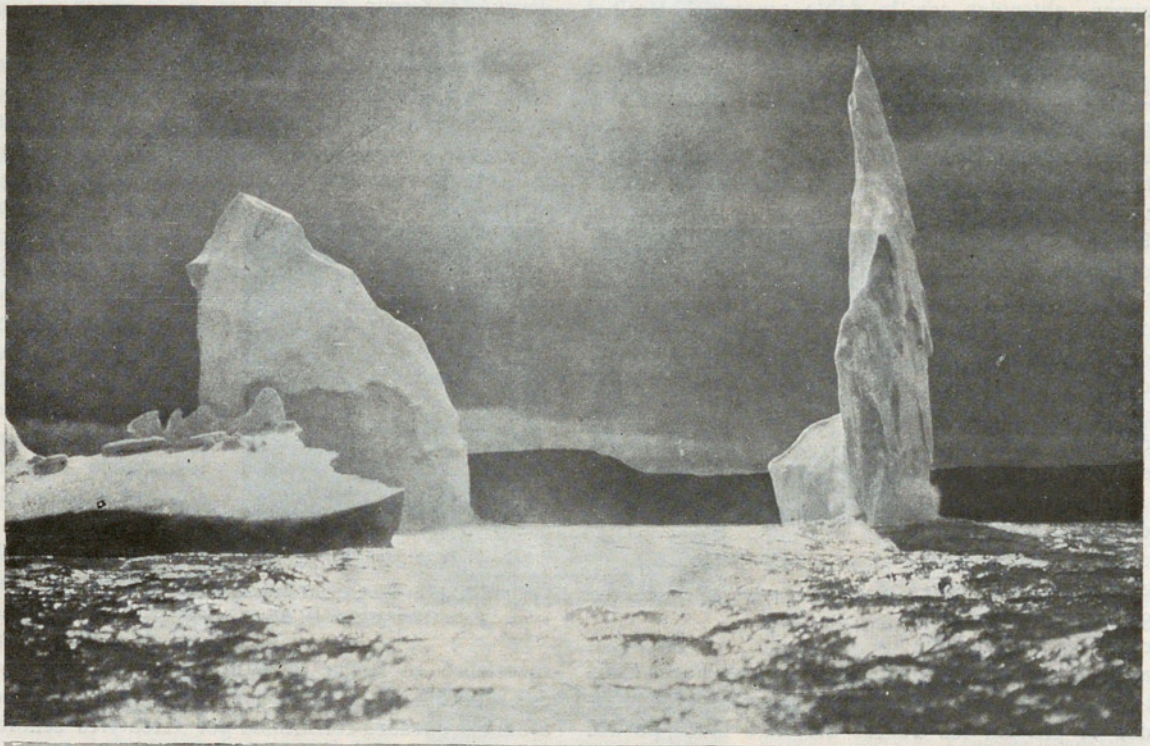
IBERICA

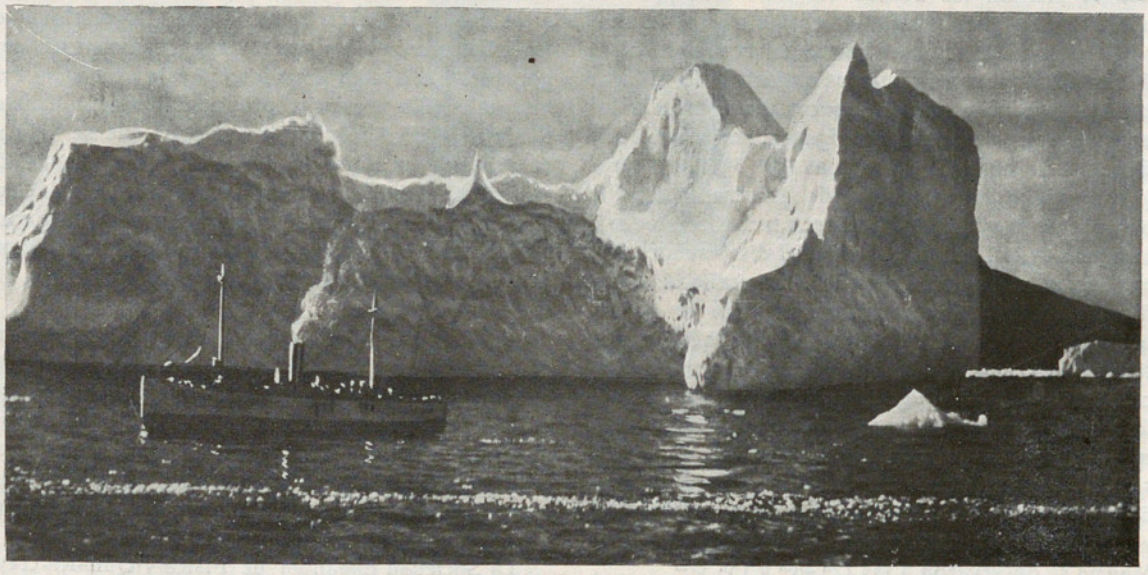
EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO IX. TOMO 1.° 15 ABRIL 1922 VOL. XVII N.° 423





MONTAÑAS DE HIELO FLOTANDO EN EL OCÉANO *(Fots. Boyer)*

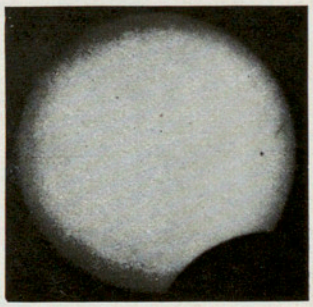
Curiosa cúspide de una montaña de hielo *(iceberg)* sumergida en las aguas.— Buque patrullero haciendo señas a los buques que navegan en las cercanías, para indicarles la presencia de un *iceberg* monstruo *(Véase la nota de la página 229)*

Crónica hispanoamericana

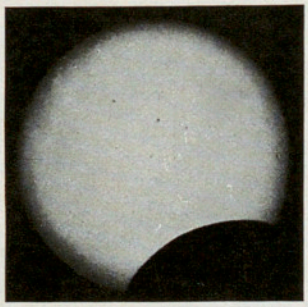
España

El eclipse de Sol del 28 de marzo último.—Habiendo pedido al Observatorio del Ebro las observaciones practicadas durante el último eclipse solar, amablemente se nos han comunicado algunos de los datos que a continuación ofrecemos a nuestros lectores, junto con las hermosas fotografías que reproducimos, obtenidas con la doble ecuatorial Mailhat destinada al registro diario de la fotosfera solar.

El primer contacto del disco de la Luna con el del Sol pudo apreciarse (a pesar de que poco antes y poco después era frecuente el paso de nubes por delante del Sol), a las $12^h\ 55^m\ 55^s$, hora poco discrepante de la calculada por nuestro colaborador de Buenos Aires, el P. José Ubach, S. J. (1), que daba para dicho contacto los $55^m\ 2^s5$, discrepancia que puede entrar muy bien dentro de la aproximación del cálculo y del error personal de observación.



$13^h\ 8^m\ 27^s$



$13^h\ 21^m\ 32^s$

Registro fotográfico de diversas fases del eclipse del 28 de marzo, en Tortosa
(Fots. Observatorio del Ebro)

Durante el paso del disco lunar por delante del Sol, se sacaron las cinco fotografías que reproducimos (en el original mide el disco 10 cm. de diámetro), cuyas horas exactas en tiempo civil medio de Greenwich, van indicadas al pie. En los bordes del disco lunar, pueden apreciarse las irregularidades debidas a los montes.

El último contacto se observó en realidad «cerca de las $15^h\ 36^m$», como teníamos anunciado en el lugar citado. Pero hubo alguna pequeña divergencia en las apreciaciones, pues mientras algunos, por observación directa con anteojo, fijaron las $15^h\ 34^m\ 35^s$, otros (atendiendo a la proyección del fenómeno sobre la pantalla de la ecuatorial) pudieron reconocer todavía la huella de la Luna en el borde del disco solar, algunos segundos después de los 35^m. En realidad, si nos fijamos en las adjuntas fotografías (en la última, obtenida a las $15^h\ 33^m\ 9^s$, la porción de radio común todavía vale más de 0'03 del radio solar), con un sencillo cálculo aproximado podremos ver que al rededor de los 35^m aun no eran tangentes ambos discos. Podemos apoyar esta nuestra opinión con los datos que se nos han comunicado del Observatorio de Málaga, donde los contactos se observaron a las $12^h\ 40^m\ 17^s$ y $15^h\ 38^m\ 53^s$ respectivamente. En el Observatorio de Madrid se observaron a las $12^h\ 48^m$ y $15^h\ 31^m$.

También durante el eclipse se hicieron en el Observatorio del Ebro lecturas del actinómetro de Arago, en el que se notó el influjo del eclipse, ya que al tiempo de la fase máxima, se redujo a unos 5° la diferencia entre los dos termómetros de bola blanca y negra, siendo así que antes y después del fenómeno la diferencia fué de cerca de 10°C.

En los registros fotográficos del magnetismo terrestre y corrientes telúricas, las curvas siguen durante el eclipse su curso normal en día de calma bien definida; una pequeña anomalía, más de dos horas después de terminado el eclipse, es de origen dudoso.

Informe de la Comisión española de los pesos atómicos.—La Comisión Internacional de los pesos atómicos quedó virtualmente disuelta en 1914, a causa de la guerra europea; no obstante, hasta 1916 se mantuvieron las relaciones científicas y aparecieron regularmente los informes de la Comisión firmados por los delegados señores Clarke (norteamericano), Thorpe (inglés), Ostwald (alemán) y Urbain (francés). A partir de 1916 la Comisión quedó formada sólo por los tres delegados norteamericano, inglés y francés. En la primera Conferencia Internacional de Química, que se celebró en Roma en 1920, W. D. Bancroft recomendó que la Comisión Provisional de los pesos atómicos quedara constituída por estos tres señores, a los que la Directiva de la «Union International de la Chimie pure et appliquée» creyó conveniente agregar otros seis comisionados, y esta Comisión Provisional debía presentar proposiciones definitivas en la segunda Conferencia internacional que se celebró en Bruselas en junio de 1921. En ella y después de laboriosa discusión, se acordó el nombramiento de una *Comisión de los Elementos químicos*, que puede completarse por sí misma y nombrar las subcomisiones de los pesos atómicos, de los isótopos, y de los elementos radiactivos.

Entre tanto, la Sociedad Química suiza nombró en 1920 una Comisión nacional de los pesos atómicos, que emitió un informe y publicó la tabla de pesos atómicos para aquella nación en julio de 1921. Por su parte las Sociedades Químicas de Alemania nombraron también en 1920 una Comisión presidida por Ostwald, que emitió su informe y publicó una doble tabla de pesos atómicos en septiembre de 1921.

La Sociedad Española de Física y Química creyó procedente elegir también una Comisión nacional de pesos atómicos, y designó para constituirla, en junio de 1921, a los señores B. Cabrera, A. del Campo,

(1) Véase IBÉRICA, número extraordinario 411-12, página 60.

J. R. Mourelo y E. Moles. Esta Comisión, reservando un estudio más extenso para más adelante, ha creído de urgente necesidad el formular una tabla de pesos atómicos, atendiendo a los siguientes principios:

1.º Adoptar los valores para los que no se ha introducido ninguna variación desde 1916, salvo escasas excepciones. De este modo ha de conseguirse en la gran mayoría de los casos, una armonía completa entre las tablas suiza y alemana ya publicadas, y con la internacional que debe aparecer.

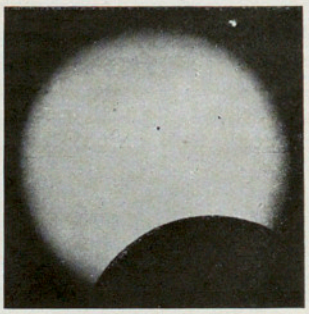
2.º Para el *C* y el *S* se adoptan de nuevo los valores anteriores a 1916, ya que los propuestos se demostró que son erróneos (*C*=12'005 y *S*=32'06).

3.º Las modificaciones que propone la Comisión nacional son las siguientes: *Bi* = 209'0; *Sb* = 121'7; *Tu*=169'6. En el transcurso de 1921 se han determinado además otros valores, que han resultado de acuerdo con los ya adoptados, a saber: *Cd* = 112'41; *Ge* = 72'4; *Ni* = 58'67; *La*=138'9; *Zn*=65'37.

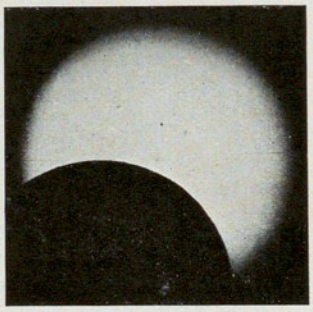
De las variaciones propuestas por la Comisión internacional en 1916-1921, parecen justificadas las del *Ar* (39'88), *B* (10'9), *N* (14'008), *Sc* (45'1), *Th* (232'15). Las restantes son, seguramente prematuras, sobre todo para el *Yt* y el *Ga*. Tampoco conviene introducir todavía variación en el *Al* y en el *Si*, porque los nuevos valores, debidos a Richards y a Baxter, son considerados como provisionales por sus propios autores.

4.º La Comisión cree de mucho interés el expresar de algún modo el grado de exactitud en los valores admitidos en la tabla de pesos atómicos. Hasta ahora se han inscrito los valores con un número de cifras decimales muchas veces arbitrario, por limitarse la Comisión internacional a adoptar los resultados dados por los autores, sin discutirlos. Por lo tanto, la Comisión nacional cree que deben suprimirse las cifras decimales cuya inseguridad sea de 2 ó 3 unidades, o bien, y esto le parece preferible, escribir en forma de subíndice la decimal cuya inseguridad es del orden antes indicado, como en los casos siguientes: $Au=197'_2$; $Bi=209'0_0$; $C=12'00_0$; $Dy=162'_5$; $Er=167'_7$; $Eu=152'_6$; $Ga=69'_9$; $Ge=72'_5$; $Gd=157'_2$; $Ho=163'_5$; $In=114'_8$; $Ir=193'_1$; $La=139'_0$: $Lu=175'_0$; $Nb=93'_5$; $Os=190'_9$; $Pb=207'2_0$; $Pd=106'_7$; $Pt=195'_2$; $Rh=102'_9$; $Ru=101'_7$; $Sc=45'1_0$; $Ta=181'_5$; $Tb=159'_2$; $Th=232'1_2$; $Ti=48'_1$; $Tu=169'_6$; $U=238'2_0$; $W=184'_0$; $Yt=88'_8$; $Yb=173'_5$; $Zr=90'_6$. Por otra parte, el conjunto de correcciones que es preciso introducir en los pesos atómicos determinados por métodos físicoquímicos, tampoco permite expresar éstos con precisión superior a $\frac{1}{10000}$. Por este motivo cree indispensable la Comisión llamar la atención acerca de los casos siguientes: *Kripton*, que todo lo más puede escribirse *Kr*=82'94; *Xenon*, que deberá escribirse a lo más *X*=130; *Niton*, que debe excluirse provisionalmente de la tabla.

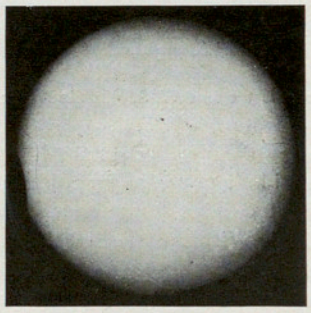
Para más pormenores, puede verse el informe íntegro de la Comisión española de los pesos atómicos, publicado en el último número de los *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, página 25.



$13^h\ 33^m\ 33^s$



$14^h\ 19^m\ 10^s$ (fase máxima)



$15^h\ 33^m\ 9^s$

Conferencias sobre fotografía. —La Academia de Ingeniería de la Congregación de la Inmaculada, de Barcelona (Lauria 15), organizó un curso de conferencias acerca de las «Aplicaciones científicas y técnicas de la Fotografía», que se dieron desde el 20 de febrero al 6 de marzo último, y estuvieron a cargo del colaborador de IBÉRICA, el ingeniero industrial don Rafael Garriga.

El programa de las seis conferencias que constituyeron el curso, fué el siguiente: 1.ª Acciones químicas de la luz. Constitución de las placas fotográficas. Imagen latente. Revelado. Fijado. Lavado. Pruebas positivas.—2.ª Sensibilidad de las placas a los diferentes colores; importancia excepcional para la técnica. Manera de preparar placas sensibles a los diferentes colores. Filtros de luz; lo que son; cómo se preparan y cómo se usan. Filtros de luz para ortocromatismo, telefotógrafo, fotografía en colores. Tricromía, fotometría, etc.—3.ª Aplicaciones técnicas de la fotografía; fotografía de edificios, maquinaria, planos, etc., en las que interesa la facilidad en la reproducción de las líneas. Cámaras, maneras de operar. Fotogrametría. Fotografía aérea. Fotografía de objetos coloreados. Reproducción de cuadros sobre papel marión, escritos a máquina, etc.—4.ª Fotografía en colores.—5.ª Procesos fotomecánicos. Imágenes continuas y punteadas. Retículos. Fototipografía. Fotolitografía, etc. Tricromía fotográfica.—6.ª Fotografía científica. Fotomicrografía; su importancia y maneras de operar. Fotometalografía. Fotografía judicial. Cinematografía. A este curso asistieron solamente técnicos, a quienes se dirigía.

Concurso nacional de ganados.—Para el concurso que la Asociación general de ganaderos celebrará durante los días 14 al 21 de mayo próximos (IBÉRICA, n.° 410, p. 18), se están construyendo con toda actividad pabellones e instalaciones en la Real Casa de Campo.

La Comisión organizadora gestiona la formación de trenes especiales de ganado desde Jerez de la Frontera, Córdoba, Cáceres, Santander, Coruña y Oviedo. El importe de los premios en metálico que han de adjudicarse en el Concurso excede de 300000 ptas., además de medallas de oro y plata, diplomas, etc.

La Real Casa ha principiado ya la construcción de la instalación donde ha de exponer los más notables ejemplares de su ganadería.

Las Exposiciones de Avicultura y de Industrias derivadas que se celebrarán durante los días del concurso, llamarán la atención seguramente por el número y variedad de ejemplares y productos que en ellas se exhibirán.

Un puerto aéreo en Valencia.—En la sesión que el día 1.° del corriente celebró la Junta de Obras del Puerto de Valencia, la Comisión ejecutiva de la misma presentó, entre otros, un dictamen para conceder, previa autorización de la superioridad, un espacio en el dique llamado de Llovera, para que sirva de hangar de hidroaviones, conforme a lo que tenía solicitado el Real Aero-Club de aquella capital.

Este dictamen fué aprobado por unanimidad, por lo cual el miembro de la Junta señor Robert dió las gracias a sus compañeros, en nombre del Aero-Club, y manifestó que, en virtud de esta concesión, será Valencia la primera población de España que contará con un puerto aéreo, el cual, dentro de pocos meses, servirá como puerto de escala de los hidroaviones de la línea en ensayo Palma de Mallorca-Barcelona, que se proyecta extender hasta Madrid-San Sebastián, y serviría también de escala en las líneas que se dirigen hacia el sur.

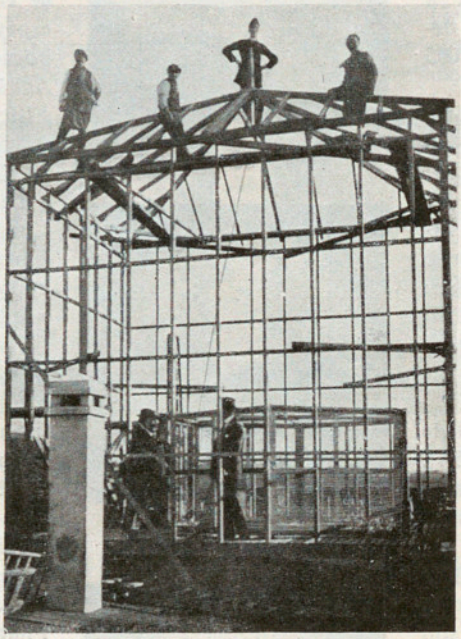
Anunció también el mismo señor que, cuando se celebre la inauguración de la quinta Feria-Muestrario, a principios del próximo mes de mayo, llegará a Valencia una escuadrilla de aviones *Goliath*, y que durante los días en que tendrá lugar dicha Feria se proyecta la celebración de un gran concurso internacional de aviación en Valencia.

ooo

América

Los ferrocarriles en la América española en 1920.—Según estadísticas publicadas por *The Anglo-Spanish Trade*, el número de kilómetros de ferrocarril que se hallaban en servicio en 1920 en los distintos países ibero-americanos es el siguiente:

Argentina, 34866; Bolivia, 3485; Brasil, 33091; Colombia, 1700; Costa Rica, 558; Cuba, 3797; Chile, 9360; Ecuador, 761; Guatemala, 447; Honduras, 557; México, 25424; Nicaragua, 275; Panamá, 405; Paraguay, 834; Perú, 3360; El Salvador, 328; Santo Domingo, 656; Uruguay, 3103; Venezuela, 1039.



Buenos Aires. Estación de T. S. H. de la Agencia Havas

Argentina.—*Estación de telegrafía sin hilos de la Agencia Havas, en Buenos Aires.*—Una de las más conocidas agencias de información, la Agencia Havas, considerando los beneficios que puede reportarle la telegrafía inalámbrica para el desarrollo de sus medios informativos, ha instalado recientemente en la gran capital de la República Argentina, un puesto de recepción de telegrafía sin hilos.

Los adjuntos grabados darán idea de dicha estación, que se halla dotada de todos los perfeccionamientos modernos, como recepción por cuadro, y aparatos selectores y antiparásitos que la hacen capaz de recibir comunicaciones del mundo entero. Para lograr este objeto ha bastado montar una cámara encima de una edificación de dimensiones ordinarias, donde se ha colocado al abrigo de la intemperie, el cuadro que hace las veces de antena.

Es éste un nuevo ejemplo del considerable desarrollo que van adquiriendo las comunicaciones inalámbricas, las cuales son explotadas ya por muchas empresas particulares.

Perú.—*Construcción de sumergibles.*—Los tres sumergibles que el Perú tiene en construcción en los astilleros *San Giorgio*, de la casa Ansaldo, en Spezia (Italia), llevarán los nombres de *Tacna, Arica* y *Tarapacá*, que son los de las tres provincias cuya posesión se halla ahora en litigio entre dicha república y la de Chile. Cada sumergible tendrá un desplazamiento de 400 toneladas en inmersión.

Estos buques fueron regalados al Gobierno por suscripción nacional, iniciada con motivo de festejar la Nación, en 1912, el primer centenario de su independencia.

Crónica general

La «corriente del Golfo».—En un artículo publicado en la revista inglesa *The Graphic*, estudia sir Richard Gregory, lo que suele llamarse *Gulf-Stream*, o corriente del Golfo; y trata de demostrar que esta célebre corriente submarina, que nace en el Golfo de México y pasa entre New York y las islas Bermudas, deja de existir más allá de Terranova; y por consiguiente, no puede ejercer acción suavizadora alguna sobre el clima de las costas occidentales de Europa, contra la opinión común que figura en muchas obras.

El Gulf-Stream, tiene su origen en la corriente marina norte-ecuatorial que se mueve de manera continua hacia el W, y nace entre Key West (Florida) y la isla de Cuba. Esta corriente tiene los caracteres de un verdadero río de agua extremadamente salada, de 50 millas de anchura, que se mueve con velocidad de 4 a 5 millas por hora; se ensancha gradualmente y acaba por perderse en el Atlántico.

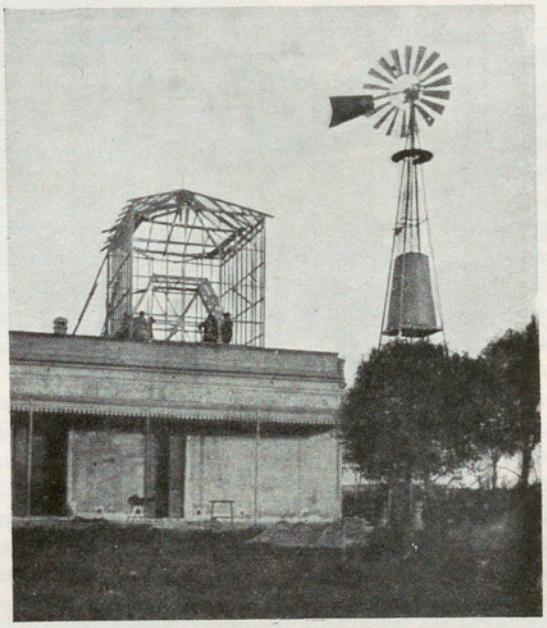
Según sir R. Gregory, el Gulf-Stream no constituye más que una parte de esta corriente. Aunque no existiera, las costas W y NW de Europa permanecerían en la línea de dirección de la corriente cálida submarina que llega de más bajas latitudes. Por otra parte, no hay duda de que las aguas del Mediterráneo, de temperatura más elevada, se extienden hasta pasado el Cabo Norte, y gracias a ellas, mejor que a la corriente del Golfo de México, debemos que no se encuentren *icebergs* frente a las costas de Europa.

La principal causa de todas las corrientes marinas es el viento. Toda la superficie del Atlántico se halla sometida a la acción de los vientos cargados de humedad que llegan del SW y del W, y alcanzan a menudo las costas de Irlanda y de la Gran Bretaña, donde con frecuencia provocan lluvias, y esto explica que la temperatura sea más elevada en las costas W, que en las del E. Sin estos vientos cálidos y húmedos del Atlántico, el clima bretón sería extremadamente frío.

La fuerza determinante de la circulación atmosférica, es el Sol, y a las variaciones del calor solar debemos atribuir sobre todo las diferencias observadas en esta circulación, según los años.

Los doctores Hellan-Hansen y Nansen han demostrado que las variaciones de un año a otro, en la temperatura de la corriente del Atlántico, están seguidas por variaciones correspondientes, del clima de invierno en Noruega. Otras observaciones hechas en el laboratorio marino de Lowestoft confirman esta relación. Sin embargo, es preciso hacer notar que las variaciones de la temperatura del aire en el Atlántico del Norte preceden a las de la temperatura del agua, y por consiguiente no son el resultado de ellas.

La conclusión de sir R. Gregory, es que la influencia determinante sobre el clima bretón se ejerce por el viento y no por el agua. En todo caso, dice, si el agua ejerciera alguna influencia, no podría ser debida al *Gulf-Stream*, que desaparece en el Atlántico a más de 3500 kilómetros al W de la Gran Bretaña.—J. Boyer.



El cuadro-receptor (se ve en el interior), en construcción

Nuevo procedimiento de diagnóstico de la fiebre mediterránea.—Actualmente se emplean en los laboratorios dos procedimientos de diagnóstico de la fiebre mediterránea: el hemocultivo y la serorreacción, que no son aplicables, a no ser que se disponga de una instalación conveniente.

Como muchas comarcas donde son frecuentes los casos de fiebre mediterránea, carecen de laboratorios, E. Burnet propone un nuevo procedimiento que puede ser utilizado en cualquier circunstancia: y es la intradermorreacción hecha con una gota de filtrado de un cultivo en caldo de *Micrococcus melitensis*, productor de la enfermedad.

Como consecuencia de esta inoculación, se produce al cabo de seis horas una reacción local caracterizada siempre por edema, y a veces por edema y rubicundez. La zona de reacción, de 4 a 6 centímetros de diámetro, es de contorno regular y bien definido, y persiste durante varios días.

El autor de este procedimiento ha podido observar que el caldo filtrado en una bujía Chamberland L, se muestra activo desde el octavo día del cultivo; y aconseja emplear en la práctica el filtrado de cultivos de un mes.

La actividad del filtrado resiste durante un minuto a la ebullición, y ésta no hace más que atenuar un poco dicha actividad. El filtrado fénico a 0'5 %, es tan activo como el filtrado no fénico.

Falta ahora fijar la duración de actividad de los cultivos, la duración de la sensibilidad de los individuos infectados, las condiciones de conservación del

filtrado activo, los caracteres anatómicos y fisiológicos de la reacción y sus relaciones con la reacción tuberculínica; pero con sólo las investigaciones actuales, cree el autor que esta intradermorreacción, segura, sencilla y aplicable en cualquier comarca, puede ser utilizada en aquellos países azotados por la fiebre mediterránea, y donde, por falta de laboratorio, hay riesgo de que no pueda ser diagnosticada la enfermedad.

Traslado de edificios.—En algunos países, y especialmente en los Estados Unidos de Norteamérica, es una operación que se realiza desde hace tiempo con relativa frecuencia, la del traslado de edificios enteros, no sólo metálicos, sino también construídos de piedra o ladrillo.

En vista de los satisfactorios resultados que se han obtenido en muchos de estos traslados, no se vacila ya en cambiar de lugar un edificio, aun cuando conste de muchos pisos, para colocarlo sobre nuevos cimientos, si se necesita para otro fin el solar que ocupa, o se considera más útil que el edificio esté en otro sitio. No ha mucho se cambió de lugar toda una serie de casas de la ciudad de Hibbing (Minnesota), para explotar con más facilidad los yacimientos de hierro que se descubrieron en el sitio que aquéllas ocupaban.

Edificio de ocho pisos y 5000 toneladas de peso, trasladado entero a otro sitio

Una Compañía que se ha especializado en esta clase de trabajos es la «John Eichleay, Junior, Company», de Pittsburg (Pennsylvania), que no hace mucho ha realizado dos notables traslados de este género, cuya descripción se encuentra en *Engineering* de 23 del pasado diciembre. Uno de los traslados fué el de la iglesia de San Nicolás, cuya planta es de 33'50 metros×20 metros, construída toda de ladrillo, y cuyo peso total es de 4500 ton. Se la trasladó a unos 6 m. de distancia del lugar que ocupaba, con objeto de aumentar la anchura de la calle donde primero estaba edificada.

Para el traslado, se la montó sobre un entrelazamiento de vigas de madera que podían moverse sobre un camino de rodamiento, también de madera, mediante unos rodillos a propósito. El movimiento se logró por la acción de *crics*, o gatos, que empujaban todo el armazón de madera sobre el que se había montado la iglesia. Cuando ésta se halló en su nuevo sitio, se la elevó unos 2'50 m. sobre el nivel primitivo, mediante la acción de 800 *crics* de 20 ton. de potencia cada uno.

El otro edificio trasladado es el que ocupa la sociedad Woodwell, el cual está también construído de ladrillo, tiene ocho pisos, y pesa unas 5000 ton. El procedimiento de traslado fué análogo al anterior, y el motivo fué también el haberse de aumentar la anchura de una calle.

Sensibilidad de las pilas fotoeléctricas.—Los métodos fotoeléctricos han hecho realizar considerables progresos en la determinación de las magnitudes estelares. En la actualidad, su aplicación al estudio de las fluctuaciones luminosas de las estrellas variables da resultados tan precisos, que hacen esperar la pronta aclaración de algunos de los enigmas, todavía numerosos, que ofrece la variabilidad de esos astros.

Estos métodos utilizan dos clases análogas de instrumentos: la célula de selenio y la pila fotoeléctrica. En ambos casos se dispone de una pila sumamente sensible, cuya resistencia varía bajo la acción de los rayos luminosos, de lo cual resultan modificaciones en la intensidad de la corriente que recorre la pila, y las fluctuaciones luminosas del manantial estudiado se registran mediante un galvanómetro.

Sin embargo, la pila fotoeléctrica presenta grandes ventajas sobre el fotómetro de selenio. Este último instrumento tiene la curiosa y molesta propiedad de *fatigarse*, ya que después de haber estado sometido a la acción de la luz, el selenio no recobra instantáneamente su *primitiva* sensibilidad. Si se lo ha expuesto a la luz durante diez segundos, por ejemplo, se le debe dar luego un reposo de un minuto antes de pasar a la siguiente observación, y esto puede presentar inconvenientes en los trabajos de fotometría estelar, en los que, durante el curso de una misma serie de observaciones, deben dirigirse rápidamente grán número de visuales a los astros que se están estudiando. Por el contrario, la pila fotoeléctrica, lejos de insensibilizarse con el uso, sufre en ciertos casos aumento de potencia.

El fotómetro de pila fotoeléctrica se funda en el fenómeno Hertz-Lenard, o sea en la emisión de electrones cuando ciertas sustancias cargadas negativamente son heridas por determinadas radiaciones, principalmente ultravioladas. Se compone esencialmente de un tubo de vidrio cerrado, en el cual se hace el vacío, cuya cara interior recubierta de una capa de metal alcalino o de su óxido, y unida al polo negativo de una batería de pilas y al suelo, constituye el cátodo. En el medio del tubo, un anillo formado por un hilo de platino y unido al polo positivo de la batería, constituye el ánodo.

En la construcción de este aparato puede emplear-

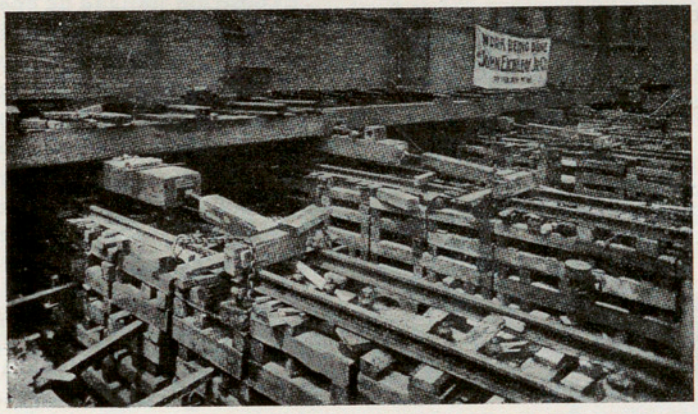
se cualquier metal alcalino, pero su sensibilidad va decreciendo por este orden: litio, sodio, potasio, rubidio y cesio. La sensibilidad del rubidio no es más que la mitad de la de los tres metales que le preceden, y la del cesio, sólo la cuarta parte.

Desde el punto de vista de la sensibilidad, las pilas fotoeléctricas vienen a ser como nuestro ojo, puesto que no son excitadas más que por una región muy limitada del espectro, y su sensibilidad es máxima para una luz de determinada longitud de onda. La posición de este máximo en el espectro varía, por otra parte, según los metales, y se halla desviada cada vez más hacia el rojo cuando se pasa del litio al sodio y al potasio, y luego al rubidio y al cesio. Es un hecho curioso que esta variación se halle en relación con el peso atómico, como acontece a otras propiedades físicoquímicas.

La iglesia de San Nicolás (Pittsburg), trasladada al nuevo sitio

Otras diversas causas contribuyen también a modificar la sensibilidad para el color, de las pilas fotoeléctricas, y para hacer cambiar de lugar la longitud de onda con respecto a su máximo. Tales son, por ejemplo, la naturaleza del vidrio empleado para la construcción de la ampolla, y la naturaleza del gas, helio, neo, argo, que se ha introducido en ella a la baja presión de unos 0'75 mm. de mercurio.

Las longitudes de onda para las cuales se produce el máximo de sensibilidad de las diversas pilas fotoeléctricas que es posible realizar, forman una verdadera gama luminosa, circunstancia de verdadera importancia. En efecto, el empleo simultáneo, para estudiar el brillo de un astro, de dos pilas cuyo máximo de sensibilidad corresponda a muy diferente longitud de onda, permite obtener las intensidades luminosas en dos puntos muy distantes del espectro, y así se puede conocer fácilmente el color y la clase especial de la estrella. Comparando los resultados de observación con el fotómetro de selenio y la pila fotoeléctrica, ha podido Stebbins (1) determinar la clase espectral de los dos cuerpos del sistema doble fotométrico de Algol.



Disposición empleada para el traslado

La radiotelefonía en los Estados Unidos de Norteamérica —Según estadísticas recientes, el número de puestos receptores de radiotelefonía instalados en diversos locales, como sociedades bancarias, agencias de información, empresas comerciales e industriales, casas particulares, etc., ha pasado en un solo año en los Estados Unidos de N. A., de 50000 a 600000.

Las facilidades de instalación del puesto, la modicidad del coste de instalación y conservación, y los utilísimos servicios prestados por la telefonía inalámbrica, explican el creciente favor que ésta goza entre el público. Por otra parte, la radiotelefonía no sólo se considera como un precioso auxiliar de la vida mercantil e industrial, sino que su uso penetra cada vez más en la vida privada, y va aumentando el número de familias cuyos individuos se reúnen a ciertas horas para escuchar por radiotelefonía un discurso, una conferencia o un concierto popular.

Existen actualmente verdaderos circuitos radiotelefónicos con estaciones centrales y subestaciones, que distribuyen de manera regular y en condiciones sumamente satisfactorias de audición, cuantas noticias se juzgan de interés para los abonados a este servicio.

Como ejemplo de la afición que se siente en Norteamérica por la telefonía inalámbrica para uso particular, baste decir que durante las fiestas de Navidad, se pusieron a la venta aparatos receptores de telefo-

(1) Astrophysical Journal, Vol. LIII, pág. 105, 1921.

nía inalámbrica, como regalo para los niños, y desde aquella fecha hasta ahora se han vendido, no sólo para niños, sino para personas mayores, unos 800000 de esos aparatos, cuyo precio varía de 25 a 150 dólares.

Se calcula que hay actualmente en uso más de un millón de aparatos receptores particulares, y sobre unas 25000 estaciones emisoras de uso también particular.

Este desarrollo tan rápido de un medio de comunicación que está llamado seguramente a desempeñar un papel cada vez más importante en la vida económica, no podía menos de atraer la atención de los poderes públicos; por lo cual el Secretario de Comercio de los EE. UU., Mr. Herbert Hooven, convocó en Washington el 28 de febrero una conferencia de técnicos, con objeto de reglamentar la explotación de los servicios radiotelefónicos, de manera que se pueda asegurar al público el máximo rendimiento con el mínimo gasto.

Recuérdese, con respecto a este punto, lo que dijimos en una nota de nuestro número anterior, pág. 214, acerca de la creación en Alemania de un servicio público de radiotelegrafía, que debe inaugurarse en el próximo mayo.

Felipe A. Guye.—Ha fallecido en Ginebra, a la edad de 60 años, el profesor de Química de aquella Universidad, Felipe Augusto Guye.

Entre sus numerosos trabajos, son muy notables los referentes a la disimetría molecular, que son continuación de los de Pasteur, Van t'Hoff y Le Bel; los relativos a la determinación de los pesos atómicos, a la fabricación del ácido nítrico sintético, etc. En 1903 fundó el *Journal de Chimie-Phisique*, y más recientemente las *Helvetica Acta Chimica*.

Ha sido Guye uno de los que más han contribuído al desarrollo de la Química-Física, que tanta importancia ha alcanzado en la actualidad.

Efecto de la capacidad de una bobina con relación al suelo.—El creciente empleo que se hace hoy día de las bobinas de inducción, sobre todo en la radiocomunicación, ha decidido al *Bureau of Standards* de los Estados Unidos de N. A. a emprender una serie de estudios teórico-prácticos sobre estos poderosos auxiliares del electricista, cuyos primeros resultados acaban de ver la luz pública (1). Se refieren éstos al efecto de la capacidad entre las diferentes partes de la bobina y el suelo.

Un hilo arrollado en cualquiera de las formas llamadas bobinas de inducción, intercalado en un circuito eléctrico ejercerá principalmente el efecto de una inductancia; mas como, en un momento determinado, los potenciales de las distintas partes de la bobina son diferentes entre sí y con relación al del suelo, síguese de aquí que la bobina obra también en cierto modo como un condensador eléctrico, o más bien como un sistema de condensadores.

El efecto de esta capacidad de la bobina, se echa de ver por medio del siguiente experimento. Si enlazamos los extremos de la bobina por medio de dos condensadores en serie, cuyo extremo común se halle conectado con el suelo, el criterio ordinario para calcular la capacidad efectiva del sistema formado por los dos condensadores, en caso de resonancia, da valores discordantes con los resultados experimentales.

Sabido es que (si prescindimos del efecto de la bobina) a cada valor C_1 C_2... de la capacidad de uno de los condensadores, al obtener la sintonización del otro, responderán en éste los valores C'_1 C'_2..., tales que se cumpla la relación constante

$$\frac{C_1 C'_1}{C_1 + C'_1} = \frac{C_2 C'_2}{C_2 + C'_2} = \cdots = \text{constante.}$$

En los estudios llevados al cabo en el *Bureau of Standards* se ha hallado, que la capacidad de la bobina con relación al suelo hace que no se verifique aquella sencilla relación. Se ha podido comprobar, no obstante, que la capacidad efectiva de aquel sistema, determinada por el producto de ambas capacidades dividido por la suma de las mismas, es una función lineal de la inversa de dicha suma, es decir que

$$\frac{C_2 C'_2}{C_2 + C'_2} = K \frac{C_1 C'_1}{C_1 + C'_1} + k' \frac{1}{C_2 + C'_2}$$

y en general

$$\frac{C_n C'_n}{C_n + C'_n} = K \frac{C_1 C'_1}{C_1 + C'_1} + k' \frac{1}{C_n + C'_n}.$$

Resultado que en el citado *Bureau of Standards* ha sido comprobado matemática y experimentalmente.

Exposición italiana de aparatos radiológicos.—En los días 9, 10 y 11 de mayo próximo se reunirá en Bolonia el IV Congreso italiano de Radiología médica, y con esta ocasión se celebrará en el Instituto Ortopédico Rizzoli de la misma ciudad, una exposición de aparatos de radiodiagnóstico y radioterapia.

Para informes y demandas de inscripción, pueden dirigirse los interesados al Secretario del Congreso, Alberti Fossati, casa di Salute Augusto Murri, Vila Verde, Bolonia, Italia.

Nuevo cable alemán en el Atlántico.—Según noticia que publica el *Manchester Guardian* del 10 del pasado marzo, la casa alemana «Deutsche-Sudamerikanische Telegraphen Gesellschaft» va a asociarse con la «Ost-Europäische Telegraphen Gesellschaft» para proceder, en unión con la casa norteamericana «Commercial Cable Co.», a la colocación de un cable submarino entre Emden y Nueva York.

Las dos citadas casas alemanas realizarán la colocación del cable entre Emden y las Azores, y la norteamericana se encargará de los trabajos de la sección Azores-litoral norteamericano.

Se espera que la colocación de este nuevo cable podrá hallarse terminada a fines del próximo año.

(1) Scientific Papers of B. of Standards. N. 427. «Some effects of the distrib. capacity between Inductance Coils and the Ground», by *G. Breit.* Government Printing Office, Washington. 1922.

SIGNIFICACIÓN Y ESTADO ACTUAL DE LA RADIOMETALOGRAFÍA (*)

III

Aplicación de los rayos X al examen de materiales metálicos industriales (1).—Cuando Röntgen sorprendió al mundo científico con el descubrimiento de los razos X, nadie hubiera podido sospechar que aquel descubrimiento, resultado de investigaciones puras, realizadas sin mira alguna utilitaria, rindiese al cabo de pocos años servicios tan grandes a la ciencia pura y a la ciencia aplicada.

Ya hemos expuesto en el artículo anterior la significación transcendental de los rayos X, para llegar a establecer la constitución de las agrupaciones atómicas en las substancias cristalinas.

La utilidad de los rayos X en las ciencias aplicadas es harto conocida de todos, en particular en Medicina. Esta importancia práctica de la radiación ha contribuído a que se profundizase en su estudio, tanto en la indagación de sus singulares propiedades como en el perfeccionamiento de la técnica. En particular, durante la última guerra europea se aplicaron los rayos X en los hospitales con verdadera profusión, como lo refleja la anécdota de un soldado inglés herido, que al ser dado de alta se mostraba muy resentido en su amor propio porque durante su estancia en el hospital «no le habían hecho *su retrato*» (refiriéndose a la radiografía).

Abundan las aplicaciones de los rayos X. Recuérdese, p. e., el examen de las ostras para ver si contienen perlas; la diferenciación de las gemas artificiales y las naturales: el diamante artificial, v. gr., que es un vidrio de plomo, es mucho más opaco a los rayos X que el diamante natural; el examen de los cueros; la investigación del contrabando de objetos metálicos, en particular de armas, sin necesidad de abrir los embalajes, y otras aplicaciones cada día más frecuentes.

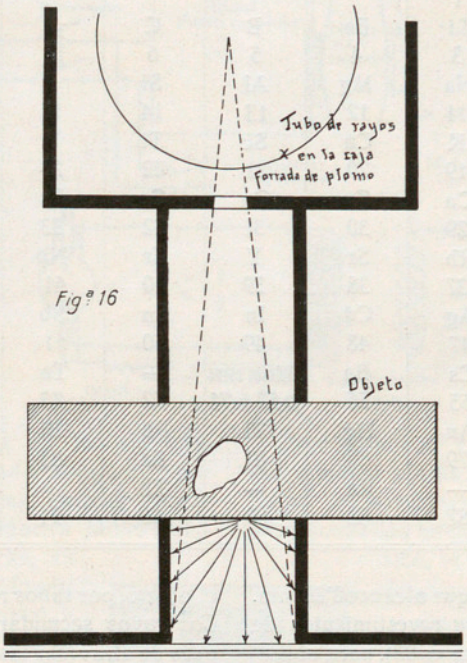


Fig.ª 16

De pocos años a esta parte se han hecho numerosos trabajos tratando de aplicar los rayos X a la investigación de defectos en los productos metálicos industriales. Los primeros ensayos fueron realizados en los quizás sin igual equipados laboratorios de la *General Electric Company*, en Schenectady, N. Y. (Estados Unidos de Norte América), a fin de indagar la existencia de oquedades en bloques de acero fundido, debidas a burbujas gaseosas. Luego se aplicaron los rayos X a investigar la continuidad de las soldaduras autógenas (1), y poco a poco se fué generalizando su empleo a examinar diferentes productos metálicos.

Con los medios de que se dispone hoy en la técnica radiometalográfica, se han llegado a penetrar hasta 55 mm. de acero (2). Espesores más grandes requieren una exposición excesiva para que la placa fotográfica se impresione. Suponiendo que las condiciones experimentales sean las mismas (potencial, intensidad, distancia, etc.), un grueso de 15 mm. requiere una exposición de 30 segundos, mientras que un grueso de 55 milímetros necesita ser expuesto 6500 segundos para que la placa fotográfica se impresione.

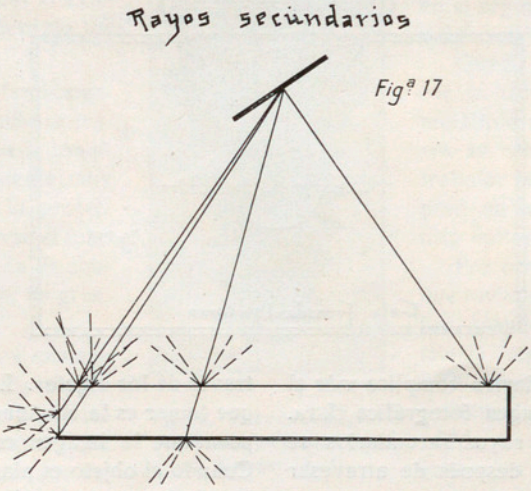


Fig.ª 17

La absorción de los rayos X que atraviesan una sustancia es proporcional al peso atómico de ésta, o mejor aún, al número atómico de la misma.

Un espesor de aluminio (3) que tenga unos 28 milímetros absorbe la misma proporción de

(*) Continuación del artículo del número 421, página 202.

(1) Además de las fuentes que se citarán, véanse también *Schenck* «Röntgenphot. und Materialprüfung», Stahl und Eisen, **41**, 1441 (1921) y la reseña de un trabajo de *Nishikawa* y *Asahara*, *Zeitschr. f. Metallkunde*, **13**, 282 (1921).

(1) Una breve reseña histórica de los primeros pasos en este sentido, hecha por *H. Baclesee*, puede verse en el *Deutsche optische Wochenschrift*, 1915, **116**, N.º 53, pág. 720.

(2) *Engineering*, **107**, 610 (1919).

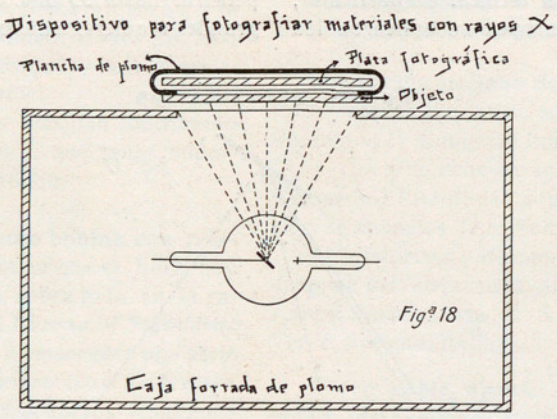
(3) Peso atómico del aluminio = 27.1; Número atómico 13.

Sistema natural de los elementos: las cifras representan los números atómicos

	O	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Óxidos superiores	—	R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4
Comp. hidrogenados	—	(RH)	(RH_2)	(RH_3)	RH_4	RH_3	RH_2	RH	
		H							
		1							
	He	Li	Be	B	C	N	O	Fl	
	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	
	10	11	12	13	14	15	16	17	
	Ar	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe Co Ni
	18	19	20	21	22	23	24	25	26 27 28
		Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	
		29	30	31	32	33	34	35	
	Kr	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	—	Ru Rh Pd
	36	37	38	39	40	41	42	43	44 45 46
		Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	
		47	48	49	50	51	52	53	
	X	Cs	Ba	Metales raros	—	Ta	W	—	Os Ir Pt
	54	55	56	de 57 a 71	72	73	74	75	76 77 78
		Au	Hg	Tl	Pb	Bi	—	—	
		79	80	81	82	83	84	85	
	Emanación	—	Ra	—	Th	—	U		
	86	87	88	89	90	91	92		

rayos X que un espesor de oro (1) que alcance 0'28 mm. Por esta razón suelen emplearse revestimientos de plomo (metal cuyo número atómico es 82), para absorber toda la radiación cuando se trata de proteger al operador de los efectos dañinos de los rayos X. En el adjunto cuadro se representa el sistema periódico de los elementos y los números atómicos sucesivos.

Para obtener radiografías bien claras sería preciso que los rayos fuesen paralelos entre sí y normales a la placa. En la práctica ocurren las cosas como indica la figura 16 (2). El haz de rayos es cónico, y, por otra parte, la formación de rayos secundarios complica más el fenómeno de obtener una imagen fotográfica clara. Para evitar el efecto de los rayos secundarios se conduce la radiación, antes y después de atravesar el objeto, por tubos revestidos interiormente de plomo. Los rayos secundarios no solamente se forman después de atravesar los rayos X el objeto, sino que todos los medios, incluso el mismo aire, contribuyen a engendrarlos. La fig. 17 da idea de su formación (1).



La eliminación de los rayos secundarios requiere especial atención al examinar materiales; cuando la intensidad es pequeña, como en las radiografías médicas, no hay que preocuparse de ellos.

En esencia, pues, el examen de materiales mediante los rayos X se reduce simplemente a obtener una fotografía haciendo pasar dichos rayos X a través de los objetos. La única precaución que hay que tomar es la eliminación de los rayos secundarios, para que la imagen en la placa no resulte borrosa. Cuando el objeto es plano, la protección de la placa es relativamente sencilla: se logra mediante una plancha de plomo, como indica la figura 18; pero cuando los objetos son de forma irregular, hay que recurrir a determinados medios experimentales (2).

(1) Peso atómico del oro = 207.2; Número atómico 79.

(2) Véanse una serie de interesantes artículos publicados en *Engineering*, **107**, 576, 610, 613 y 641 (1919), extractos de los trabajos presentados en una reunión de la *Faraday Society*, y la *Röntgen Society*, que tuvo lugar en Londres en el domicilio de la *Royal Society* para discutir el tema «La investigación de materiales mediante los rayos X».

(1) Véase *Fleming* and *Clarke*, *Engineering*, **110**, 877 (1920).

(2) Véase *Fleming* and *Clarke*, loc. cit.

Hoy se construyen aparatos portátiles para el examen técnico de los materiales mediante los rayos X. Sirva de ejemplo el proyectado y construído en el departamento de investigación científica del arsenal de Woolwich (Inglaterra), cuyo esquema teórico puede verse en la figura 19 (1), fácil de entender después de lo dicho en artículos anteriores. El doctor Davis, de los laboratorios de la *General Electric Company* en Schenectady, aplicó con buen éxito el método radiográfico al estudio de las soldaduras autógenas; cuando se presentan líneas blancas en el centro de las soldaduras, es señal de que la unión de los metales no fué perfecta.

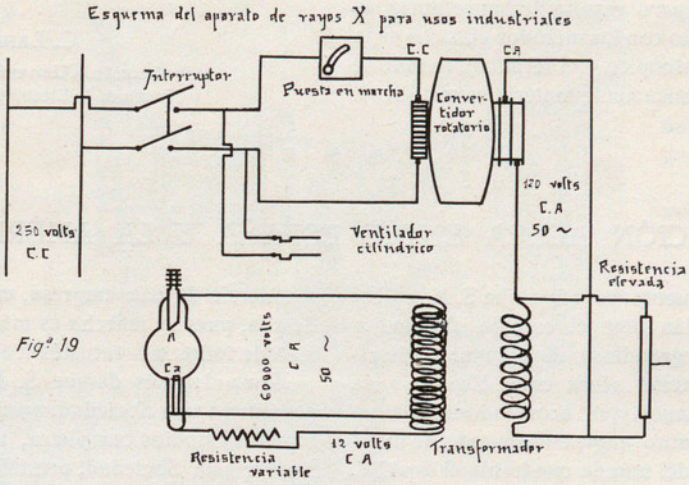


Fig.ª 19

Ha sido usado también el método radiográfico por el ingeniero japonés C. H. Touamy, para investigar placas de cobre destinadas a la fábrica Mitsu-Bishi-Dock-Yard & Engineering Works, en Kobe (Japón). Sabido es que al fundir piezas de cobre absorbe aire el metal, a pesar de los trozos de fósforo que se agregan como desoxidante. Las oquedades que se forman sólo resultan visibles luego al trabajar las piezas fundidas, y entonces hay que desechar éstas, por lo cual es de gran interés averiguar si existen o no burbujas antes de llevarla las máquinas las piezas fundidas.

Una de las precauciones fundamentales que hay que tomar cuando se trabaja con rayos X de muy pequeña longitud de onda, y por consiguiente muy penetrantes (muy *duros*), es la protección del operador. Suele ponerse el tubo de rayos X en una caja forrada de chapas de plomo, de unos 15 mm. de grueso por lo menos.

Cuando se quiere hacer un examen visual (sólo en el caso de objetos delgados), se emplea en vez de la placa fotográfica una pantalla fluorescente, que consiste en un trozo de pergamino recubierto de una substancia fluorescente (platinocianuros alcalinos, silicato de zinc, tungstato cálcico, etc.). Dicha pantalla se monta sobre vidrio de plomo para que quede bien protegido el operador.

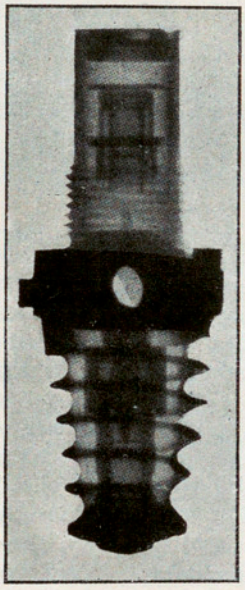


Fig. 20. Examen radiográfico de una pieza de *obús*, sin desmontar nada

De los rayos X que inciden sobre una placa fotográfica, sólo una fracción de 1 %, aproximadamente, es absorbida por ella. Esta fracción, a su vez, es una pequeña parte de la energía inicial propia de la descarga eléctrica, según ya dijimos anteriormente.

El tiempo de exposición es mucho menor cuando se usan pantallas fluorescentes intensificadoras. Éstas se colocan sobre una o sobre las dos caras de la placa. Con una pantalla la intensificación ha llegado a ser de 15 veces. Con dos pantallas intensificadoras se han llegado a determinar burbujas de 0'1 mm. a través de 45 mm. de acero.

Para disminuir el tiempo de exposición se preparan también placas y películas con emulsión sensible por las dos caras. Usando estas películas dobles y dos pantallas intensificadoras, una para cada emulsión, se han llegado a hacer radiografías del cuerpo humano en $\frac{1}{1000}$ de segundo.

Cuando se usan pantallas de intensificación, la imagen se forma en la superficie de la emulsión; si no se emplea pantalla, la imagen se distribuye por todo el grueso de emulsión. En el primer caso el revelado de la placa es rápido; en el segundo el revelador ha de ser más débil, y el tiempo de revelado más largo.

Queda mucho por hacer para mejorar la técnica del examen de productos metálicos mediante rayos X. En Inglaterra se construyen transformadores para trabajar con rayos X hasta 300000 volts; pero no hay tubo capaz de resistir tan alto voltaje.

Por otra parte, para producir rayos X que tuvieran una fuerza de penetración tan grande como los rayos γ, se necesitaría un potencial por lo menos de 2000000 volts. Y admitiendo que esto pudiera llegar a realizarse, los rayos serían practicamente absorbidos por un grosor de 15 cm. de plomo. Se ve, pues, que este método tiene una limitación.

La ventaja principal de la técnica con rayos X es que no necesita ser destruído el material. En cambio presenta la desventaja de no ampliar los defectos.

La Radiometalografía técnica no ha salido del dominio del laboratorio, por ser un método demasiado

(1) Para pormenores sobre dicho aparato portátil, véase *Engineering*, **111**, 532 (1921).

delicado y costoso para aplicarlo en serio a los trabajos de rutina.

Podemos, pues, decir, en resumen, que el estudio de los productos metálicos mediante los rayos X presenta un interés extraordinario desde un punto de vista científico puro, pero resulta de importancia secundaria al compararlo con los métodos clásicos de la Metalografía (el microscópico y el térmico), cuando se trata de investigar técnicamente materiales metálicos.

Antes de terminar debo dar las gracias a mi hermano Antonio, alumno de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, por su colaboración al dibujar de nuevo las figuras, que fueron tomadas de las fuentes citadas en el curso de estos artículos.

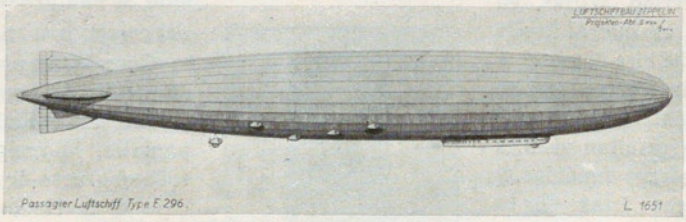
C. LANA SARRATE,
Profesor de la Universidad Industrial de Barcelona.
Instituto de Electricidad y Mecánica aplicadas.

LA NAVEGACIÓN AÉREA ENTRE ESPAÑA Y LA AMÉRICA DEL SUR

Hace aproximadamente dos años que S. M. el Rey me honró encomendándome el estudio del mejor modo de realizar una grandiosa idea suya: la de establecer una comunicación aérea entre España y los países hispanoamericanos, que acortando las distancias, favoreciese el mutuo engrandecimiento de nuestra Patria y del resto del mundo que habla el español.

Efectuado este estudio, llegué al convencimiento de que la idea de S. M. era perfectamente realizable con los progresos actuales de la aeronáutica, propuse como solución una línea de dirigibles entre España y la Argentina, y entregué el anteproyecto que mereció la aprobación de S. M.

He de confesar que efectué este estudio preliminar con todo el interés y entusiasmo que se merece la grandiosidad de la idea, pero al mismo tiempo con tristeza, originada por considerar las innumerables dificultades que se opondrían a su realización, la gigantesca magnitud de los problemas técnicos y económicos cuya solución exige, la indiferencia con que este patriótico propósito, como tantos otros, sería recibido por las entidades financieras cuyo auxilio se requiriese para llevarlo a la práctica, y la completa ineficacia de los pobres esfuerzos que yo podría realizar, aun dedicando a ello todas mis energías. Era como la contemplación de un hermoso sueño que nunca habría de realizarse.



El dirigible Zeppelin trasatlántico en proyecto, para la línea Sevilla-B. Aires

En este estado de ánimo cumplimenté el encargo de S. M. y di por terminada mi misión, pues mis obligaciones oficiales no me permitían dedicar inútilmente el tiempo y mis esfuerzos, a empresas desproporcionadas a mis capacidades.

Sin embargo, en contra de lo que yo suponía, una vez lanzada la idea ha adquirido vida propia; marcha francamente hacia su realización; los obstáculos se van desvaneciendo espontáneamente a su paso, sin necesidad de esfuerzo grande, y yo que siempre me consideré incapaz de impulsar un solo paso a la enorme inercia de esta empresa, me encuentro a remolque de ella, pues su marcha es más rápida que la impulsión de todos mis entusiásticos esfuerzos.

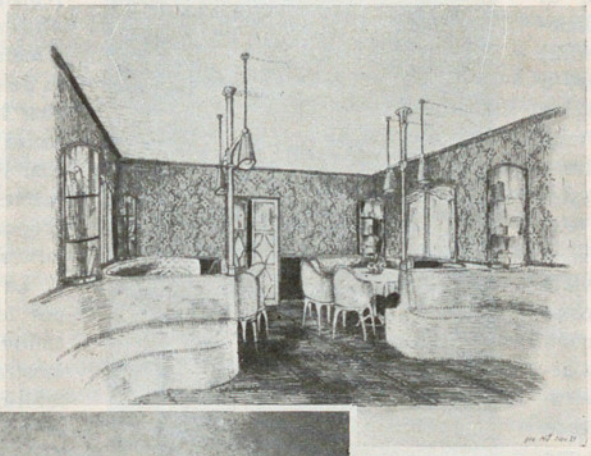
Poco después de que S. M. expresara su idea, se constituyó una Sociedad española encargada de efectuar los estudios completos, necesarios para su realización; esta Sociedad, presidida por hombre de tan prestigiosa personalidad como el Excmo. señor don Antonio Goicoechea, requirió y obtuvo la cooperación técnica de la Casa Zeppelin, por ser la única en el mundo que tiene práctica en el establecimiento y explotación de líneas aéreas con dirigibles, consiguiendo el derecho exclusivo al empleo de este tipo de aeronaves para el establecimiento de las líneas aéreas iberoamericanas.

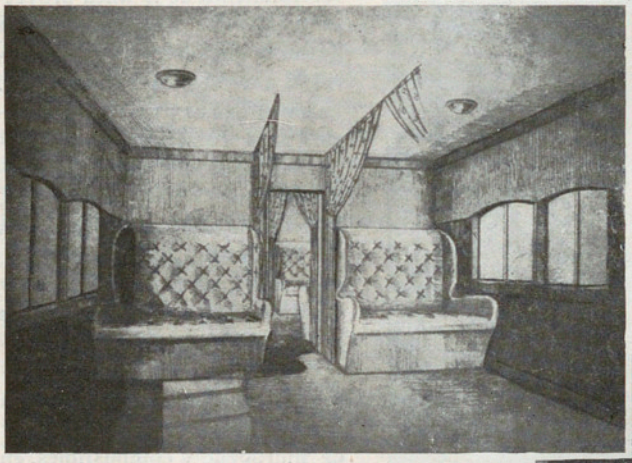
Sin que yo intentase, por las razones antes expuestas, intervenir más en estos asuntos, me he visto arrastrado por la misma vitalidad de la idea, a dar varias conferencias; a efectuar un viaje de estudios a la República Argentina, y otros a Alemania y a Inglaterra, y tengo que dedicar todo mi tiempo libre a sostener correspondencia con particulares, sociedades, compañías, entidades oficiales y hasta representantes de gobiernos de varios países que solicitan datos, hacen proposiciones, ofrecen facilidades, en una palabra: que se interesan por este asunto.

En estas condiciones, naturalmente, mi primera impresión pesimista ha desaparecido, y estoy convencido de que el proyecto, gracias a la grandiosidad de su idea fundamental, tiene vitalidad para llegar a su realización sin necesidad de grandes sacrificios. Para seguir su marcha no necesita más que algo de buena voluntad por parte de todos.

En otras conferencias que he tenido el honor de dar en el Instituto de Ingenieros Civiles, y en las Oficinas de *La Nación* de Buenos Aires en Madrid, he analizado este mismo tema desde el punto de vista

técnico de ingeniería en la primera, y como medio de estrechar los lazos hispano-americanos en la segunda (Véase IBÉRICA, Vol. XV, n.º 381, pág. 364). Como entonces, invitado por la Dirección de IBÉRICA, ofrecí a sus lectores resúmenes extensos de aquellas conferencias, hoy nuevamente invitado, ofrezco a los lectores de aquende y allende los mares de esta acreditada y popular revista hispanoamericana, la conferencia que di el 20 de marzo último en la Real Sociedad Geográfica, y en la que examiné más detenidamente el aspecto geográfico y meteorológico del magno problema.



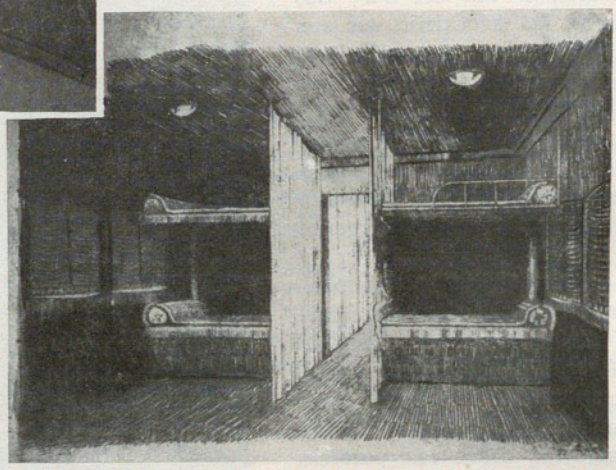


Se trata de establecer la comunicación aeronáutica entre Europa y América del Sur. Habrá que implantar, por lo menos, dos estaciones terminales, una en Europa y otra en Sudamérica, que estén lo más próximas posible, que tengan rápida comunicación ferroviaria con los centros comerciales e industriales de mayor importancia de ambos continentes, y que gocen de las condiciones climatológicas y orográficas necesarias para los aeropuertos.

Desde luego, sólo con ver el mapa se deduce que las dos primeras condiciones exigen que el aeropuerto terminal europeo esté situado en España; mientras que el sudamericano, por la segunda condición, deberá hallarse próximo al Plata, centro de comunicaciones a donde afluye la actividad comercial e industrial sudamericana, sin perjuicio de establecer otros aeropuertos en los demás centros de actividad de la costa SE del continente.

La distancia total es de unos 10000 kilómetros, un cuadrante de círculo máximo, y, aun estableciéndose puntos de escala intermedios, los trayectos que hay que recorrer son excesivos para el radio de acción que puede alcanzar en condiciones normales un aeroplano, por grandes que sean sus dimensiones; por lo cual prescindiremos de esta clase de aparatos, más pesados que el aire, y habremos de adoptar como aeronaves trasatlánticas los globos dirigibles, cuyo radio de acción (casi ilimitado al aumentar su capacidad) los hace muy ventajosos para estas largas navegaciones.

Las condiciones climatológicas necesarias para los aeropuertos de los globos dirigibles, permiten precisar más aun la situación de las estaciones terminales Europa y Sudamérica. Los fenómenos meteorológicos que más pueden perjudicar las maniobras de recalada, aterrizaje y partida de un dirigible, son la niebla, los huracanes, la nieve y la lluvia. En el mapa de la página siguiente, se han trazado las curvas que comprenden las regiones desfavorables en que estos fenómenos se registran con una frecuencia superior a límites determinados (5 % de días para la niebla y los huracanes; 0'5 % para la nieve, y 600 mm. anuales para la lluvia), las que nos indican que la parte central y occidental de Andalucía, que no está incluida en ninguna de ellas, presenta condiciones privilegiadas para el establecimiento del aeropuerto terminal europeo, mientras que en la Argentina se encuentran también regiones igualmente favorables al occidente de Buenos Aires. En las proximidades de la misma capital

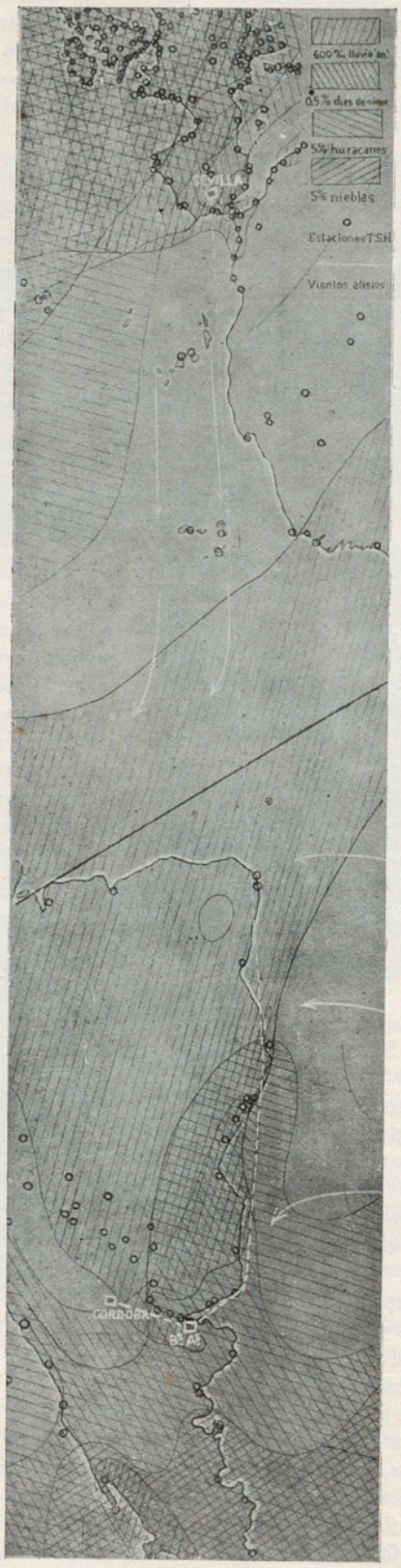


Comedor y cámara, de día y de noche, para los pasajeros del Zeppelin

puede establecerse el aeropuerto terminal, si se dispone de otra estación de refugio más interna-da, en la provincia de Córdoba, fuera de la acción de los huracanes llamados *pamperos.* Si sólo se atendiera a las condiciones climatológicas, la línea ideal sería de Córdoba (España) a Córdoba (Argentina), pero las condiciones orográficas (altitud), y comerciales, aconsejan la línea Sevilla-Buenos Aires, con estación de refugio en Córdoba (Argentina).

El recorrido total del viaje se desarrolla en regiones excepcionales para la navegación aérea con dirigibles, bajo la acción de los alisios del NE, vientos regulares que soplan desde Canarias hasta el Ecuador, y que favorecerían la marcha del globo aumentando en unos 20 km. por hora su velocidad a la ida, pudiendo ser evitados a la vuelta con sólo elevar la altura de navegación a unos 2000 metros, con lo cual se entra en la capa de los vientos altos, contraalisios, que soplan en direción opuesta, o sea del SW. Los alisios del hemisferio sur son del SE, vientos perpendiculares a la dirección del trayecto, que no influirían gran cosa en su velocidad, pero que por soplar hacia tierra siempre son convenientes para el caso de avería en los motores o en los órganos de mando.

El trayecto total puede considerarse dividido, por su climatología, en 5 partes: *templada del norte,* desde Sevilla a Canarias; *tropical del norte*, desde Canarias al paralelo 5.° N.; *ecuatorial,* desde este paralelo al Ecuador; *tropical del sur,* desde el Ecuador a Cabo Frío, y *templada del sur*, desde Cabo Frío a Buenos Aires. Las dos partes *templadas,* tienen débil proporción de huracanes y nieves (más intensa en la del sur), lluvia escasa y vientos de dirección variable. Las dos partes *tropicales,* están sometidas a la acción de los alisios regulares



Mapa meteorológico del trayecto comprendido entre Sevilla (España) y B. Aires (Argentina)

del NE en la del Norte y del SE en la del Sur. La proporción de huracanes es casi nula, la de lluvia algo mayor cerca del Ecuador, y las nieves no se registran en ella. Los vientos altos son de contraria dirección a los alisios. La parte *ecuatorial* es de calmas con fuertes chubascos; la proporción de lluvias alcanza al 75 % de los días, pero casi nunca se registran vientos fuertes. En todas estas zonas, la proporción de nieblas es insignificante.

La Casa Zeppelin, requerida por la Sociedad Española, ha emitido un informe técnico demostrando la posibilidad del establecimiento de la línea proyectada; informe avalorado por la garantía que ofrece la gran autoridad aeronáutica de esta Casa. La línea que se proyecta constaría, para comenzar su funcionamiento, de dos estaciones terminales con cobertizos, talleres, fábricas de hidrógeno, depósitos de hidrógeno, gasolina y grasa, almacenes, oficinas, viviendas y dependencias auxiliares, en las proximidades de Sevilla y Buenos Aires; un campo de aterrizaje para escala eventual, o para línea secundaria, con depósitos de hidrógeno y combustibles, en Canarias, y otro campo de aterrizaje eventual, análogo, en Córdoba (Argentina). Cada uno de estos campos, o aeropuertos, ocupará una extensión aproximada de dos millones de metros cuadrados.

En el aeropuerto de Sevilla se construirán tres enormes cobertizos, uno de 300×90×50 metros para estación, otro de 300×50×50 metros para astillero, y otro de 150×50×50 metros para dirigible-escuela, que podrá ser prolongado, en caso necesario, para alojar otro dirigible trasatlántico. Todos estos cobertizos serían fijos, por la regularidad de los vientos en esta región.

En Buenos Aires los vientos son más violentos y de dirección más variable, lo cual obligará a

construir un cobertizo giratorio de 280×50×50 m. y otro fijo, o bien uno redondo de 350 metros de diámetro con 16 puertas. Actualmente se hacen ensayos aerodinámicos para decidir cuál de estos sistemas ha de ser preferido.

Las aeronaves serán cuatro: tres dirigibles trasatlánticos de 135000 m³. de capacidad; 250 metros de longitud y 33'8 metros de diámetro máximo, y un dirigible-escuela para la línea secundaria de Canarias, de 30000 m.³, 144 metros de longitud, y 21'1 de diámetro. Los primeros llevarán 9 motores de 400 caballos en 9 barquillas independientes, y tendrán capacidad, cada uno, para 40 pasajeros (además de la tripulación), y 11 toneladas de correspondencia y carga comercial. El dirigible para la línea de Canarias y escuela, tendrá tres motores de 400 caballos y podrá conducir 16 pasajeros y 16 alumnos (además de la tripulación), y tonelada y media de correspondencia y carga comercial. La velocidad económica será de 110 kilómetros por hora, pero en caso necesario podrán alcanzar 132 kilómetros por hora los trasatlánticos y 125 el dirigible escuela. Estas velocidades no tienen en cuenta el efecto favorable o perjudicial del viento.

En la línea Sevilla-Buenos Aires se harán dos viajes directos semanales simultáneos, uno en cada sentido, sin escala intermedia, empleándose en el de ida 3 días y 16 horas, y en el de vuelta 4 días y 6 horas, como termino medio. Los pasajeros tendrán las comodidades de los buques trasatlánticos modernos: dormitorios, salón comedor, sala de fumar, lavabos, etc., con la ventaja de no tener los violentos movimientos de los buques, que originan el mareo, y sin ruido molesto ni trepidación por causa de los motores, que irán situados a suficiente distancia, y a popa de los departamentos para los pasajeros.

Estos globos no constituyen, sin embargo, el tipo definitivo, sino una transición entre los existentes y las futuras aeronaves trasatlánticas, que sustituirán a estos primeros dirigibles, y que tendrán una capacidad de 180000 m.³, con velocidad máxima de 144 kilómetros por hora y alojamiento para 60 pasajeros en lujosos camarotes independientes, con todas las comodidades que tiene un gran trasatlántico.

La línea puede inaugurarse a los dos años de comenzarse la construcción de los cobertizos, fábricas y astilleros aeronáuticos en Sevilla y Buenos Aires. Tanto las aeronaves como sus elementos auxiliares serán de construcción nacional, para lo cual se implantarán en España las industrias que esta clase de construcciones exige.

(Continuará)

EMILIO HERRERA,
Comandante de Ingenieros,
Piloto de globo libre, dirigible y aeroplano.

Madrid.

BIBLIOGRAFÍA

Discurso de recepción en la Academia de Ciencias de Madrid, leído por el Ilmo. señor *don Florentino Azpeitia y Moros,* y contestación del Exmo. señor *don Daniel de Cortázar.* Madrid, 1922.

Antes de entrar en materia, el Sr. Azpeitia dedica merecidos elogios al gran geólogo español, su predecesor en la Academia, D. Lucas Mallada, a los cuales también añade los suyos el señor Cortázar, quien los reparte con el recipiendario, varón de ilustración varia, tan versado en el estudio de la paleontología, ciencia que ha profesado 25 años en la Escuela de Ingenieros de Minas, como en las diatomeas, de que ha publicado una monografía clásica para España, y en Malacología, ya que posee una colección bellísima de siete u ocho mil especies y unos 70000 ejemplares. Para su discurso escoge como tema el significado y valor de las especies fósiles, como argumento, en Geología, para la clasificación y distinción de los terrenos. Dilucida admirablemente el concepto de especie, y lo mismo condena la multiplicidad exorbitante de las especies que algunos autores modernos han creado por levísimas y casi inapreciables diferencias, como la condensación o sintetismo exagerado de Dolson Cox.

No menos ciencia y erudición despliega al hablar de las especies fósiles relacionadas con los terrenos y características de algunos.

Algo más escéptico se muestra el señor Cortázar en sus apreciaciones, excepto en una afirmación, de que las especies no tienen sino constancia relativa y temporal. «Esta idea, añade, hoy parece fuera de duda, después de los trabajos de Darwin, de Lyell, de Hækel y de cuanto se ha escrito y experimentado referente al transformismo» (p. 81). No somos del mismo parecer y estamos tentados de asentir a la afirmación del mismo señor Cortázar, cuando dice (p. 104): «hace medio siglo que sigo tenaz en mi convencimiento, como dominado por una singular *rutina»;* pues no parece que se pueda hablar así, después de las frases relativamente recientes de conspicuos transformistas como Delage, Le Dantec y W. B. Scott, quienes afirman paladinamente, que no se ha dado todavía un argumento *cierto* del transformismo.

Lo que sí nos place sobremanera es el empeño en castellanizar las palabras científicas, escribiendo, por ejemplo, a lo español «neis» y «grauvacas» (p. 91) en vez de las formas exóticas que vemos en muchos libros.—L. N., S. J.

La Théorie Einsteinienne de la Gravitation (Essai de vulgarisation de la théorie) par *Gustave Mie,* prof. de Physique a l'Univ. de Halle, traduit de l'allemand. 120 pag. Librairie Hermann. 6, rue de la Sorbonne, Paris. 1922. Prix: 4'50 fr.

El prof. Mie, con la competencia y maestría que le son propias, más que un estudio de la teoría de Einstein, realiza el análisis crítico de los principios fundamentales de la misma, pero desde el punto de vista físico; esto hace que la obrita, exenta de todo aparato matemático, sea más asequible para los que no se hallan familiarizados con el cálculo superior.

El abandono del tiempo absoluto y la hipótesis de una velocidad limitada para la propagación de los fenómenos luminosos, traen consigo el abandono del cuerpo rígido, y plantean el problema acerca de la estructura de la materia. Con esta ocasión expone el doctor Mie sus ideas sobre el enlace de la materia y el éter, que consisten en considerar los corpúsculos materiales elementales como granos de energía repartidos en un substrato universal o éter, principio de la unidad reinante en la naturaleza, el cual posee a la vez las propiedades de campo de fuerzas y las de un vacío absoluto capaz de transmitir las perturbaciones electromagnéticas.

Pero la gravitación no entraba a formar parte de este conjunto armonioso, y por eso se extiende el autor en hacer ver la manera de llenar esta laguna, demostrando que la experiencia apoya decididamente las ideas de Einstein sobre la naturaleza tensorial del potencial gravitatorio. Mas desde el punto de vista lógico, no está conforme Mie con la significación dada por Einstein al «principio de la transformabilidad de las coordenadas», ya que no todos los sistemas de referencia imaginables son físicamente equivalentes para la descripción de los fenómenos de la naturaleza. Con muy buen acuerdo, insertan los traductores, a modo de apéndice, una memoria publicada anteriormente por el autor sobre este particular.

Termina la obra de Mie con un himno a la unidad armoniosa que a la luz de las nuevas teorías se descubre en el universo, y hace votos el autor porque la humanidad, a la par que realiza esta evolución en sus conocimientos científicos, tienda hacia la verdadera regeneración intelectual y moral.

Prácticas de Química inorgánica, por *Enrique* y *Guillermo Biltz*, profesores respectivamente de la Universidad de Breslau y de la Escuela de Minas de Clausthal. Traducción de la 4.ª edición alemana por el doctor *C. Lana Sarrate*, profesor de la Escuela Industrial de Barcelona. 276 pág., 25 fig. Editor, Manuel Marín, Provenza, 273, Barcelona. 1922.

El traductor de esta obra, doctor C. Lana Sarrate, distinguido colaborador de esta Revista, al llegar en 1913 a la *Technische Hochschule*, de Berlín-Charlottenburgo, pensionado por el Ministerio de Instrucción pública a propuesta del claustro de la Universidad de Zaragoza, para ampliar y completar sus estudios químicos, recibió del célebre profesor Hofmann, como guía de las prácticas de laboratorio que había de emprender, la obra de los profesores Biltz, que hoy ofrece a los hispanoamericanos amantes de la Química, traducida al castellano.

El consejo del profesor Hofmann, la comprobación hecha en el laboratorio por el doctor Lana Sarrate, las cuatro ediciones alemanas, la traducción inglesa y la rusa, son la mejor prueba que se puede dar en favor del tratado de prácticas de los hermanos Biltz. En realidad, el que en un Laboratorio haga todas las preparaciones indicadas en este libro y consulte todos los trabajos originales citados profusamente en la obra para familiarizarse con los fundamentos teóricos de cada operación, no dudamos que obtendrá fruto extraordinario en el estudio de la ciencia de las reacciones.

Canteras y Minas, por *S. Bertolio*, ingeniero, profesor de Metalurgia y Minería en el Real Instituto Técnico de Milán. Versión del italiano, por *Rafael Hernández*, ingeniero. Un volumen de 672 páginas, con 205 grabados en el texto.—Editor, Gustavo Gili, Universidad, 45. Barcelona, 1922. Precio, 28 ptas.

Esta importante obra, excelentemente acogida al ser publicada en Italia, consta de 5 partes: *Geología aplicada; Labores de canteras y minas; Sistemas de explotación; Servicios mecánicos* y *Concentración de los minerales;* además, de un apéndice con *Nociones de legislación minera.*

Es la 1.ª parte un resumen, muy acertado, de cuantos conocimientos geológicos pueden servir de base a los que constituyen el objeto principal de la obra. En la 2.ª se trata de los sondeos, herramientas del minero y explosivos, labores de ataque y labores mineras. En la 3.ª y 4.ª partes, que son de las más notables de la obra, se estudian las explotaciones a coto abierto y las subterráneas en general, las explotaciones con ativación por hundimiento y con ativación por relleno, y la explotación por grandes tajos; los transportes en el interior de la mina y en el exterior; el agotamiento del agua, ventilación y servicios diversos en las minas. En la última parte se trata de la preparación y clasificación de los minerales.

Juzgamos esta obra utilísima a cuantas personas interese la explotación minera, y aun a todas las que deseen estar al corriente de los métodos y procedimientos de extracción de minerales y de los asuntos científicos con ellos relacionados.

L'éther actuel et ses précurseurs (simple récit), par *E. M. Lémeray*. Un vol. de IX-141 pag. Gauthier-Villars, éditeurs. 55, Quai des Grands Augustins. Paris. 1922. Prix, 6 fr.

M. Lémeray resume en estas conferencias la sucesión de ideas y creencias acerca de una sustancia invisible extendida por el espacio, desde las primeras edades hasta nuestros días. Recorre el aire, el fuego, el flogisto de Stahl, el calórico sensible o latente, el flúido eléctrico, el éter de Huyghens, el de Fresnel, el de Lorentz, y finalmente el de Einstein.

Lamentamos vernos obligados a indicar que este distinguido autor de otras obras de mérito, apartándose del campo físico-matemático, promulga ex-cátedra, oratoriamente y sin prueba alguna, una serie de afirmaciones erróneas acerca del alma, del espíritu, etc., entidades en las que pretende ver el autor, los primeros precursores del éter.

Les bases actuelles du problème de la tuberculose, par *Fernand Bezançon*. Un vol. de VI-200 pages, de la collection *Science et Civilisation*. Gauthier-Villars, Éditeurs. 55, Quai des Grands Augustins. Paris. Prix, 7 fr.

El profesor Bezançon, tan conocido por sus trabajos científicos y clínicos sobre la tuberculosis, en este tratadito de la nueva colección *Science et Civilisation* (IBÉRICA, n.º 420. página 191), expone con claridad y en lenguaje al alcance de todos, los puntos capitales del problema de la tuberculosis, sus aspectos principales y los métodos empleados modernamente para combatirla.

Tratado de Patología médica y de Terapéutica aplicada, publicado bajo la dirección de los médicos *E. Sergent, L. Ribadeau-Dumas* y *L. Babonneix*. TOMO XII. HÍGADO Y PÁNCREAS, por *J. Castaigne, M. Brulé, H. Garban, N. Fiessinger, G. Faroy*. Traducción y notas del doctor *Francisco Reig*. VIII-508 páginas, 38 fig. Editorial Pubul, E. Granados (antes Universidad), 63. Barcelona. 1922.

La casa editorial Pubul, recientemente trasladada desde Valencia a Barcelona con objeto de ampliar su ya notable producción de libros científicos, ha comenzado a publicar, traducido al castellano, un tratado de Patología médica y de Terapéutica aplicada, que está también en publicación en la vecina nación francesa. Esta obra constará de 32 tomos, y a medida que vayan apareciendo los originales franceses se irán traduciendo al castellano.

A juzgar por el primer tomo que acabamos de recibir (el XII del Tratado), será éste muy importante y de gran provecho para la clase médica en general y para los profesores y alumnos de Medicina en particular.

SUMARIO.—Montañas de hielo flotando en el Océano ⊗ El eclipse de Sol del 28 de marzo último.—Informe de la Comisión española de los pesos atómicos.—Conferencias sobre Fotografía.—Concurso de ganados.—Un puerto aéreo en Valencia ⊗ Los ferrocarriles en la América española.—Argentina. Estación de T. S. H. de la Agencia Havas.—Perú. Construcción de sumergibles ⊗ La «corriente del Golfo».—Diagnóstico de la fiebre mediterránea.—Traslado de edificios.—Sensibilidad de las pilas fotoeléctricas.—La radiotelefonía en los EE. UU. —F. A. Guye.—Efecto de la capacidad de una bobina con relación al suelo.—Exp. italiana de radiología.—Cable alemán en el Atlántico ⊗ Estado actual de la radiometalografía, *C. Lana S.*—Naveg. aérea entre España y Amér. del S., *E. Herrera* ⊗ Bibliografía