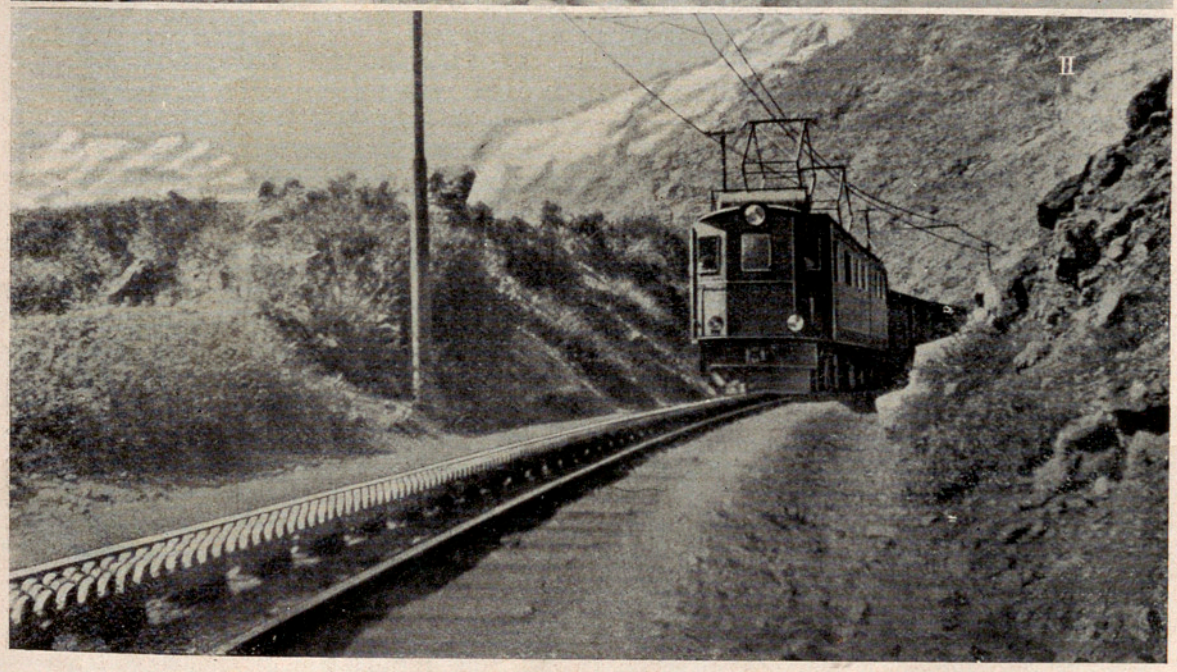
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 - BARCELONA

AÑO XVII. TOMO 1.° 1 MARZO 1930 VOL. XXXIII. N.° 817



ELECTRIFICACIÓN DEL FERROCARRIL TRASANDINO

I. Estación Caracoles (3194 m.) del Trasandino, al pie del Aconcagua (7035 m.). II. Locomotora mixta de cremallera y adherencia, tipo 1C + C 1 de la «Chilian Trasandine Railway Company» en Los Andes *(Véase la nota de la pág. 131)*

Crónica hispanoamericana

España

Conclusiones del Congreso internacional de Oceanografía, celebrado en Sevilla.—Como saben nuestros lectores, en mayo último, se celebró en Sevilla el Congreso internacional de Oceanografía, Hidrografía marina e Hidrología centinental (IBÉRICA, vol. XXX, n.º 737, pág. 52).

Las conclusiones del Congreso fueron las siguientes:

Sección de Oceanografía e Hidrografía marina.—1.ª Discutidas las proposiciones de la Memoria presentada por el señor Courtier, sobre métodos modernos de determinación del relieve de los mares, la Sección resuelve suspender un acuerdo definitivo, hasta que puedan ser apreciados los efectos de las medidas adoptadas sobre la misma cuestión por la Conferencia hidrográfica internacional extraordinaria, reunida en Mónaco en abril de 1929.

2.ª Discutidas las proposiciones de la Memoria presentada por el señor Courtier sobre la carta al 1 : 1000000, la Sección decide invitar al «Bureau Hydrographique international» de Mónaco a que estudie completamente la cuestión y a que se sometan proposiciones sobre ella en un próximo congreso internacional.

3.ª De acuerdo con una proposición del profesor Pettersson, la Sección recomienda la publicación de cartas mensuales de temperaturas de superficie en el Atlántico norte.

4.ª De acuerdo con la proposición del profesor Revelli, la Sección recomienda la publicación de un catálogo de los instrumentos de Oceanografía, Hidrografía e Hidrología usados desde los tiempos más antiguos.

5.ª De acuerdo con la proposición del profesor Vercelli, la Sección expone el deseo de que España continúe con rapidez los interesantes estudios oceanográficos que ha emprendido en el Estrecho de Gibraltar.

Sección de Hidrología continental.—1.ª Discutida la Memoria del profesor Smetana, relativa a los ensayos con modelos reducidos, la Sección expone el deseo de que todos los institutos o laboratorios de ensayos hidráulicos establezcan entre sí estrechas relaciones y comuniquen los resultados de sus experiencias a todos los organismos capaces de asegurar una eficaz difusión, especialmente al «Boletín» de la Sección de Hidrología científica de la Unión internacional Geodésica y Geofísica.

2.ª Discutida la Memoria del profesor De Marchi, relativa a la unificación de la terminología hidrológica, la Sección, deseosa de que se extienda dicha unificación a todo el campo de la Hidrología, trasmite a la Comisión internacional de técnicos, encargada del estudio de la unificación de métodos e instrumentos, el siguiente voto:

«Que para todas las cuestiones, como, por ejemplo, la Hidrobiología, polución de las aguas, aguas minerales y termales, etc., sean oídos consejeros técnicos especialistas en estas cuestiones».

3.ª Discutida la Memoria del señor J. Laurent, sobre los ensayos y el control de las instalaciones hidráulicas, la Sección, deseosa de que sean comparables entre sí los resultados de ensayos hidráulicos efectuados mediante los distintos métodos en uso, aboga porque sean, dentro de lo posible, precisados y catalogados los métodos de medidas hidráulicas.

4.ª Discutida la Memoria del profesor Magrini, relativa a formación de barras y deltas, la Sección manifiesta el deseo de que sea constituída una Comisión internacional para el estudio de los deltas y de los estuarios; que esta Comisión emprenda primeramente el estudio de los deltas mediterráneos del Ebro, Ródano, Po, Danubio y Nilo: que los gobiernos interesados procuren emplear los métodos de fotografía aérea en estos deltas, por lo menos cada dos años, y que se invite a los servicios hidrográficos interesados a que proporcionen todas las indicaciones útiles referentes a las precipitaciones atmosféricas, a los materiales sólidos trasportados y a las materias en suspensión o en solución en el agua de los ríos que se estudien.

5.ª Discutida la Memoria del ingeniero A. Melli, sobre aguas subterráneas, la Sección desea que sean efectuadas el mayor número posible de observaciones en los pozos de las capas freáticas, con el fin de determinar, en cada caso particular, la relación existente entre el caudal de un pozo y el descenso del plano de agua en el mismo, descenso contado a partir del nivel correspondiente al caudal nulo.

6.ª Discutida la Memoria del señor S. Kolupaila, sobre caudal de los cursos de aguas durante el período de congelación, la Sección expone el deseo de que el método propuesto en dicha Memoria para determinar el caudal de los ríos en el período en que están cubiertos de hielo, sea comprobado aplicándolo a condiciones diversas.

Concurso de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—Esta Corporación anuncia un concurso para otorgar el premio Agell, de 2000 pesetas y diploma de honor, al autor del mejor trabajo que se presente relativo al estudio de alguna de las ramas de conocimientos objeto de la sección 4.ª de la Academia, o sea Zoología, Botánica y Agronomía.

Los trabajos se redactarán en español y serán anónimos, mediante un lema, que se consignará también, como de costumbre, en un sobre que contenga el nombre del autor.

El plazo para la presentación de los trabajos en opción al premio de que se trata, terminará en 31 de diciembre de 1930; han de dirigirse al secretariado de esta Real Academia, Rambla de Estudios, 9.

América

Las locomotoras eléctricas del F. C. Trasandino.—Varias veces se ha hablado en esta Revista del único ferrocarril que por ahora cruza trasversalmente la América meridional, desde Valparaíso a Buenos Aires. La línea cruza la cordillera de los Andes, elevándose hasta 3207 m. en el punto en que el túnel atraviesa la frontera chileno-argentina (véase IBÉRICA, vol. II, n.º 44, pág. 275).

La sección trasandina propiamente dicha es la de Los Andes a Mendoza y fué inaugurada en 1910. Es una línea mixta de adherencia y de cremallera con vía de 1 metro. Las líneas complementarias, en cambio, tanto la chilena como la argentina, tienen el ancho de vía de 1'67 metros normal en España.

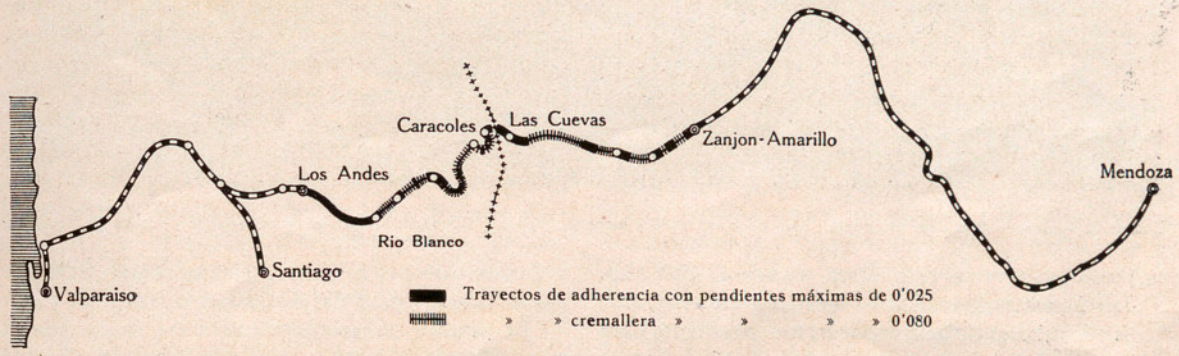
El Trasandino propiamente dicho tiene un trozo chileno de 70 kilómetros y otro argentino de 179 km. En el trozo chileno hay cinco secciones de cremallera; la rampa máxima es de 0'080. En la sección de adherencia es de 0'025. En el trozo argentino hay seis secciones de cremallera con rampas máximas de 0'061.

Situación del Ferrocarril Trasandino

Las secciones de cremallera del Trasandino van equipadas con una cremallera sistema «Abt» de 3 barras de 20 mm. de anchura cada una. Las nuevas locomotoras eléctricas tienen que poder remolcar 150 toneladas para los trenes que van de este a oeste y 200 toneladas para los que van en sentido inverso. La carga por eje no ha debido exceder de 12 toneladas. Las velocidades máximas son respectivamente de 40 y 16 kilómetros por hora, según se trate de secciones de adherencia o de cremallera. El peso de la locomotora ha sido fijado en 85 toneladas.

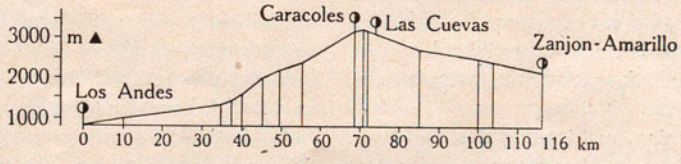
De momento, sólo se electrifica la sección chilena del Ferrocarril Trasandino. La corriente procede de Santiago; llega a una tensión de 40000 volts y es trasformada en corriente continua a 3000 volts.

Las tres locomotoras que posee esa sección han sido construídas por la sociedad Brown Boveri en su parte eléctrica y por la Sociedad suiza para construcción de locomotoras y máquinas, de Winterthur, en su parte mecánica. Están construídas para circular por curvas cuyo radio mínimo sea 100 metros (180 m. en cremallera) y para subir por rampas máximas de 0'025 por adherencia y de 0'080 por cremallera. Las ruedas motrices tienen 1 m. de diámetro y la longitud total entre topes es 13'05 m. La corriente que alimenta sus seis motores es continua a 3000 volts. Dichos motores, de 235 kilowatts cada uno, son de 740 revol. por minuto y 1350 volts. Los reductores están calculados para 1 : 8'13 en las ruedas de cremallera y para 1 : 4'67 en las ruedas de adherencia. La locomotora es del tipo 1 C + C 1: se compone de dos *trucks* articulados con cámara de maniobra



Trazado del Ferrocarril Trasandino desde Mendoza (Argentina) a Santiago y Valparaíso (Chile)

La explotación con tracción por vapor ofrecía inconvenientes, sobre todo, a causa de los largos trayectos en túnel. El tráfico es aún poco intenso: sólo dos trenes de mercancías diarios en cada dirección y un tren de viajeros en cada dirección dos veces por semana. Gracias a la electrificación, se ha logrado poder aumentar la velocidad y peso de los trenes.



Perfil de la línea desde Los Andes (Chile) a Zanjón Amarillo (Argentina)

Las líneas complementarias chilenas están también electrificadas desde hace algunos años (véase IBÉRICA, volumen XIX, número 460, página 22).

en cada extremo. Los seis motores van acoplados dos a dos en serie; cuatro mueven las ruedas de adherencia y dos las de cremallera. Van a cierta altura para sustraerlos a la acción de la nieve y hielo. Los piñones de los motores de las ruedas dentadas llevan acoplamiento de fricción, formado por discos anulares prensados por un muelle regulable. Estos discos son de fundición y llevan una capa de *chekko* (amianto tejido con latón). El embrague de fricción está regulado para un par que sea doble del par normal del motor, empezando a patinar cuando la presión sobre la cremallera excede de 10000 kg.

Los frenos, órganos aquí de gran importancia, son:

1. Un *freno de adherencia,* independiente para cada mitad de la locomotora y movido por aire comprimido o a mano. Todos los coches llevan el freno automático y el Westinghouse de dos tuberías.

2. Un *freno sobre la rueda*, aparato de socorro que no debe ser empleado en servicio normal. Es del tipo de cinta y se le gobierna por aire comprimido desde la cámara del mecánico o por un regulador de velocidad si ésta llega a ser excesiva. Su esfuerzo de freno sobre la rueda dentada es de 7000 kg. y su disparo automático hace funcionar simultáneamente todos los otros frenos.

3. El *freno eléctrico,* utilizando los motores como generadores sobre unas resistencias que sirven asimismo de reóstato de arranque.

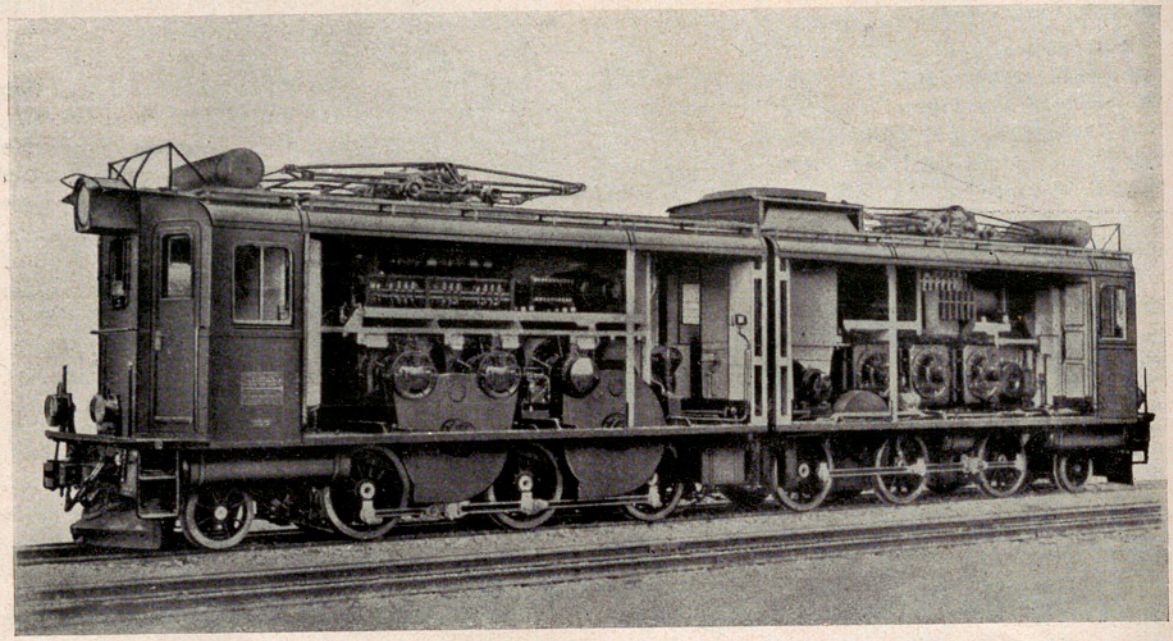
El esfuerzo de tracción máximo, medido en la llanta, es de 32000 kg. en los trozos de cremallera y de 16000 kg. en los de adherencia.

Los seis motores, formando tres grupos de un par cada uno, se reúnen de diferentes maneras.

En los trayectos de *adherencia* los dos grupos de motores correspondientes se ponen en serie para la arrancada y en paralelo para la marcha normal.

En los trayectos de *cremallera* los tres grupos de motores se acoplan primero en serie; y luego, los 2 grupos de adherencia, puestos en serie, se acoplan en paralelo con el correspondiente a la cremallera.

Para la entrada y salida de los trozos de cremallera, los arrollamientos de la excitación de todos los motores se ponen en serie, en tanto que los arrollamientos de los motores se ponen en paralelo. Entonces todos los motores giran a la misma velocidad, si bien los de adherencia continúan trabajando en carga, y los de cremallera todavía en vacío.



Una de las locomotoras, sin pared exterior, para dejar ver los seis motores, cuatro que mueven las ruedas de adherencia y dos las de cremallera

El cambio de acoplamiento para la entrada en cremallera se hace 30 m. antes de entrar, con lo cual las ruedas dentadas tienen tiempo de ponerse en marcha y alcanzar la misma velocidad que las de adherencia. Una vez hecho el engrane con la cremallera, se cambia de nuevo el acoplamiento.

A causa de las muchas curvas que hay en esta línea (sobre todo, en la parte chilena, como puede apreciarse en el trazado que hemos reproducido), se han tomado varias precauciones. En primer lugar, las locomotoras están divididas en dos partes, casi por la mitad. Además, están provistas de ejes portantes radiales que contienen un juego lateral de 2 × 70 mm., sujetos por resortes de láminas. También el eje motor medio tiene un juego lateral de 2 × 10 milímetros. Cada semi-locomotora se halla suspendida por tres puntos, lo que garantiza una repartición uniforme de carga, aun en trozos de vía malparada.

Las tomas de corriente de la línea aérea se efectúan mediante pantógrafos.

Estas máquinas prestan ya servicio desde 1927.

Crónica general

El noctovisor Baird.—El noctovisor, o televisor de noche, es un aparato que permite ver en la oscuridad o a través de la niebla o de ciertos cuerpos opacos de pequeño grosor.

Su fundamento se apoya en el empleo de los rayos infrarrojos, invisibles para el ojo humano, pero cuya acción se manifiesta por sus efectos térmicos: el órgano sensible utilizado para su recepción consiste en una célula fotoeléctrica, especialmente sensible a estas radiaciones, cuyas variaciones de intensidad trasforma aquélla en fluctuaciones de corriente eléctrica, que, trasmitidas mediante una línea o por radiotelegrafía, pueden ser recibidas con un receptor ordinario de televisión.

El aparato utilizado por Baird tiene un aspecto exterior muy parecido a una gran cámara fotográfica, en cuyo interior van combinados un trasmisor y un receptor de televisión; el mismo disco giratorio perforado sirve para ambos objetos.

En las experiencias efectuadas últimamente en Box Hill, cerca de Londres, el efecto de opacidad de la niebla (que no existía) se sustituyó por una lámina de ebonita, con la cual, a un momento dado, se obturó uno de los faros de un automóvil que se alejaba por la carretera a más de 5 km. de distancia: la luz de aquél quedó invisible, mientras que la imagen del faro seguía viéndose en la pantalla.

El noctovisor Baird es giratorio sobre una plataforma graduada, lo que permite determinar el azimut bajo el cual es visible una señal determinada; de este modo, los buques, aviones, dirigibles, etc. que lleven este aparato, podrán percibir en tiempo de bruma, no solamente los faros y las señales de otros buques, etc., sino fijar directamente su situación; en las líneas de ferrocarriles, carreteras, etc. este aparato podrá igualmente prestar grandes servicios.

La sincronización automática en televisión.—El fundamento de la sincronización automática en televisión, debida al propio Baird, consiste en utilizar una pequeña fracción de las corrientes que forman la imagen de televisión, para compensar las diferencias de marcha entre trasmisor y receptor.

En los receptores de grandes dimensiones, se monta un interruptor que lanza, por cada línea de la imagen, una corriente brevísima de corrección al circuito de un relevador; así se produce, entre dos imágenes consecutivas, un ennegrecimiento que corresponde a la separación de ambas. Por consiguiente, si entre trasmisor y receptor hay sincronismo perfecto, el interruptor establecerá la comunicación precisamente en el punto ennegrecido, de modo que no pasará corriente alguna a través del relevador. Al contrario, si el receptor va más lentamente que el trasmisor, el interruptor funcionará en un punto iluminado de la imagen y la corriente del relevador producirá entonces una impulsión aceleradora.

En los receptores que en breve se lanzarán al mercado, este mecanismo ha sido muy simplificado, pues la señal de corrección (sin relevador) pasa directamente por el devanado de un electroimán, cuyas piezas polares actúan directamente sobre una rueda dentada de hierro dulce, cuyo número de dientes corresponde a las interrupciones del receptor. Si el receptor va en retraso, la impulsión correctora sobre dichos dientes, ejercerá una acción aceleradora sobre el motor; lo contrario ocurrirá, si la marcha del receptor es demasiado rápida.

Actualmente, en algunas estaciones de radiodifusión inglesas, se destina media hora diaria a las emisiones de televisión, y en Alemania se anuncia, para dentro de poco, un servicio análogo, bajo la tutela de la Administración de Correos y Telégrafos.

Nuevo procedimiento de fabricación de la alúmina por vía húmeda.—Se ha ensayado y realizado la producción de la alúmina atacando las bauxitas por medio de la cal, cociendo en un horno mezclas que dan lugar a *clinkers* de aluminato cálcico de la fórmula $Al_2O_3 \cdot CaO$. Los gastos de la cocción a elevada temperatura y de la molturación de un *clinker* extremadamente duro, no han permitido que ese procedimiento se industrializase.

Procediendo al estudio de las reacciones de la alúmina con la cal, no por vía ígnea, sino por vía húmeda, M. J. Seoilles ha podido comprobar que, a la temperatura de ebullición y aun en frío, la cal reacciona ya ligeramente con la alúmina de las bauxitas. Una vez comprobado este hecho, observó que, dosificando a $Al_2O_3 \cdot 4\,CaO$ una cocción de corta duración en el autoclave, bajo una presión de 4 a 8 kg., seguida de un tratamiento por medio de carbonato sódico y luego de una precipitación por el ácido carbónico, se puede recuperar la alúmina de las bauxitas con rendimientos superiores al 90 %.

La alúmina obtenida en tales condiciones queda completamente desprovista de hierro y contiene una cantidad de sílice que varía (según las condiciones de la experiencia y la calidad de la bauxita utilizada) entre 0'5 % y 3 %, aun cuando la proporción de sílice en las primeras materias es mucho más elevada.

Se han hecho ensayos en serie sobre cargas de unos 200 kg., para estudiar la industrialización del procedimiento, y se ha visto que los rendimientos siguen siendo tan elevados como en el laboratorio.

El compuesto que en el autoclave se forma en realidad es el aluminato tricálcico. Para facilitar la reacción, debe operarse en presencia de una débil solución de $NaCl$ o de $CaCl_2$.

La posibilidad de eliminación de la sílice se debe a que las condiciones termoquímicas de formación del aluminato cálcico son muy diferentes de las del silicato cálcico. La formación del aluminato tricálcico se produce con desprendimiento o absorción de una caloría, mientras que la del silicato cálcico necesita una aportación de 28'8 k. cal. En el momento

de atacar con el carbonato sódico, se puede lograr una acción sumamente débil sobre el silicato cálcico formado; si se evita la presencia de sosa libre, se reduce considerablemente la cantidad de sílice arrastrada. En tales condiciones, pueden llegarse a obtener alúminas sin hierro y con menos de 0'15 °/₀ de sílice.

El subproducto de las operaciones consiste en una galleta compuesta principalmente de carbonato cálcico precipitado (sumamente cargado de óxido férrico) cuyo estado físico es eminentemente favorable a la preparación de una pasta para la producción de cemento portland, con sólo agregarle los elemennecesarios.

Comparado con el método de Bayer, el procedimiento expuesto presenta las siguientes ventajas:

En primer lugar, da un producto exento de hierro, que constituye una impureza peligrosa para la resistencia del aluminio a las acciones destructoras.

La sílice se fija en forma de silicato cálcico, en tanto que en el proceso Bayer se fija en forma de sílico-aluminato sódico, con pérdida de una parte de la alúmina y de sosa, pérdida muy onerosa si las bauxitas llevan mucha sílice.

Finalmente, el hecho de partir de un aluminato cálcico poco soluble y proceder por carbonatación, evita las diluciones y concentraciones costosas de los líquidos: característica inevitable de la hidrólisis, que requiere instalaciones y material importantes.

Desincrustación mecánica de las calderas por la «magnetina».—El ingeniero Becker ha propuesto una nueva solución del problema de las incrustaciones en las calderas de vapor. En lugar de operar químicamente por medio de substancias que, ya antes de la entrada del agua en la caldera, ya después de la entrada de la misma, eliminen o trasformen las sales peligrosas, busca un efecto puramente mecánico, introduciendo en la caldera una materia inerte que no pueda perjudicar y que goce de las ventajas de los desincrustantes químicos, sin adolecer de ninguno de sus inconvenientes.

Este producto, conocido bajo el nombre de «magnetina», está constituído por un grafito especial sometido a un tratamiento adecuado y adicionado de aleaciones metálicas, de aluminio, cobre, zinc, etc. Esta sustancia se presenta bajo el aspecto de un polvo gris oscuro, brillante, de tacto untuoso. Es completamente neutro e insoluble en el agua. Su presencia facilita el desprendimiento de las burbujas de vapor y suprime prácticamente corrosiones e incrustaciones.

Cuando la «magnetina» se introduce en una caldera recientemente limpiada, arrastrada por la circulación líquida frota contra las paredes y las recubre de una capa brillante y untuosa que impide que las incrustaciones se adhieran y, además, evita la corrosión de la plancha. En cuanto a las corrosiones e los grifos y juntas, quedan suprimidas también del todo, por no haber arrastre de agua calcinada o ácida.

Si la caldera está ya algo incrustada, la acción de la «magnetina» es diferente: Se infiltra progresivamente en las grietas de las incrustaciones e impide que aquéllas se tapen con nuevas capas de sales. El agua puede ir entonces penetrando en dichas grietas, se trasforma en vapor y acaba por desprender las incrustaciones existentes. En algunos meses, se logra así desincrustar una caldera, evitando toda corrosión.

Como se ve, el efecto logrado es muy parecido al que se obtiene con las semillas de lino (IBÉRICA, volumen XXIII, n.º 576, pág. 278), sin que probablemente hayan de temerse los inconvenientes de aquéllas.

Expedición dirigida por el profesor Wegener a Groenlandia.—A fines del año pasado, regresó a Berlín la expedición científica a Groenlandia, dirigida por el famoso autor de la teoría de los continentes a la deriva, Alfredo Wegener.

Poco después de su regreso, el profesor Wegener y el doctor Loewe dieron cuenta de su viaje, en el Coloquio Geográfico de la Universidad de Berlín.

Según «Investigación y Progreso», los expedicionarios recorrieron con trineos 850 km. tierra adentro en el *inlandeis*, y 3800 km. en barco de motor por *fiords* y siguiendo costas de glaciares, en su mayor parte aun desconocidos. Saliendo de la bahía de Disco, los expedicionarios emprendieron un viaje de 150 km. con trineos de mano, viaje que es uno de los mayores que se hayan efectuado en condiciones semejantes: en él llegaron a 2000 m. de altura en el hielo. En la región de Umanack consiguieron medir y explorar un gran número de gigantescos glaciares que descienden del *inlandeis* al mar y lograron subir al monte Umanack, tenido, hasta ahora, por inaccesible.

Por último, saliendo de Umanack, se emprendió una excursión al *inlandeis*, en trineos tirados por perros, que penetró 200 km. en la región de los hielos y subió a alturas de 2500 metros.

Los principales fines científicos de la expedición eran la exploración del borde del *inlandeis* y el intento de determinar el grueso de éste, por nuevos métodos. Con este objeto se llevaron, en la excursión con los trineos, 50 kg. de dinamita. El eco de la detonación, atravesando las capas de hielo, permite determinar el grueso de éstas. Con enorme sorpresa resultó que, en una altura de 1500 metros, el hielo tiene 1200 m. de grueso, de modo que la tierra firme, en el interior, tendría una altura de sólo 300 m., mientras que las montañas de la costa alcanzan a más de 2000 m. No sería, pues, sorprendente, si nuevas investigaciones mostrasen que el interior de Groenlandia está bajo el nivel del mar.

Lo observado suscita interesantes problemas relativos al movimiento del hielo. Para investigar el *inlandeis*, se han instalado una serie de estaciones, en las cuales se registran los movimientos de creci-

miento y fusión del hielo. Evidentemente el valor científico de estas estaciones sólo quedará demostrado totalmente, si es posible visitarlas de nuevo en este año, mediante una segunda expedición, la cual quizá tenga un importante resultado práctico, pues el *inlandeis* groenlándico es la región de origen de los *icebergs* que amenazan la navegación atlántica, y la investigación de aquél es la primera condición previa, necesaria para que pueda practicarse con gran anticipación el aviso de precaución contra éstos.

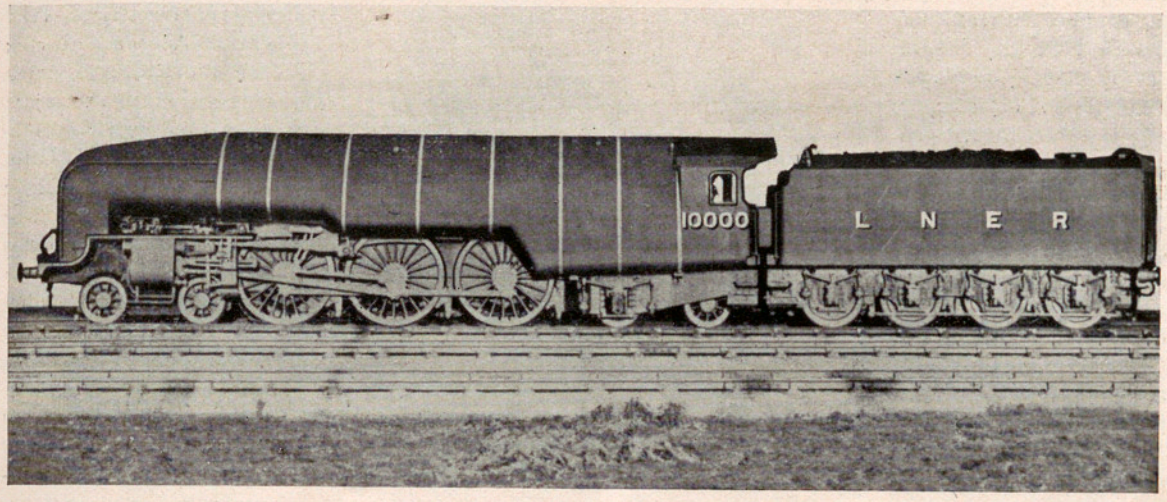
Nueva locomotora inglesa. — Se ha construído recientemente en Inglaterra, para los F. C. de Londres y del NE, una locomotora de vapor que presenta disposiciones nuevas, destinadas principalmente a la obtención de un elevado rendimiento. Tales disposiciones se refieren especialmente a la forma de la locomotora, completamente inusitada, como lo demuestra la figura adjunta; también alteran la presión del vapor, que es de 31'6 kg. por centímetro cuadrado.

La locomotora en cuestión está destinada a remolcar expresos y es del tipo 4-6-2-2. Tiene 4 cilindros, montados en *compound*. Las dismensiones trasversales son las máximas que permiten los gálibos, habiendo desaparecido totalmente todos aquellos órganos que de ordinario sobresalen.

La caldera se compone de un cuerpo cilíndrico o evaporador que mide 0'915 metros de diámetro interior y 8'525 m. de longitud, y tiene 4 cilindros hervidores. Estos cilindros van dispuestos por parejas: los dos primeros a uno y otro lado del hogar y los otros dos hacia adelante, entre las ruedas motrices. Esos hervidores van unidos con el evaporador por haces tubulares que contienen en total 756 tubos de agua, que se distribuyen como sigue: 444 de 51 milímetros y 74 de 63'5 mm. para los hervidores delanteros y 238 de 63'5 mm. para los del hogar. Tanto los hervidores como el evaporador son de acero forjado.

El hogar contiene un altar, sobre el cual pasan los gases antes de atravesar los haces tubulares. Al salir de dichos haces, los gases quemados se dirigen a la chimenea por dos pasos laterales; entre estos últimos y la envolvente exterior de la locomotora, se ha dejado un espacio por el que circula el aire comburente destinado al hogar. Este aire es aspirado por la parte delantera de la caja de humos, a través de tres aberturas rectangulares (invisibles en la figura) practicadas en la cabeza de la máquina.

La caldera lleva también un recalentador. La alimentación de agua se hace en la sección anterior del evaporador, donde un tabique separador hace que la mayor parte de las sales incrustantes se depositen antes de pasar a los tubos. La alimentación de la caldera es llevada al cabo por dos inyectores de vapor. Los cilindros de alta presión son de 0'305 m. de diámetro y los de baja de 0'508 m. La carrera de los émbolos es de 0'660 m., tanto en unos como en otros.



Nueva locomotora de la «London and North Eastern Railway Company»

Las ruedas motrices son de 2'03 metros de diámetro, las del bogie delantero son de 0'965 metros.

La longitud total entre topes (junto con el ténder) es de 22'86 m. El peso adherente es de 62 toneladas.

La forma exterior, que es lo verdaderamente original en esta locomotora, ha sido fruto de estudios especiales efectuados en el «City and Guilds Technical College» con auxilio de un túnel aerodinámico, en que se podían producir corrientes de aire con velocidades de 80 kilómetros por hora. La forma dada a la caja de humos y a las pantallas que protegen la chimenea (invisible en la figura, por estar en la cabeza de la máquina, pero sin sobresalir por arriba) es tal, que la corriente de aire producida por la marcha de la locomotora, tiende a rechazar hacia lo alto el humo y demás gases que salen de la chimenea, de modo que no perturban el campo de visión del maquinista.

Los ensayos han pérmitido, además, comprobar que la vaporización podía alcanzar un régimen de 9000 kg. de vapor por hora, durante 4 horas seguidas.

LAS ZONAS DE SILENCIO EN LA PROPAGACIÓN DE ONDAS CORTAS

El ilustre colaborador de IBÉRICA, don J. Baltá Elías, con fecha 21 de diciembre de 1929, al dar cuenta en esta Revista (vol. XXXII, núm. 807, pág. 376) de las *Jornadas de onda corta* celebradas recientemente en Barcelona, hizo un breve resumen de la conferencia pronunciada con esta ocasión por el radiotécnico Mesny acerca de los «Recientes estudios sobre la propagación de las ondas cortas». En esta conferencia el eminente radiotécnico francés expuso el método y los resultados obtenidos por el capitán Bureau, jefe del Servicio de Trasmisiones del *Office National Météorologique* de Francia. Pues bien, el propio Bureau acaba de publicar en la revista «La Météorologie» (núms. 42 a 54, págs. 395-422) un extenso informe sobre los trabajos llevados a cabo bajo su dirección por el *Office National Météorologique*, trabajos que, por ser de tan palpitante interes, así para los meteorologistas, como para los radiotécnicos, vamos a darlos a conocer aquí con alguna extensión.

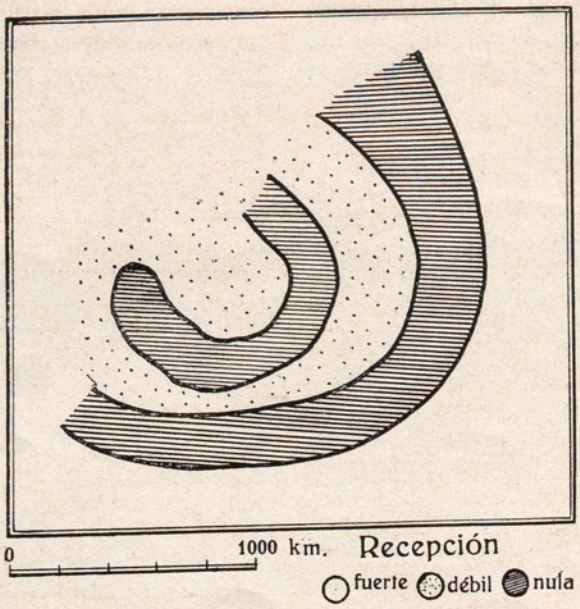


Fig. 1.ª Disposición de los anillos de silencio el 13 de diciembre de 1928 en la emisión de París con ondas de 29 metros a la potencia de 150 watts en antena

Desde hace tiempo, viene comprobándose que la propagación de las ondas cortas entre dos puntos determinados experimenta variaciones considerables con la hora del día, y con la estación del año, y que la evolución de los fenómenos de propagación en el decurso de las horas del día depende, a la vez, de la distancia que separa los dos puntos y de la longitud de onda. La gran institución francesa titulada *Office National Météorologique*, atenta a estos fenómenos desde 1924 y observando la insuficiencia de datos seguros para poder formular alguna explicación satisfactoria de los referidos fenómenos, determinó organizar investigaciones en grande escala sobre la propagación de las emisiones con onda corta, investigaciones que, al igual de las meteorológicas, requerían para ser provechosas una verdadera red de estaciones diseminadas en una gran extensión de territorio. Los organizadores de esta empresa pertenecían a la vez al *Office National Météorologique* y al *Comité Français de Radiotélégraphie Scientifique*.

El primer núcleo de observadores lo constituyeron en 1926 tres aficionados de la región parisina, que durante varios meses efectuaron experiencias sistemáticas en orden a investigar la propagación de las ondas cortas. Pronto fué engrosado el pequeño núcleo primitivo con la adhesión entusiasta de un número considerable de estaciones receptoras que, en poco tiempo, cubrieron la Francia entera y una buena parte de las posesiones francesas del Norte de África. Los organismos promotores de estas investigaciones de conjunto pidieron la colaboración de diversos servicios públicos franceses, como la Marina nacional, la Radiotelegrafía militar, la Administración de Telégrafos, Aeronáutica, etc.; como también la participación en el extranjero de varios Servicios meteorológicos, Administraciones de Telégrafos, de Aeronáutica y hasta de diversas agrupaciones de aficionados.

Casi todos respondieron al llamamiento, de suerte que el número total de estaciones que tomaron parte, si bien no todas durante el mismo tiempo, fué de 143, de las cuales 103 eran nacionales y 40 extranjeras. Las francesas se distribuían en la siguiente forma: del Servicio Meteorológico, 15; de Aeronáutica, 2; de Telegrafía militar, 24; de la Marina, 12; de Correos, 3, y de aficionados, 47. Las extranjeras, por naciones, se distribuyeron así: Alemania, 3; Bélgica, 1; Dinamarca, 1; Egipto, 1; Finlandia, 1; Inglaterra, 1; Holanda, 4; Polonia, 1; Rumanía, 1; Suecia, 3; Checoeslovaquia, 1; Yugoeslavia, 1; Hungría, 5; Italia, 3; Malta, 3; Suiza, 7; Noruega, 1; España, 2, que fueron el Observatorio Central de Madrid y don J. Baltá Elías, de Barcelona.

Como el objeto principal de estas investigaciones iba enderezado, según queda referido, a precisar la variación diurna en la propagación de las ondas cortas, por esto decidióse al principio hacer emisiones en todo el decurso de las 24 horas; pero, por razones de orden práctico, hubo necesidad de modificar este programa, de suerte que sólo se practicasen dentro de 12 horas, de mediodía a media noche. Con el fin de concentrar los esfuerzos de todos los colaboradores en el registro de unas mismas ondas, las emisiones de diferentes longitudes de onda se sucedían a intervalos de 5 minutos, y el conjunto de estas emisiones se repetía cada media hora. Como la atención permanente durante 12 horas consecutivas

hubiera sido irrealizable para los observadores particulares, se resolvió dejar varias horas libres, aun dentro de las 12 horas escogidas, de suerte que las emisiones efectivas duraran solamente por espacio de 6 horas.

Las investigaciones completas de conjunto se practicaron durante los meses de octubre, noviembre y diciembre de 1928 y en febrero de 1929. Las emisiones tenían lugar por entero los sábados; los lunes y jueves se hacían también emisiones, pero con diversas combinaciones. Seis fueron las diferentes longitudes de onda escogidas, tres de las cuales permanecieron invariables durante todas las series de ensayos, y fueron las de 25, 29 y 36 metros, emitidas desde París (Argenteuil) con una potencia de 150 watts en antena. Las otras tres ondas variables se sucedieron en esta forma: en octubre y noviembre, las de 42, 48 y 56 metros con una potencia de 150 watts; en diciembre se conservó la misma longitud de 42, 48 y 56 metros, pero se dobló la potencia, que fué de 300 watts. En febrero las ondas variables fueron de 25, 29 y 36 metros, pero no emitidas desde París, sino desde Argel.

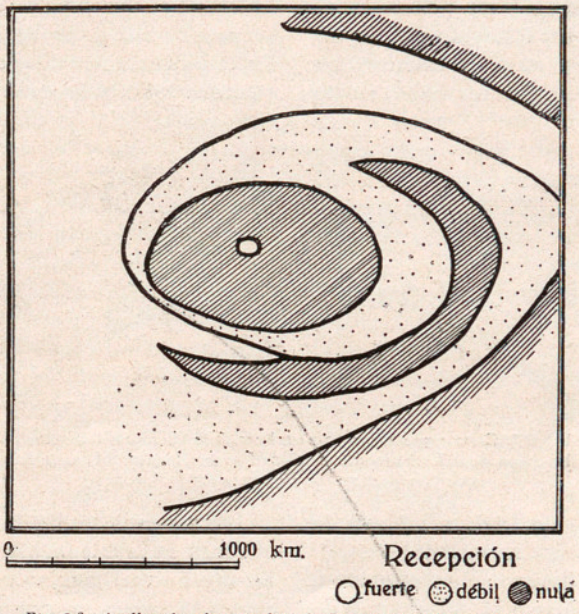


Fig. 2.ª Anillos de silencio el 16 de febrero de 1929 en la emisión de París con ondas de 25 m. a una potencia de 150 watts en antena

Para identificar las ondas, cada emisión llevaba consigo la repetición de la misma letra, *E* o *Q*, y entre estas letras se introducía un grupo de control, que constaba de 5 cifras. Se prepararon impresos especiales, que fueron distribuídos entre los distintos observadores, con objeto de simplificar el trabajo de recopilación, que aun así había de ser formidable; pues, suponiendo que cada emisión era anotada por 50 observadores, la recopilación de la misma se había de deducir de 10000 resultados de audiciones. La escala de recepción empleada se extendía de 0 a 9, clasificándose de *fuerte* la recepción si pasaba de 5, y de *débil* si era igual o inferior a 5. Las regiones donde la recepción era nula se designaron con el nombre de *zonas de silencio*.

Con el auxilio de los datos obtenidos por la aportación de tantas estaciones aunadas en la forma descrita, el capitán Roberto Bureau, jefe de Sección en el *Office National Météorologique* y alma, por decirlo así, de todas estas investigaciones, pudo trazar hasta 600 cartas o mapas de propagación, parecidas a las cartas meteorológicas, en las que se dibujan, para una emisora determinada y para las distintas longitudes de onda empleadas en diversas horas y en distintos días, las llamadas *zonas de silencio*, las de recepción *débil* y las de audición *fuerte*. Para el estudio de conjunto, los datos no procedían tan sólo de las observaciones de octubre a febrero (1928-1929); sino que también, con los ensayos verificados anteriormente, desde septiembre de 1927, pudieron trazarse otras 100 cartas, que completaron el arsenal de datos y facilitaron la deducción de conclusiones.

Con semejantes investigaciones, así asistemáticamente ejecutadas, se ha puesto de relieve el hecho, antes sólo imperfectamente observado, de que las zonas de silencio son tanto más importantes cuanto más corta es la longitud de onda y más avanzada se halla la noche: estas zonas de silencio aparecen frecuentemente en forma de anillos sucesivos, muchas veces incompletos a manera de hoz; pero, conforme adelanta la noche, se sueldan unos a otros hasta constituir así poco a poco zonas de silencio de muy grande extensión.

Los dos principales caracteres de las zonas de silencio, puestos de manifiesto en estas cartas de propagación, son indudablemente su disimetría y su estructura anular. Pero, además, estas cartas han dado a conocer que la propagación de las ondas cortas entre dos estaciones determinadas está sujeta a variaciones, no solamente diurnas y anuales, dependientes por consiguiente de la posición del sol, como ya lo habían reconocido varios investigadores, en particular los norteamericanos Taylor y Hulburt, sino también a otras de origen diverso, probablemente a perturbaciones de la baja atmósfera o *troposfera:* cuales son las superficies de discontinuidad, o en otras palabras, los frentes térmicos, así como también la existencia en la alta atmósfera de varios estratos ionizados reflectores.

Bureau en su informe de la revista *La Météorologie*, órgano de la Sociedad Meteorológica de Francia, intenta dar una explicación muy razonable de estas anomalías observadas en la propagación de las ondas cortas. Ante todo, establece como indiscutible, en esta propagación, el papel preponderante de la alta atmósfera fuertemente ionizada, ya que por tres métodos experimentales diversos ha podido determinarse con grande aproximación la altura de las capas ionizadas. Estos métodos son: 1.º por determinación de la diferencia de caminos entre el rayo

directo u onda del suelo y el rayo refractado u onda de altura, valiéndose de emisiones en cambio continuo de longitud de onda; 2.º midiendo el ángulo de incidencia en el suelo de los rayos refractados; 3.º determinando por el método de los ecos el tiempo trascurrido en llegar una misma señal que ha seguido los dos caminos diferentes.

La explicación de las zonas de silencio propuesta por Bureau se funda en el supuesto de que las capas ionizadas no pueden reflejar las ondas hacia el suelo, sino sólo en el caso de que el ángulo de incidencia de los rayos electromagnéticos con dichas capas sea superior a un ángulo límite *i*, ángulo que depende de la longitud de onda y varía en razón inversa de esta longitud. Otros investigadores hacen entrar en juego, para su explicación, las reflexiones en el suelo de los rayos refractados, que engendrarían zonas de silencio sucesivas; pero Bureau no considera admisible esta explicación, al menos tratándose de ondas menores de 100 metros.

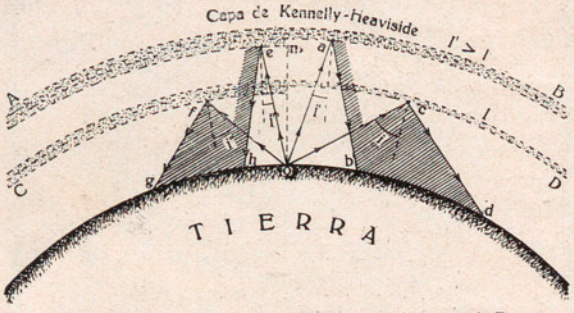


Fig. 3.ª Corte esquemático para explicar, según la teoría de Bureau, las zonas de audición interior y los anillos de silencio: *hb*, zona de audición interior; *bd* y *gh*, zonas de silencio

Las anomalías descubiertas en la propagación de las ondas y en la variación diurna condujeron más bien a Bureau, ya en 1927, a admitir la existencia de varias capas ionizadas en diferentes alturas. A resultado idéntico llevaron el mismo año a Appleton sus experiencias. Pero el atento examen de las cartas de propagación antes indicadas, confirmó al eminente investigador francés en su primitiva explicación. He aquí cómo explica Bureau las zonas interiores de audición y los anillos de silencio múltiples, en el supuesto de 2 capas ionizadas principales.

Una primera capa ionizada *CD*, o, más propiamente hablando, una capa donde la ionización pasa por un máximo *I*, provoca el retorno hacia el suelo de los rayos de longitud de onda λ, para los ángulos de incidencia superiores a *i*, de donde resulta la formación de una zona de silencio a la izquierda de *cd*. Los rayos que encuentren a la capa *CD* bajo un ángulo inferior a *i* la atravesarán y penetrarán en una zona donde la ionización crece de nuevo hasta llegar al valor *I*, superior a *I'*, y tal que el ángulo de incidencia mínimo que permite el retorno de la onda hacia el suelo sea mucho más pequeño que el ángulo *i*: lo cual confirma la experiencia directa; pues, aun a débil distancia del emisor, pueden observarse los ecos. Pero, para que el rayo llege al suelo, es menester que el ángulo de incidencia sobre la capa *AB* sea inferior a un límite *i'*: en caso contrario, bien sea por la grande absorción de las ondas electromagnéticas en estas regiones fuertemente ionizadas, bien sea por otras causas, como por ejemplo la refracción hacia arriba del rayo que proveniente de la capa *AB* se dirigía hacia *CD*, es lo cierto que las ondas no alcanzan ya el suelo, determinando en consecuencia una zona de silencio a la derecha de *ab*. En este caso, entre *ab* y *cd* se formará una zona de silencio, así como entre *no* y *ab* habrá una zona interior de audición.

La disimetría de las figuras observadas en las cartas de propagación, puede explicarse perfectamente por la inclinación de las capas ionizadas; y aun, sin recurrir a esta inclinación, bastaría una simple variación en el valor de la ionización de estas capas en lugares diferentes, para explicar todas las disimetrías.

Las zonas de audición y de silencio múltiples se explican en la misma hipótesis, admitiendo que ciertos rayos experimentan entre las dos capas refracciones sucesivas; pero para ello es necesario, además, que la altura de ionización de las capas se modifique regularmente en una dirección: entonces los anillos debidos a esta causa serán siempre incompletos en forma de hoz, como lo demuestra claramente la experiencia.

Tal es, en resumen, la explicación de las famosas *zonas de silencio* propuesta por el investigador francés Bureau; explicación que da cuenta muy razonada de las anomalías observadas en la propagación de las ondas cortas, que tanto están llamando la atención de los técnicos y aficionados a radiotelefonía, según pudo comprobarse recientemente en las *Jornadas de onda corta* celebradas en Barcelona durante los días 15, 16 y 17 de noviembre de 1929.

IGNACIO PUIG, S. J.,
Subdirector del Observatorio del Ebro.
Tortosa.

▣ ▣ ▣

LA OBRA CIENTÍFICA DEL P. BOSMANS, S. J.

A principios de febrero del presente año se ha cumplido el segundo aniversario de la muerte del P. Enrique Bosmans, S. J., una de las más eminentes figuras de la Historia de las Matemáticas. Acreditadas revistas científicas nacionales y extranjeras, como «Revista Matemática Hispano-Americana», «Isis», «Revue des Questions Scientifiques», etc. han tributado unánimes elogios a su memoria: ello nos hace creer que no carecerá de interés para los lectores de IBÉRICA, el que les ofrezcamos algunos datos

sobre la actividad científica de ese sabio jesuíta, del que se ha podido afirmar que ha renovado la Historia de las Ciencias en los Países Bajos durante los siglos XVI y XVII.

Nació Enrique Bosmans en Malinas el 7 de abril de 1852. A los 19 años entró en el noviciado de la Compañía de Jesús; y una vez terminados sus estudios, tras una breve estancia en el Colegio de Santa Bárbara, de Gante, fué destinado por sus superiores al Colegio de San Miguel, de Bruselas, como profesor de Matemáticas especiales en la Sección Científica Superior. Ocurría eso en 1887; y desde entonces, primero veinticinco años como profesor, y luego diez y seis como prefecto de estudios, se entregó con solicitud y buen éxito a la formación de los futuros militares e ingenieros que en las aulas de San Miguel preparaban sus exámenes de ingreso.

Con todo, las tareas de la cátedra no ocuparon sino una pequeña parte de su actividad. Desde muy pronto se manifestó en él una preferencia decidida por las investigaciones sobre el desarrollo de los conocimientos matemáticos; y a ellas consagró todas las horas que las clases le dejaban disponibles. Del cuantioso fruto de su perseverante trabajo de unos treinta y cinco años, pueden dar idea el centenar de artículos y monografías, todos de investigación propiamente tal, publicados en numerosas revistas, y el que pasen de ciento cincuenta los autores por él historiados, algunos con tal éxito que, merced a sus trabajos, pasaron del polvo del olvido al pináculo de la gloria. Así ocurrió, por ejemplo, con el sabio jesuíta, misionero de China, P. Fernando Verbiest, hasta entonces casi desconocido, y por el cual fué tan grande el entusiasmo despertado en Bélgica, que las fiestas de su centenario, celebradas en Pitthem en 1913, revistieron el carácter de un acto de reparación nacional.

No fué, sin embargo, el éxito clamoroso la secuela habitual de los trabajos del P. Bosmans: como dice en «Isis» A. Rome, «sin regatear su admiración a las grandes construcciones históricas, prefería dejarlas para otros, gustando más de hacer un buen ladrillo que de construir un hermoso edificio»: síguese de aquí que *a priori* sus obras no podían ser apreciadas en general por el gran público; ya que no eran libros de síntesis, ricos en cuadros de conjunto, sino reseñas monográficas cuyo verdadero mérito sólo los iniciados podían debidamente estimar. Pero el aplauso de éstos no le faltó en modo alguno: desde que en 1894 publicó sus primeros trabajos en la revista «Mathesis» de Bruselas, y poco después comenzó a responder bajo el seudónimo de H. Braid a las cuestiones concernientes a la historia de las Matemáticas propuestas en «L'Intermédiaire des Mathématiciens», de París, y, sobre todo, desde que en 1900 se dió a colaborar en los trabajos de la «Société Scientifique de Bruxelles»; todas las revistas consideraron como un honor que su firma figurase en sus páginas, y las primeras personalidades científicas de la época se dirigieron a él en cuantas dudas se les ofrecían, relacionadas con su especialidad. Baste citar los nombres de Paul Tannery, Pierre Duhem, Eneström, Favaro y Heiberg, por no nombrar sino los que le precedieron al sepulcro. En cuanto a las revistas, aparte de las ya dichas, citaremos «Annales de la Société Scientifique de Bruxelles», «Revue des Questions Scientifiques»; «Isis», el acreditado órgano de «The History of Science Society», de Washington, que se publica en Bélgica; «Annales de la Société d'Émulation de Bruges», el boletín de la Sociedad de Bibliófilos de Amberes; «Le Compas d'Or»; «Revue des Bibliothèques et Archives de Belgique»; y, fuera de su patria, «Archives de Philosophie», de París; «Sphinx-Oedipe», de Nancy; «Archives pour l'Histoire des Sciences», de Roma; «Bibliotheca Mathematica», dirigida por Eneström; «Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik», de Leipzig; «Periodico di Matematiche», de Bolonia; «Archivio di storia della scienza», de Florencia; «Annaes da Academia polytechnica do Porto», de Coimbra, y otras semejantes. En la «Biographie Nationale de Belgique» el P. Bosmans se había convertido en el redactor oficial e insustituible de las biografías de los matemáticos belgas; y no pocos de los artículos que allí publicó son páginas del todo nuevas y a la par definitivas.

Pasando del número de sus publicaciones a las características de las mismas, vemos que fué siempre consecuente con dos principios que tomó como normas directivas. Era el primero que, para juzgar bien la obra de un autor, es absolutamente necesario, no sólo conocer a fondo sus escritos, sino también los de los maestros, con cuyo estudio se formó, y los de sus contemporáneos, que constituyen, por decirlo así, el medio ambiente en que vivió. El resultado de este principio es que sus producciones respiran por todas partes un completo dominio de la Matemática griega; lo cual, es tanto más de notar cuanto que directamente apenas escribió de la misma, pues sólo se conserva un prólogo suyo sobre la Aritmética egipcia, en que trata de la dependencia de los griegos respecto de los egipcios. La segunda norma era que el hombre verdaderamente de ciencia no debe escribir nada que no sea para dar a conocer algo nuevo. Gracias a ello, aun sus notas bibliográficas, que son varios centenares (sólo en la «Revue des Questions Scientifiques» pasan de 130), se convierten en verdaderos artículos en que complementa o corrige la obra reseñada con aportaciones del propio caudal.

La materia predilecta de sus investigaciones la proporcionaron las obras de los matemáticos jesuítas de los Países Bajos de los siglos XVI y XVII. Sin embargo de lo antes dicho, ya puede deducirse que, para poder situarlos, no pudo ceñirse a solos ellos; así que de hecho sus investigaciones se extendieron a todos los matemáticos que florecieron en su patria durante aquellos siglos, en especial a los cató-

licos. Vamos a procurar enumerar sucintamente sus principales escritos, dividiéndolos en los seis grupos siguientes:

1. *Matemáticos de los siglos XII y XIII.*—Tres trabajos relativos a Jordan de Nemore, al dominico Guillermo de Moerbeke y a Juan de Sacrobosco.

2. *Matemáticos del siglo XVI.*—Treinta y cinco monografías, de las cuales tres muy interesantes están dedicadas a los estudios de Alberto Girard sobre las ecuaciones de $n.^{mo}$ grado; dos al Álgebra del portugués Pedro Núñez, el cual en 1567 la editó en Amberes en español para asegurarle mayor difusión; y cinco a las obras del célebre Adriano Romano, en las que probó, lo mismo que en las nueve dedicadas al no menos célebre Simón Stevin, lo mal conocidas que son a veces las publicaciones de hombres de quienes por otra parte todo el mundo habla y se precia de conocer bien.

3. *Jesuítas misioneros de China del siglo XVII.*—Las diez y siete monografías de este grupo y las diez y seis del siguiente son las que elaboró con más cariño. Una de ellas nos hace conocer los trabajos del P. Alberto Dorville (1621-1662), agregado al Observatorio de Pekín. En compañía del P. Grueber, logró establecer una ruta terrestre entre Smirna y Pekín, y determinó la latitud de todas las etapas del viaje, no pudiendo hacer otro tanto con la longitud por falta de cronómetro. Otra se refiere a los trabajos del P. Hayuin, dos a los del P. Maldonat, dos al P. Rougemont; y por fin una al P. Mateo Ricci (1552-1610), tres al P. Thomas (1644-1709) y siete al P. Verbiest (1623-1688), que son las más interesantes del grupo. La relativa a Ricci nos cuenta el establecimiento en Pekín de los astrónomos europeos y sus primeros esfuerzos por difundir en China la cultura de Occidente. Para ello tradujeron al chino con ayuda de dos convertidos, Pablo Siu y León Lingozuon los seis primeros libros de Euclides, la Aritmética de Clavius y un tratado de los isoperímetros que no se ha podido identificar. Al hablar del P. Thomas, aparte de darnos a conocer los dos volúmenes de la «Synopsis mathematica» que encerraban los conocimientos matemáticos necesarios al misionero astrónomo, nos entera el P. Bosmans de importantes datos acerca de las observaciones astronómicas del P. Thomas en Indo-China, en especial, de un eclipse de sol y de varios de los satélites de Júpiter, que transmitidos a la Academia de Ciencias de París fueron aprovechados por dicha corporación para determinar muchas longitudes de aquellos remotos países. Vemos, además, que los misioneros fueron los autores de la primera triangulación del Celeste Imperio, llevada a cabo entre 1702 y 1718. En esta operación es digno de notarse que los misioneros encontraron una diferencia de 258 pies chinos entre las longitudes del arco de 1° a los 41° de latitud y a los 47°, de donde llegaron a la comprobación, de que la Tierra no era esférica, casi veinte años antes que las comisiones oficiales francesas y españolas enviadas con dicho objeto a la Laponia y al Perú. Antes de la triangulación habían medido, además, los misioneros un arco de meridiano de 1° con el fin de unificar las medidas chinas; pues el emperador Kang Hi deseaba adoptar un «estadio» igual a $^1/_{200}$ de grado.

En cuanto a las memorias relativas al P. Verbiest, constituyen un arsenal de datos de que no puede prescindir quien quiera conocer bien la Historia de las Ciencias en China en el siglo XVII. Sobre todo la publicada en 1912 en «Revue des Questions Scientifiques» con el título «F. Verbiest, director del Observatorio de Pekín» no es sólo interesante científicamente, sino altamente dramática. Durante los últimos años de la vida del P. Schall, S. J., presidente del célebre «Tribunal de las Matemáticas» y director del Observatorio, Verbiest tuvo que sostener por sí solo un terrible ataque dirigido en apariencia contra la Astronomía europea y en realidad contra las Misiones. Tras una enconada lucha con los astrónomos árabes y chinos, sometidos todos por el emperador a difíciles pruebas, la ciencia y los métodos de Verbiest triunfaron de los de sus rivales, y el sabio jesuíta fué nombrado sucesor de Schall en la dirección del Observatorio, cuyo personal subalterno se acercaba ya en tal época a unos 200 empleados. Y como si eso no bastase, a los trabajos de Astronomía propiamente tal, debió el P. Verbiest juntar la resolución de los problemas más arduos y diversos, como la invención de máquinas para el trasporte de materiales de construcción (incluso de un vehículo de vapor en 1678), el perfeccionamiento de la artillería china, etc. Se comprende que al leer los trabajos y triunfos de este gran misionero se despertara por él el entusiasmo popular de que antes hemos hablado y contemplasen en él los belgas una de las más puras glorias de su patria.

4. *Jesuítas matemáticos en Europa.*—Las monografías de este grupo se refieren ya a sabios de primera línea como los PP. de Saint Vincent y Tacquet, ya a otros menos conocidos como Juan Carlos de la Faille, Gilles-François de Gottignies, Teodoro Moretus, Jerónimo Saccheri y Alfonso Antonio de Sarasa. Por ellas conocemos, entre otras cosas interesantes, que el P. Gottignies fué el primer algebrista que supo independizarse de las demostraciones geométricas; que el P. Saccheri fué un precusor de los geómetras no-euclidianos; y que el P. Tacquet fué el perfeccionador y propagador del método de demostración por reducción al absurdo, lo mismo que el primero que demostró las operaciones aritméticas, y que publicó al mismo tiempo que Wallis la fórmula de la suma de los términos de una progresión geométrica decreciente.

5. *Otros matemáticos del siglo XVII.*—En veinticuatro trabajos estudia diversos puntos relativos a Juan Bernoulli, Descartes, Galileo, Oughtred, Snellius, Enrique Stevin, Trenchant, Valerio, Wen-

delin, Cavalieri, Huygens, von Langren y Pascal. Imposible resumir en pocas líneas el cúmulo de noticias que proporciona. Son interesantes, entre otras, el que establece la independencia de Huygens respecto a Pascal y Fermat en sus tratados de los juegos de azar, merced a lo cual debe ser considerado como uno de los inventores del Cálculo de Probabilidades; el que precisa los errores en que incurrió Pascal al narrar la historia de la ruleta, dejando así vindicado a Torricelli de la acusación de ser un plagiario y poniendo en su debido punto los respectivos papeles de Mersenne, de Waard y Roberval; y el que demuestra que fué Trenchant el primero que publicó tablas de interés, haciendo notar que el mismo Stevin reconoció dicha prioridad en varios pasajes que Girard omitió y que el P. Bosmans saca de nuevo a luz.

6. *Matemáticos posteriores.*—Siete memorias relativas a Euler, Paul Tannery, Pierre Duhem, Favaro y un par de matemáticos del siglo XVIII.

Las obras catalogadas no son sino una parte de las producciones del P. Bosmans. No figuran en ella ni todos sus artículos ni mucho menos las notas bibliográficas y la mayoría de sus respuestas publicadas en «L'Intermédiaire des mathématiciens» de 1894 a 1926 y en «Bibliotheca mathematica» desde 1900 hasta la declaración de la guerra. En sus manuscritos ha quedado material abundante por imprimir. Además, hay que tener en cuenta que, fuera del campo de su especialidad, publicó también varios escritos en «Analectes pour l'histoire ecclésiastique de la Belgique», «Analecta Bollandiana». Fueron todos ellos fruto de hallazgos fortuitos con que había tropezado en el curso de sus investigaciones y que consideraba de interés que no quedasen arrumbados con peligro de perecer. Y fué en verdad una fortuna el que así lo hiciese, pues destruída la Biblioteca de Lovaina en 1914, los escritos del P. Bosmans son en no pocos casos la única fuente de información que nos queda acerca de libros que allí perecieron, y aun a veces de obras cuyo único ejemplar conocido allí se guardaba y allí fué devorado por el fuego.

Sólo falta, para dejar diseñada la figura de ese gran hombre, hacer notar lo perseverante de su trabajo y lo arduo de las circunstancias en medio de las cuales lo llevó al cabo. Trabajó tan hasta la última hora, que en el número de «Revue des Questions Scientifiques» que apareció durante su última enfermedad, todavía se cuentan tres notas bibliográficas suyas; y su artículo póstumo «La Logistique de Gilles-François de Gottignies, de la Compagnie de Jésus» va en el número en que se publicó su necrología. Y lo más notable es que este lector infatigable de viejas ediciones y polvorientos y borrosos manuscritos, no sólo no tenía buena vista, sino que en 1913 sufrió algunos meses de completa ceguera, y sólo a fuerza de cuidados pudo recobrar un tanto la vista, no sin quedar completamente expuesto a perderla del todo otra vez. La resolución que entonces adoptó fué singularmente heroica: genuino hijo de San Ignacio de Loyola creyó que su deber era emplearse hasta el fin en la ocupación en que pudiese dar a Dios la mayor gloria, y como para ensayarse en otro género de trabajos se creía ya viejo, de una vez para siempre se decidió a perseverar en su especialidad. Poco a poco continuó examinando piezas de archivos, fotografías buenas o malas, manuscritos apenas legibles... Cuando sus ojos se negaban a secundar por más tiempo a aquella voluntad inquebrantable, los dejaba descansar lo estrictamente necesario y volvía luego al trabajo cuantas veces fuese menester. No es así de admirar que, cuando llegó la hora de rendir cuentas al Juez Supremo del empleo hecho de los caudales que le habían sido confiados, ni por un instante dudase de que todos sus asuntos estaban en regla. «Cuando hubo recibido los últimos Sacramentos —dice en la «Revue des Questions Scientifiques» su compañero el P. Peeters—, uno de los Padres que le asistían le preguntó si no experimentaba alguna ansiedad a la idea de comparecer delante de Dios. Tal pregunta pareció sorprenderle; y con el mismo tono perentorio con que enunciaba aquellas cosas que le parecían naturales, respondió recalcando las palabras con la más completa tranquilidad: «Absolutamente ninguna». Todo el hombre se retrataba en esta negación espontánea, cuyo alcance, en tan solemne momento, iba mucho más lejos de lo que él mismo creía. Sin notarlo, pensando excusarse de una debilidad, acababa de manifestar el secreto de aquella larga vida, sobre la cual en el instante supremo podía echar una mirada tan confiada y segura.

ANTONIO ROMAÑÁ, S. J.

Barcelona.

▣ ▣ ▣

LA EXPOSICIÓN DE AVIONES DE NEW YORK

El 7 de febrero se abrió al público en New York la 2.ª Exposición de Aviación en el «Grand Central Palace» bajo los auspicios y organización de los aviadores oficiales de la «American Legion». La primera Exposición fué durante una semana del mes de marzo de 1929, y tuvo un gran éxito, pues fué visitada por unas 300000 personas. La del año actual también durará una semana y, a juzgar por el público que había el día en que la visité, el éxito será aún mucho mayor.

El carácter de la entidad organizadora se refleja en el conjunto de la Exposición, de tal modo, que podemos decir que es una Exposición *educativa*, más bien que una Exposición industrial. Cierto que

varias casas exhiben los pequeños tipos de anfibios, que tanta popularidad alcanzaron el verano pasado, y cada uno lleva el letrero con su precio atractivo, pero en el ánimo de los organizadores ha estado presente, en primer término, el deseo de demostrar a los neoyorkinos el poder aéreo con que actualmente cuentan los Estados Unidos de Norteamérica.

La Exposición ocupa tres pisos del enorme edificio «Grand Central Palace»: la planta baja, el entresuelo («mezzanine floor») y el tercer piso. En cuanto uno entra en la planta baja, queda sorprendido al ver los muchos soldados que allí se encuentran. Los soldados y los oficiales pertenecen al «U. S. Army Air Corps», o sea, a las fuerzas aéreas del Ejército de los EE. UU. de N. A. La misión de tales soldados en la Exposición es explicar al público los diferentes aviones militares que allí se exhiben — «Curtiss», «Falcon», «Bocing», etc. — con sus ametralladoras, fusiles automáticos, lanza-bombas, lanza-gases, etc. También llama mucho la atención una instalación completa con su gran plataforma y complicado montaje, un cañón antiaéreo de 10 cm., rodeado como los aviones por un teniente y seis soldados, que por turno van explicando el mecanismo y contando maravillas de los efectos de tan formidable pieza.

También en la planta baja se exhibe, sin interrupción, una larga película de las maniobras de la Aviación militar; en ella aparecen cientos de aparatos haciendo las más complicadas formaciones, emocionantes salidas, grandes aterrizajes y amerizajes, combates aéreos, combates contra buques, protección de la escuadra, en la cual se presenta con gran maestría la formación de una densa pared de humo para ocultar completamente toda una gran escuadra de la vista del enemigo. Los aviones que producen el humo, quedan también muy pronto fuera de la vista del enemigo. La película resulta sumamente interesante, y logra por completo su propósito de dejar impresionado al público de la grandiosidad y poder de las fuerzas aéreas con que cuentan actualmente los EE. UU. de N. A.

El uso de los anfibios particulares, de una o dos plazas, ha tomado un incremento tan grande, que el Cuerpo de policía de New York ha creído ya conveniente intervenir para poner coto a los desmanes de muchos aviadores. Y así como todas las grandes ciudades tienen agentes que regulan la circulación por las calles, New York tiene ya *guardias aéreos*, que para cumplir su misión tienen naturalmente que volar. La *Police Department City of New York* tiene en esta Exposición su aparato anfibio «Savoia Marchetti S 56», que unos agentes aéreos se encargan de explicar al público.

Las casas vendedoras de anfibios: *Aeromarine Klemm Amphibian, Waco, Savoia Marchetti, Curtiss-Wright, Gates*, etc., ofrecen sus aparatos desde 2500 dólares, y anuncian que en 15 horas dejan convertido al comprador o compradora en un perfect opiloto.

Es muy interesante la presentación que ofrece el servicio de correos. Un grandísimo mapa tiene trazadas, con caracteres bien claros, las principales líneas aéreas que cruzan actualmente todo el continente norteamericano. En cada línea hay unos pequeños modelos del tipo de aeroplano que se emplea en el servicio, y personal competente explica el modo como se realiza tan importante servicio. Y, naturalmente, se hace todo el reclamo posible para que el público utilice para su correo la vía aérea. En este departamento se encuentra una completa colección de sellos de servicio aéreo de todas las naciones.

La parte histórica de la aviación ocupa un lugar prominente en esta Exposición, pudiéndose examinar los distintos modelos de aparatos que sucesivamente han ido apareciendo. Figura como más antiguo un modelo que pertenece a la *Smithsonian Institution* y que ostenta un letrero explicativo, sosteniendo que ha sido construído con arreglo a los planos dibujados en 1490 por el propio Leonardo da Vinci. Es muy interesante la colección de fotografías, en las que quedan registrados, no sólo los aparatos, sino los hombres, que con sus invenciones o sus hechos han contribuído al adelanto de la aviación.

El importante periódico «The New York Times» presenta una interesantísima esfera terrestre de 1'50 m. de diámetro que gira lentamente; los continentes están en relieve y, tanto en ellos como en los mares, están indicados por las líneas los vuelos más notables verificados hasta la fecha. Cada vuelo está marcado por una línea especial, distinta, y como la esfera está iluminada interiormente y se mueve muy despacio, es cómodo seguir las líneas de los vuelos. Otra presentación del «Times», es un grandioso panorama de la región polar del sur, en la que están indicadas las principales expediciones, y con preferencia todo lo referente a Byrd.

Desde el punto de vista comercial, el aparato más interesante que se exhibe, es un nuevo «Uppercu-Burnelli» de capacidad para 24 viajeros; es un gran monoplano del tipo llamado *todo ala*, que según las últimas experiencias es el más cómodo y seguro. Como todos los de este tipo, es más *ancho* que *largo*, y el salón donde van las 24 personas-pasajeros, tiene las dimensiones de 5'65 × 3'60 m. Tiene cerca de 30 m. de envergadura y va provisto de 2 motores de 600 CV. cada uno; aunque parece que V. J. Burnelli piensa sustituirlos por dos Hispano-Suiza de 750 CV. Desarrolla una velocidad de unos 200 km. por hora. El modelo que se exhibe en esta Exposición lleva un letrero que dice «Burnelli Safety Plane» (Aeroplano de Seguridad de Burnelli).

Son interesantes los modelos presentados por las compañías *Harry Day, Gates Aircraft Corp., Bruner Winkle Aircraft, United States Aircraft Co., C. T. Stork Corp., Institution of Aeronautics Ridgewood Aircraft Corp., American Sailplane Co.* (aparatos sin motor), *Twentieth Century Aircraft Co., General Airplanes Corp.*

Figuran en la Exposición numerosas exhibiciones de accesorios para aeroplanos y para aeropuertos. La compañía *Airport Lighting Inc* presenta un gran modelo de iluminación de un aeropuerto, con los diferentes faros, luces de señales, de indicación, etc. La *New York City Airport* ofrece un modelo de aeropuerto provisto de toda clase de modernas conveniencias. Son muy interesantes los modelos de giroscopios que presenta B. F. Nevins. El *American Research Laboratary* ha instalado, entre otros aparatos, un gran *túnel aerodinámico* para las pruebas de aparatos. La *Claude Neon Lights Inc* presenta diversas aplicaciones de la luz *neon* para la aviación.

El éxito de la Exposición de New York demuestra el interés que el público toma en todo lo referente a la aviación, pero desde el punto de vista industrial y comercial la próxima Exposición de aviación de San Luis, que se abrirá el 26 del corriente, será mucho más importante. En abril habrá otra gran Exposición en Detroit, y en el próximo otoño se celebrará otra en New York, en el «Madison Square Garden».

Como ya hemos dicho en otra ocasión, en los Estados Unidos de N. A. se tuvo descuidada la aviación hasta hace 2 años, pero ahora se trata con intensidad de ganar el tiempo perdido.

HERIBERTO DURÁN,
Teniente Coronel de Ingenieros
con diploma de E. M.

New York.

▣ ▣ ▣

DATOS SÍSMICOS DE ESPAÑA — 4.º TRIMESTRE DE 1929 (*)

Octubre

Día 5.—La Est. de Cartuja registra un temblor a $11^h\ 55^m\ 43^s$ con el epicentro a 20 km., y dos réplicas a $15^h\ 10^m\ 59^s$ y a $17^h\ 17^m\ 1^s$.

11.—La Est. de Cartuja registra un temblor a $4^h\ 6^m\ 5^s$ con el epicentro a 20 km.

25.—La Est. de Almería registra un temblor a $15^h\ 7^m\ 31^s$ con el epicentro a 20 km.

Noviembre

Día 13.—La Est. de Málaga registra un temblor a $10^h\ 46^m\ 48^s$ con el epicentro a 416 km.

18.—El Observatorio del Ebro registra un temblor a $6^h\ 9^m\ 14^s$ con el epicentro a 133 km.

22.—La Est. de Cartuja registra un temblor a $16^h\ 2^m\ 20^s$ con el epicentro a 20 km.

29.—En Cuevas de Vera (Almería) a las 5^h tiene lugar un temblor que tres horas más tarde se repite con mayor intensidad. Fué de grado IV Sieberg y con ruido como de paso rápido de un coche, tipo I Davison. Esta segunda sacudida fué registrada en la Est. de Almería a $7^h\ 49^m\ 28^s$ con el epicentro a 66 km. y sentida en Los Gallardos de grado IV Sieberg, acompañada de ruido, como de desprendimiento de tierras, tipo V Davison.

Diciembre

Día 3.—La Est. de Málaga registra un temblor a $22^h\ 21^m\ 11^s$ y la de Cartuja a $22^h\ 22^m\ 9^s$ con el epicentro a 20 km.

4.—En Mota (Lugo), en la vertiente del río Miño, por la madrugada, tiene lugar un temblor acompañado de ruidos, como de explosión de barrenos, y de una gran abertura en el terreno *(La prensa)*.

5.—Registran un temblor las estaciones siguientes:

Cartuja	a	6^h	29^m	37^s	con el epicentro a	45 km.
Málaga	»	6	29	40	» » »	42 »
Almería	»	6	29	53	» » »	135 »
Toledo	»	6	30	22	emerge	

Se sintió de grado V M. con intenso ruido y de 4 a 5 segundos de duración en Loja, de grado IV M. en Arenas del Rey, de grado II-III M. en Granada y de grado II M. en Málaga. Se sintió también en varios pueblos de la zona de Vélez-Málaga. Según Toledo, con arreglo a las horas de P de Cartuja y Málaga, hay que situar el epicentro al N de Sierra Tejada (36° 55′ N y 30° 57′ W).

10.—Tiene lugar en Teyá (Barcelona) una sacudida sísmica de grado III M. a $0^h\ 8^m$ *(Bol. Obs. Fabra)*.

14.—El Observatorio Fabra registra un temblor a $19^h\ 32^m\ 52^s$. Fué sentido en Teyá de grado III M.

25.—El Observatorio Fabra registra un temblor a $18^h\ 53^m\ 25^s$ con el epicentro a 38 km.

26.—El Observatorio del Ebro registra un temblor a $18^h\ 10^m\ 5^s$ con el epicentro a 119 km.

COMPLEMENTO

Hemos comparado los datos sísmicos trimestrales de 1929, publicados en esta sección de IBÉRICA, con los que han ido apareciendo en los «Boletines mensuales de las observaciones sísmicas» del «Servicio sismológico de España» y con los datos de los observatorios privados que han llegado a nuestras manos. Hemos observado algunas pequeñas discrepancias que afectan sólo a las cifras de los segundos de tiempo señalado como principio del temblor y a las distancias epicentrales.

Además, hemos hallado a faltar los siguientes datos que damos a continuación para completar los ya publicados.

Enero

Día 4.—La Est. de Alicante registra un temblor a $20^h\ 59^m\ 46^s$ con el epicentro a 790 km.

Marzo

Día 19.—La Est. de Almería registra un temblor a $18^h\ 15^m\ 2^s$ con el epicentro a 220 km.

21.—La hora del temblor no es 15^h sino 18^h.

23.—El temblor de este día se sintió en Almería de grado II M. y en Béjar de g. IV M. Hubo dos réplicas a $17^h\ 7^m\ 4^s$ y a $17^h\ 7^m\ 22^s$.

Mayo

Día 4.—La Est. de Almería registra un temblor a $15^h\ 27^m\ 44^s$ con el epicentro a 104 km.

8.—La Est. de Almería registra un temblor a $15^h\ 53^m\ 43^s$ con el epicentro a 240 km.

16.—La Est. de Málaga registra un temblor a $8^h\ 23^m\ 15^s$ con el epicentro a 45 km.

22.—En la Est. de Toledo emerge un temblor a $5^h\ 2^m\ 20^s$.

Agosto

Día 14.—El temblor de este día fué a las 6^h, no a las 7^h. Fué sentido en Málaga de grado III M., y en Granada de grado II M.

18.—La Est. de Cartuja registra un temblor a $13^h\ 0^m\ 19^s$ con el epicentro a 7 km.

27.—A la madrugada repite en Melilla el temb. del 14 de este mes.

Septiembre

Día 7.—El temblor registrado en la Est. de Almería fué local y, casi imperceptible, a una profundidad hipocentral probable de 25 km. Siguió una réplica debilísima a $18^h\ 9^m\ 16^s$.

30.—La Est. de Cartuja registra un temblor a $20^h\ 13^m\ 12^s$ con el epicentro a 20 km. Fué sentido en Granada de grado III-IV M. Siguióse una réplica a $21^h\ 35^m\ 51^s$. La Est. de Málaga registra esta réplica a $21^h\ 36^m\ 8^s$.

(*) Los datos del trimestre anterior véanse en IBÉRICA, vol. XXXII, n.º 801, pág. 287. Los datos instrumentales los debemos al Observatorio del Ebro.

BIBLIOGRAFÍA

GAY, L. **Cours de Chimie-physique.** Tome I. Un vol, de 703 pag. Librairie Scientifique Hermann. 6, rue de la Sorbonne. Paris. 1930.

La literatura científica se ha enriquecido notablemente, en estos últimos años, con numerosas obras de Físico-química, siendo el tomo que nos ocupa el primero de los tres de que constará esta obra, a la cual, a juzgar por el índice de materias, podrá incluirse, una vez completa, entre los grandes tratados sobre esta materia.

Según declara el autor en el prólogo, condensar en un volumen de 400 a 600 páginas, las principales materias estudiadas en esta Ciencia, le parece un empeño muy arduo, *por no decir imposible:* ya se comprende, pues, que el propósito del autor ha sido el de escribir un tratado completo de Físico-química, exponiendo resultados actualmente clásicos.

Desde las primeras páginas, en las que se empieza por exponer las definiciones fundamentales de Mecánica, sistemas de unidades, etc., se echa de ver que la norma que guía al autor es la de exponer todas las cuestiones con la máxima claridad, estudiándolas a fondo, sin dejar ningún punto oscuro o impreciso.

Las innumerables notas, advertencias y aclaraciones, de que están cuajadas las páginas de esta obra, prueban tal aserto, aun cuando en ocasiones puedan parecer fastidiosas, sobre todo, para los que dominan ya estas materias; sin embargo, ello le da un carácter eminentemente didáctico, y bajo este punto de vista está destinada a prestar grandes servicios a los que deseen progresar en estos estudios, siguiendo los razonamientos con todo el rigor matemático.

Opina el autor, con muy buen criterio, que, antes de abordar la Ciencia en evolución, es preciso estar en posesión de una sólida cultura fundamental y por eso, solamente estudia la Termodinámica y la Química-física pura, dejando, de intento, la Radiactividad, constitución de los edificios moleculares y atómicos, clasificación de los elementos, etc.: en una palabra, toda la atomística contemporánea todavía en pleno período evolutivo.

Este primer tomo está dividido en cuatro partes. La primera está dedicada a Termodinámica, exclusivamente, empezando por las nociones fundamentales de energía, principio de su conservación, Calorimetría y Termometría, principios de la equivalencia y de Carnot-Clausius y sus aplicaciones, etc.; es de notar, en toda esta parte, el cuidado con que han sido corregidos los errores tipográficos, principalmente, en cuanto a la notación de las derivadas parciales: cosa muy descuidada en otras obras, y que tiene su importancia, sobre todo para el principiante, no acostumbrado a distinguir las notaciones del cálculo diferencial.

En la segunda parte se estudian el estado gaseoso diluído desde el punto de vista volumétrico y energético, teoría cinética y calores específicos de los gases y finalmente el estado cristalino, notaciones cristalográficas, teoría de las redes y notaciones, röntgen-espectrogramas cristalinos, etc., terminando con un estudio del calor específico de los sólidos; aquí también se manifiestan las cualidades de claridad y precisión del autor, partiendo siempre de los principios generales, cuya significación exacta fija con toda precisión y distinguiéndolos netamente de las hipótesis necesarias complementarias, señalando con todo el rigor matemático los *límites de aplicabilidad* de estas hipótesis, para no caer en extensiones erróneas.

A pesar del carácter teórico de la obra, el autor no ha descuidado la parte experimental, abundando los ejemplos numéricos que tanto aclaran los puntos más abstractos, escogidos entre los de más aplicación práctica.

Este extremo contribuye no poco al mérito de la obra, siendo de gran utilidad en el desarrollo de la tercera parte, que trata de la tan abstracta regla de las fases, después de un estudio de la ósmosis, equilibrio osmótico, etc., y terminando con unas consideraciones generales sobre los sistemas monovariantes.

Finalmente, la cuarta y última parte está consagrada al estudio del cuerpo puro en general, comprendiendo el equilibrio entre las diversas fases de un cuerpo puro: vaporización, sublimación, fusión, continuidad de los estados líquido y gaseoso, ecuación de estado de van der Waals, estados correspondientes, equilibrio gravimétrico de una mezcla flúida, difusión, aplicación al movimiento browniano, trabajos de Tamman sobre la cristalización, alotropía, etc.

Termina el tomo con un *Apéndice* de unas cuarenta páginas, en el que se proponen una serie de problemas escogidos sobre diversas materias del texto, y en los que, además de los resultados, se indica el camino a seguir para su resolución razonada; en el prólogo, el autor (profesor en la Facultad de Ciencias de Montpellier) insiste sobre la utilidad de estos ejercicios, pues, como indica a sus alumnos, «si saben resolver los problemas, es que saben las teorías del curso, mientras que sabiendo solamente estas últimas, es muy probable que no sepan hacer los problemas». La presentación material de la obra nada deja que desear: impresión clara y agradable a la vista, muchos grabados y diagramas originales, que facilitan la comprensión del texto. Esperamos con interés los otros tomos.—J. BALTÁ ELÍAS.

SÁNCHEZ PÉREZ, J. A. **Las Matemáticas en la Biblioteca del Escorial.** Memoria premiada por la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid. 1 vol. de 365 pág. con 61 láminas intercaladas en el texto. Madrid. 1929.

La saludable reacción a favor de los estudios de carácter histórico-bibliográfico sobre nuestra cultura matemática, que de algún tiempo a esta parte va dejándose sentir entre nosotros y que tan acertadamente viene fomentando la Real Academia de Ciencias de Madrid, proponiendo en sus concursos, temas referentes al asunto, se ha hecho patente una vez más en las investigaciones del señor Sánchez Pérez, a quien aquella Corporación ha otorgado el premio en el concurso ordinario de 1928, por la memoria, cuyo título encabeza estas líneas, y en la cual se encuentra escrita por índice alfabético de autores, la bibliografía matemática que, a pesar de los trastornos y vicisitudes sufridas, conserva todavía la Biblioteca del Escorial.

Mas no vaya a prejuzgarse que se trata de un simple trabajo de catalogación: algo más que todo eso, es lo que el autor nos ofrece como fruto de su labor benedictina, durante tan largas horas, como supone la lectura de libros, folletos y manuscritos, para dar después, de los rasgos característicos de cada uno, una nota crítica acerca de su valor histórico o científico.

Uno de los párrafos más extensos, es el dedicado a la figura de S. Isidoro, arzobispo de Sevilla, de la que se ocupó recientemente el autor en un artículo de la «Revista Matemática Hispano-Americana», haciendo un análisis de las célebres *Etimologías*.

Felicitamos al señor Sánchez Pérez, esperando que el galardón que justamente le ha sido otorgado, será un estímulo más para proseguir en la aportación de materiales de tanto interés para el estudio de la evolución histórica de nuestra cultura matemática.—J. M.ª O.

Agendas Dunod para 1930. Se han publicado ya, con todo esmero, como cada año, estas utilísimas Agendas. Tenemos a la vista los tomos de «Ferrocarriles», «Obras Públicas», «Construcción Mecánica», «Hormigón Armado», «Electricidad» y «Metalurgia», cada uno de 450 páginas más o menos, en los que se encuentran todos los datos más útiles para los interesados en cada una de las especialidades, como son fórmulas técnicas, instrucciones comerciales, direcciones industriales y hasta bibliografía científico-técnica, relacionada con la materia propia de cada Agenda.

Engranajes Font-Campabadal, S. A. 119 pág. Cortes, 490. Barcelona. 1929. 15 ptas.

Agotadas las «Instrucciones para la construcción de engranajes cortados a máquina», editadas en 1904, la sociedad anónima Font-Campabadal, ha publicado dos nuevas ediciones, en castellano una y en catalán otra, debidamente adaptadas a las necesidades actuales.

Es un verdadero tratado de engranajes utilísimo en las oficinas técnicas para los ingenieros, jefes o encargados de talleres y fábricas.

SUMARIO. Conclusiones del Congreso Internacional de Oceanografía, celebrado en Sevilla.—Concurso de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona ▣ Las locomotoras eléctricas del Ferrocarril Trasandino ▣ El noctovisor Baird.—La sincronización automática en televisión.—Nuevo procedimiento de fabricación de la alúmina por vía húmeda.—Desincrustación de las calderas por la «magnetina».—Expedición a Groenlandia dirigida por Wegener.—Nueva Locomotora inglesa ▣ Las zonas de silencio en la propagación de ondas cortas, *I. Puig, S. J.*—La obra científica del P. Bosmans, S. J., *A. Romañá, S. J.*—La Exposición de aviones en New York, *H. Durán* ▣ Datos sísmicos. 4.° trimestre de 1929 ▣ Bibliografía ▣ Suplemento

Imprenta de «Ibérica», Templarios, 12.—Barcelona