón de la elevada paralaje de nuestro satélite.

*Mercurio* en elongación máxima E el día 23, con una separación angular del Sol, de  $27^{\circ} 23'$ , casi la máxima que puede alcanzar: sin embargo, por razón análoga a la indicada ya otras veces, el planeta quedará a pequeña altura, y su resplandor se verá eclipsado por la luz todavía intensa del crepúsculo vespertino. Por la misma causa se observará que la vertical del astro pasará unos  $25^{\circ}$  más al Sud del punto por donde se

ocultó el Sol, y que su descenso se verificará muy oblicuamente.

Venus se pone el día 15 dos horas más tarde que el Sol, y su brillo aumenta con rapidez. El día 8 se le verá casi en contacto con la estrella  $\chi$  de Leo (magn. 4.7): Mercurio se encontrará al Este de Venus. Un bello conjunto ofrecerá también el día 20 la Luna, en los primeros



Posiciones relativas del cometa Wolf, del Sol y de la Tierra en las diferentes épocas de su período actual de visibilidad. Las rectas trazadas desde la órbita de la Tierra a la del cometa, sirven para indicar las posiciones simultáneas de ambos astros en cada una de dichas épocas. En la figura, cada milímetro representa 20 millones de kilómetros

días de su creciente, Mercurio a unos siete diámetros lunares hacia el Norte, y Venus a una distancia casi igual, al Norte de Mercurio.

Marte, en Géminis, sale el día 15 unas tres horas antes que el Sol, y es por tanto bien visible. Júpiter aparece como brillante astro matutino desde la una de la madrugada, con una magnitud de  $-1.8$ . A Saturno y Neptuno hay que considerarlos como invisibles.

Urano es actualmente el planeta mejor situado para la observación: es visible toda la noche, pues se halla en oposición con el Sol el día 15. Hay que buscarle en Capricornio al N. de  $\delta$  y  $\gamma$ , con los cuales forma un triángulo equilátero. Un objetivo de 75 a 100 milímetros es suficiente para poder apreciar la forma circular de su pequeño disco, propiedad característica que distingue desde luego a los planetas y asteroides, de las estrellas de igual magnitud aparente. En 1912 el doctor Slipher del Observatorio Lowell (EE. UU.) encontró por procedimientos espectroscópicos, que Urano gira sobre sí mismo en el sentido de la revolución de sus satélites, en un período de 10 horas 50 minutos. Esta determinación ha recibido recientemente plena confirmación por las observaciones de M. Leon Campbell, quien mediante una larga serie de medidas fotométricas, ha descubierto que el brillo del planeta tiene una oscilación que se verifica periódicamente a intervalos de tiempo exactamente iguales al período de rotación encontrado por Slipher. Su densidad es aproximadamente igual a una cuarta parte de la de la Tierra, de manera que es muy probable la suposición de que Urano, al igual que Júpiter, está constituido por una masa globular no sólida, sino líquida, o tal vez gaseosa, de elevada temperatura.

El cometa Wolf, descubierto fotográficamente en 27 de abril de 1916, se halla actualmente en muy buenas

condiciones de visibilidad, pero no ha llegado a adquirir la magnitud o brillo que se le había previsto. El día 21 se hallará a la mínima distancia de la Tierra, o sea a unos 141 millones de kilómetros, igual aproximadamente a la que nos separa del Sol; pero ni aun entonces hay probabilidad de que llegue a ser objeto perceptible a simple vista. Con un anteojo se le encontrará sin dificultad, si se recorre con él el espacio que media entre las dos estrellas que forman el lado superior del cuadrado de Pegaso: la hora más a propósito es la de media noche o algo antes. Tiene el aspecto de una condensación central, con cola apenas visible: carece de núcleo bien definido. En el diagrama adjunto se pueden ver las posiciones relativas del cometa con el Sol y la Tierra, en las diferentes épocas de su largo período de visibilidad. Podrá seguirse perfectamente su marcha durante todo el año actual: y aun en octubre de 1918, cuando el cometa haya pasado aparentemente al otro lado del Sol, los grandes Observatorios lograrán todavía hacer numerosas observaciones de posición, que servirán para determinar los elementos de su órbita con un grado de precisión excepcionalmente grande. La órbita calculada con los datos actuales es sensiblemente parabólica, y en caso de ser cerrada y elíptica como es muy probable, se puede ya afirmar con seguridad, que el período de revolución no será menor de 50 años.

Recordaremos finalmente que en 10 de agosto la Tierra pasa por la parte más densa del gran enjambre



Fotografía de estrellas fugaces por medio de cámaras fotográficas ordinarias

de las Perseidas: y por lo tanto en este día y en los inmediatos es cuando el fenómeno de la lluvia de estrellas suele presentarse con mayor belleza. La salida de la Luna se retarda lo suficiente, para poder, durante su ausencia, registrar un buen número de estos meteoros que parecen cruzar el cielo en todas direcciones, pero que en realidad parten generalmente de un punto único o radiante, situado no lejos de  $\eta$  Perseo. Si se dispone de un objetivo bastante luminoso y de placas suficientemente rápidas, será fácil obtener una fotografía del conjunto, disponiendo una o más cámaras fotográficas en la forma que indica el grabado superior.

J. P.

## BIBLIOGRAFÍA

**Química teórica y experimental**, por los Capitanes de Artillería, don *Jesualdo Martínez-Vivas* y don *José Fernández Ladreda*, exprofesores de la asignatura en la Academia del Cuerpo. 2.ª edición. Tomo primero, *Química mineral*, 585 págs. y dos apéndices, 1916. Tomo segundo, *Química del carbono*, 196 págs. y dos apéndices, 1917. Librero-Impresor, Antonio San Martín, Segovia.

Alentador es el entusiasmo con que en nuestra patria se cultivan los estudios químicos, teóricos y prácticos, como lo testimonian el crecido número de obras que ven la luz pública, traducciones unas, originales otras, y todas fruto de largas horas de estudio y de trabajo, y lo que más es, de fecundos años de profesorado.

Entre las traducciones últimamente aparecidas, dos en especial, del profesor Guillermo Ostwald, celebramos que hayan venido a enriquecer nuestra literatura química castellana, por la bien merecida fama del autor. Al lado de las buenas obras de texto originales, escritas por nuestros catedráticos de Química, figurará dignamente la de los Capitanes de Artillería, señores Martínez-Vivas y Fernández Ladreda, exprofesores de la Academia de Artillería. El tomo de Química mineral de esta segunda edición, diríase mejor obra del todo nueva, es completo, moderno, teórico y experimental y escrito con plan racional y didáctico. Ni podía ser de otro modo, pues los AA. partidarios decididos de la sistemática de Ostwald, e imbuidos en AA., extranjeros y nacionales que siguen al gran maestro alemán, han sabido imitar las dotes de los mejores AA. de Química.

El tomo consagrado a la Química del carbono es más modesto, pero como los AA. escriben para los futuros oficiales del Cuerpo de Artillería, se han ceñido a lo más importante para ellos, los explosivos, aceites y grasas, y por consiguiente han dado lugar preferente a los hidrocarburos, ácidos grasos, derivados nitrados y esterés nítricos, y aun dentro de estos grupos dando especial importancia a los principios de carácter general y evitando el pasar revista a gran número de cuerpos en particular.

**Annual Report of the Smithsonian Institution. 1915.**—Government Printing Office, Washington. 1916.

Acabamos de recibir esta importante publicación anual, la cual en el llamado *General Appendix* reproduce escritos de gran interés científico, algunos originales, y la mayor parte escogidos de entre la producción científica mundial, de modo que todo el conjunto constituye una verdadera antología científica, donde se encuentran coleccionadas las conclusiones y progresos más recientes de astronomía, geología, meteorología, física, química, mineralogía, botánica, zoología, antropología, etc.

La Institución Smithsoniana desde 1880 hasta 1888 inclusive, ofrecía en el *Annual Report*, en síntesis y compendio los trabajos científicos más importantes, pero desde 1889 en adelante, da los artículos íntegros, como lo hacía antes del 1880. En el volumen que reseñamos, merecen especial atención los artículos, «Utilización de la energía solar», por A. S. E. Ackermann, «Constitución de la materia y evolución de los elementos», por E. Rutherford, «El terremoto de Mesina», por E. Mancini, «Áreas lingüísticas europeas, sus límites y significación política», por L. Dominian, «Recientes progresos de la telefonía y telegrafía», por F. B. Jewett, etc.

Forman estos *Annual Reports* de la Smithsonian Institution una valiosa colección de 69 volúmenes, que desde el año 1846 a 1915 contienen año por año lo más interesante del movimiento científico mundial.

**Elementos de Higiene Naval.**—Con la extensión señalada por el Programa Oficial de enseñanza de las Escuelas de Náutica, y teniendo a la vista el texto de análoga asignatura en la Escuela Naval de Hamburgo.—Por don *Eugenio Agacino*, publicista naval, y don *Andrés Morales*, primer médico de la Armada. Obra útil para Capi-

tanes, Pilotos, alumnos de Náutica y personal marino. Barcelona. 1916. Precio: 6 pesetas. Para pedidos: Diagonal, 418, Barcelona.

Al ser modificado por disposiciones recientes el programa de estudios de la carrera de Náutica, ha sido incluida la *Higiene Naval* como una de las nuevas asignaturas que se han de cursar en lo sucesivo. Aunque la *Higiene*, exija una base sólida de conocimientos médicos para su estudio, no obstante encontramos acertado lo dispuesto al incluirla en la carrera de Náutica, porque siempre será preferible que el piloto adquiera en su carrera los conocimientos de Higiene indispensables, a tener que contentarse, como hasta ahora, con las meras instrucciones que acompañan a los botiquines o que se encuentran en algunas obras, compendios o resúmenes de conocimientos náuticos.

También han estado acertados el distinguido publicista náutico y marino de profesión don *Eugenio Agacino*, y el ilustrado médico de la Armada don *Andrés Morales*, al escribir para la nueva asignatura sus «Elementos de Higiene Naval».

Comienza con un brevísimo compendio de *conocimientos de Anatomía y Fisiología*, que dan idea muy ligera de lo que es el cuerpo humano y de las funciones que desempeña. Sigue luego el estudio de la *higiene del buque y de los alimentos, bebidas y vestidos*, y pasa después a dar unas breves nociones de algunas enfermedades, con el objeto de que se puedan prestar al enfermo los cuidados oportunos, cuando la asistencia del médico no puede ser inmediata o es del todo imposible. A continuación se trata de las tres *enfermedades pestilenciales* que más estragos producen cuando se presentan epidémicamente, cuales son la peste bubónica, el cólera morbo y la fiebre amarilla, y luego se dedica un capítulo a la *pequeña cirugía*, cuyo conocimiento es muy útil, habida cuenta de los frecuentes accidentes que se presentan a bordo de los buques. Los últimos capítulos están destinados a la *Legislación marítima* y a los *procedimientos de desinfección* que se ponen en práctica en las Estaciones sanitarias.

La obra está bien editada; buen papel y buena impresión; algunos grabados, entre ellos el buque con su distribución interior, y diferentes aparejos de los de vela, son muy atinados para que el profano conozca al menos el modo de vivir de los que tienen la habitación flotante. Los conocimientos contenidos en esta obra, aunque elementales, serán de mucha utilidad para los marinos, tanto si llegan a oír la explicación como obra de texto en la Escuela, como si la estudian o consultan en particular, ya que son tan deficientes por lo general las instrucciones que acompañan a los botiquines de los buques.

DR. G. A.

**Boletín Oficial de Minas y Metalurgia.**—Ministerio de Fomento. Negociado de Minas y Aguas subterráneas. Madrid. Año I. Núm. 1. Junio 1917.

Débase esta publicación a la iniciativa de D. Fernando B. Villasanté, Ingeniero Jefe del Negociado de Minas, que ha querido, con intención y acierto plausibles, volver por los fueros de la tradición en los ramos de la Minería y Metalurgia, que en los tiempos pasados tuvieron un *Boletín* y unos *Anales de Minas*, publicaciones de carácter oficial en que se resumían los estudios y noticias de interés que afectaban a estas industrias, manantial importante de la riqueza de nuestro país, ya desde el punto de vista técnico en sus diversos aspectos, ya desde el legal.

La variedad de trabajos que nuestros ingenieros desarrollan y que muchas veces quedan inéditos, encontrarán sin duda cabida en este Boletín. En el presente número aparece uno del señor don José M. de Madariaga sobre el pasado, presente y porvenir de la minería española, y un informe del Negociado de Minas sobre el incremento de la producción carbonera, firmado por el señor don Fernando B. Villasanté, además de las secciones de información y legislativa.

**SUMARIO.**—Ferrocarril del Atlántico al Mediterráneo.—Agricultura y geología agrícola.—Consorcio nacional carbonero ☒ Chile: Red central de ferrocarriles ☒ El «teredo», destructor de las construcciones marinas de madera.—Cristian Birkeland.—Oxidación espontánea de las hullas.—Leche artificial ☒ El porvenir de las industrias electroquímicas y electrometalúrgicas en Cataluña, L. A. F.—Nacionalización de la taquigrafía, E. Mhartín y Guix.—Rectificación de las corrientes alternativas. Teoría de las válvulas de reacción, J. A. ☒ Nota astronómica para agosto, J. P. ☒ Bibliografía