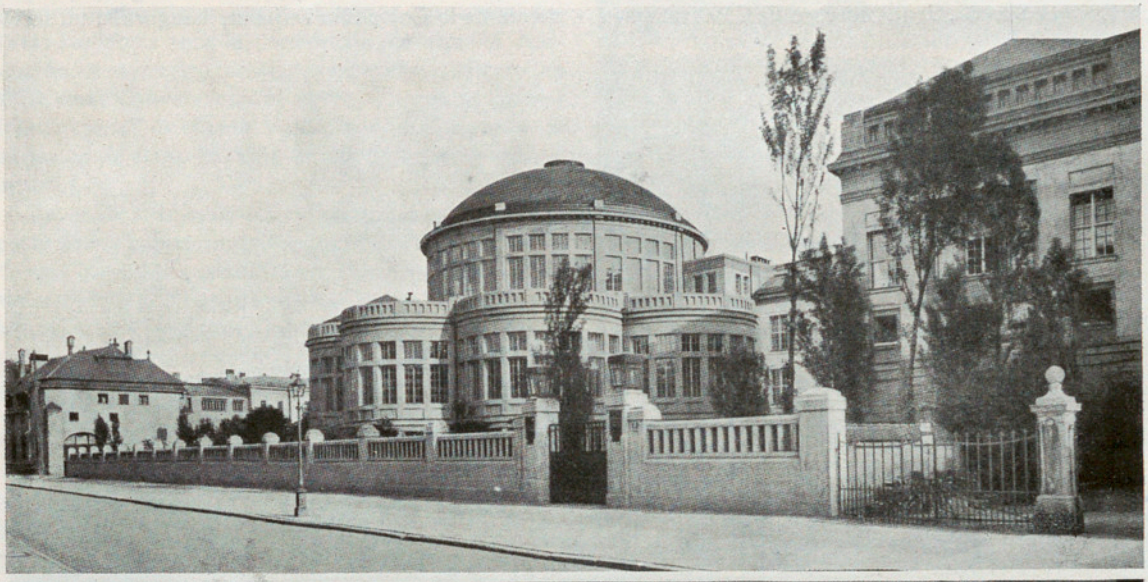
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO IX. TOMO 1.° 22 ABRIL 1922 VOL. XVII N.° 424



EL INSTITUTO ANATÓMICO DE MUNICH

Fig. 1. Vista exterior del edificio del Instituto - Fig. 2. Sala de Disección *(Véase el artículo de la pág. 248)*

Crónica hispanoamericana

España

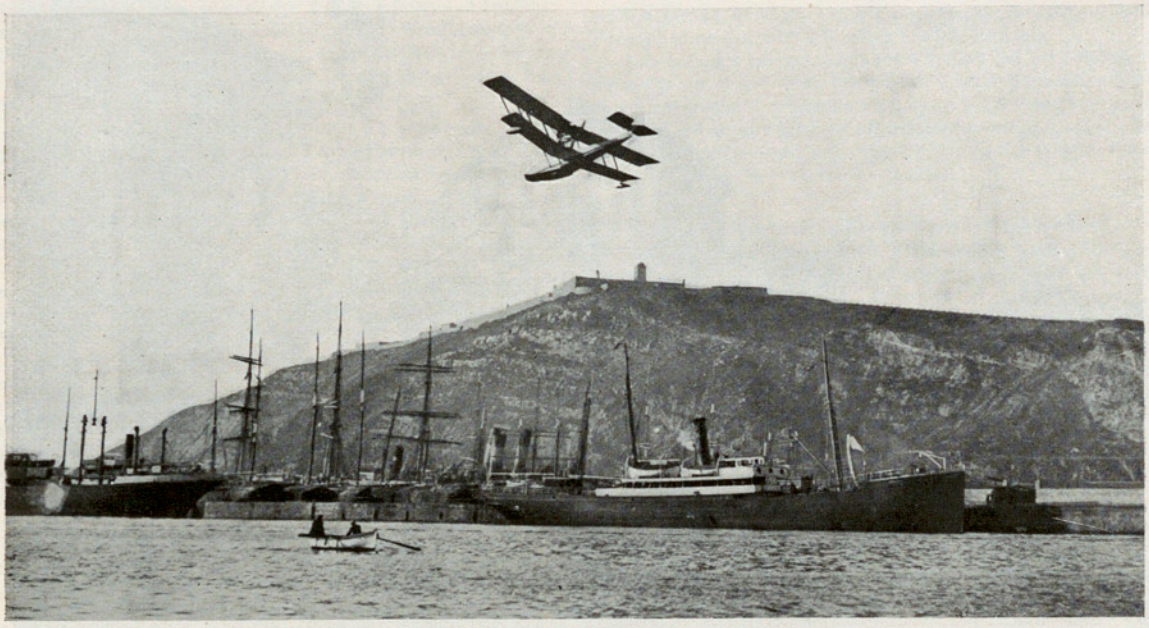
Correo aéreo Barcelona-Palma.—El día 19 del pasado marzo, se celebró solemnemente en Palma de Mallorca la ceremonia de la bendición, por el ilustrísimo señor Obispo de aquella Diócesis, de los hidroaviones que han de prestar el servicio postal aéreo entre Barcelona y Palma, y de tres hangares, uno terminado y dos en construcción; acto al que asistieron las autoridades de la isla, y el representante de S. M., don Enrique Sureda, Gentil hombre de Cámara, quien declaró en nombre del Rey, inaugurado el servicio.

En 18 de marzo de 1920 se había realizado ya un ensayo con un hidroavión «Hereter-Savoya» (IBÉRICA, Vol. XIII, n.º 322, p. 210), pero aquel servicio no continuó, y en diciembre de 1921, previo concurso, se concedió a la «Compañía Aero-Marítima Mallorquina», que ha de explotarlo actualmente (IBÉRICA, volumen XVI, n.º 407, pág. 373).

A las 11 de la mañana del 20, salió de Palma el hidroavión «Ibiza», el cual llegó a Barcelona a las doce y media, empleando por consiguiente, una hora y media en el viaje. La duración normal, con buen tiempo, se calcula que será de 1^h 20^m.

Por haber de cumplirse algunos trámites reglamentarios, el servicio se suspendió hasta el día 8 del corriente, en que salió de Barcelona, a las dos de la tarde, el hidroavión «Ibiza», tripulado por el aviador catalán Colomer y el mecánico italiano Tissi; pero el aparato, a causa de un desarreglo en el motor, cayó al mar, donde desapareció el piloto señor Colomer; el mecánico pudo ser recogido por el pailebot *Margarita Taberner*, a 10 millas SE de Barcelona, y fué conducido con ligeras heridas, a esta última ciudad.

Este desgraciado accidente, que no puede atribuirse a impericia en los aviadores ni a imperfección de los aparatos, no dejará de producir deplorable efecto en la opinión, aunque realmente nada prueba contra la locomoción aérea, expuesta ahora y siempre a variados accidentes, como ocurren, en más o menos escala, en todos los medios de locomoción. Por una triste casualidad, pocas horas antes de ocurrir esta desgracia, se produjo un choque entre un avión de la línea aérea París-Londres y un avión inglés, que por cuenta de la Compañía Daimler, inauguraba un servicio postal. Este choque, cuya causa fué la espesa niebla que reinaba aquel día, revistió las proporciones de una verdadera catástrofe, y produjo siete muertos, cinco en el avión francés, y dos en el inglés.



El hidroavión «Menorca» (Macchi tipo M-18) volando sobre el puerto de Barcelona, antes de salir para Mallorca

La Compañía Aero-Marítima Mallorquina, posee actualmente varios hidroaviones «Macchi» (V. IBÉRICA, n.º 420, pág. 185); otro que se está construyendo en Palma, que se denominará «Ramón Llull»; y además tiene encargados otros dos aparatos de doble motor, con cámara para seis pasajeros. Todos llevarán instalación de telegrafía inalámbrica. La Compañía posee dos gasolineras para auxilio de los hidroaviones en caso de accidente, y además el Ministerio de Marina ha concedido, para cuando se crea necesario, el auxilio de los buques de vigilancia de las costas de Cataluña y Baleares, y de los de apostadero en Palma y Barcelona.

En los hidroaviones actuales no se admitirá pasaje, pero sí lo admitirán los de doble motor, cada uno de los cuales llevará piloto y mecánico. El servicio suspendido, a causa del desgraciado accidente de que

hemos antes hablado, el día mismo que se había regularizado, creemos que no tardará en reanudarse y ampliarse a Menorca e Ibiza, con lo cual aumentará considerablemente la utilidad y beneficios que preste.

Creación del Comité Nacional de Geodesia y Geofísica y del de Astronomía. — La Asociación Geodésica Internacional tuvo su origen en la fundada en 1861 por el General Baeyer para la medición de grados de meridiano en Europa, y dentro de ella tuvo España gran participación, merced, especialmente, a nuestro compatriota el general Ibáñez, que ocupó durante bastantes años la presidencia de aquella Asociación, y a su iniciativa se debe el nacimiento, en 1870, de la *Convención del Metro,* que con su Oficina Internacional de Pesas y Medidas, ha logrado la adopción de éstas en más de 20 Estados de ambos mundos.

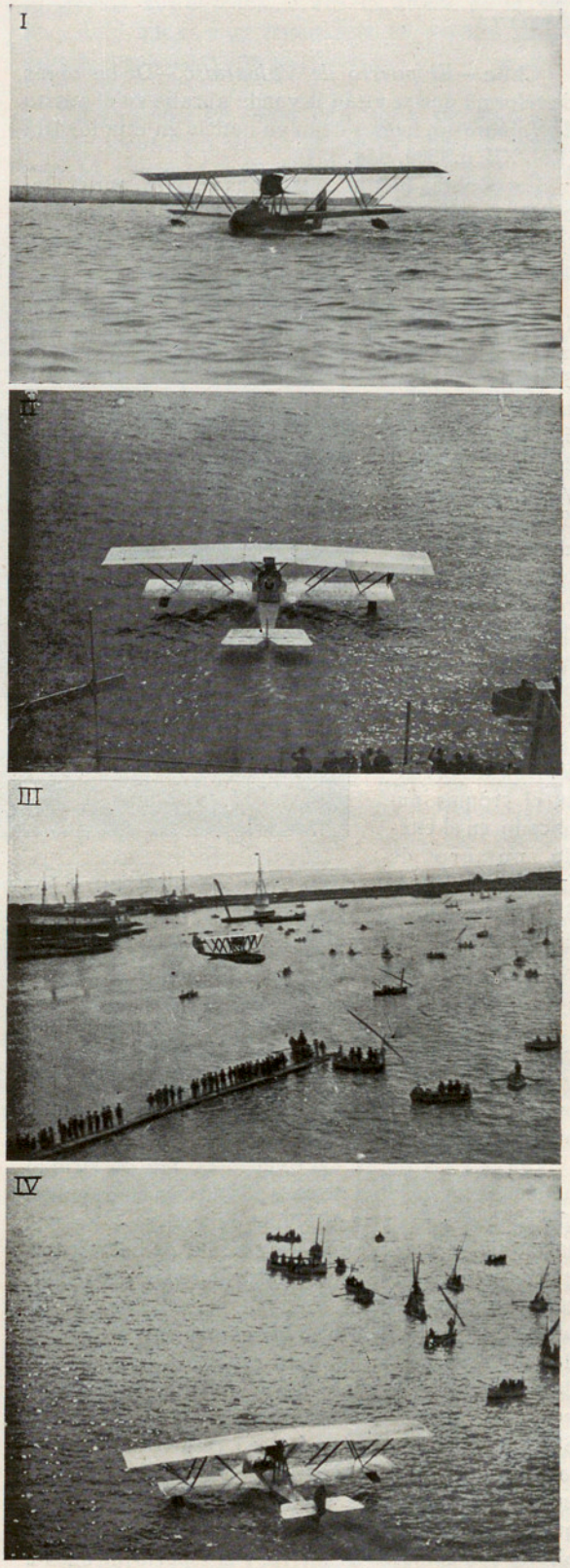
Separados de la Asociación Geodésica la mayor parte de los países adheridos, por falta de ratificación de un Convenio que expiró en 1916, fué mantenida, sin embargo, por España y otros países neutrales entonces, con el propósito de que pudiera, cesada la contienda, volver a reunir en su seno a las Potencias que estaban unidas primitivamente.

En 1918, y por el grupo de naciones aliadas, se constituyó un nuevo organismo titulado «Unión Geodésica y Geofísica Internacional», creada en el seno del Consejo Internacional de Investigaciones Científicas, que es la llamada a reemplazar a la que funcionó de hecho hasta 1914, y abarca tareas no sólo de índole geodésica, sino meteorológicas, sismológicas, magnéticas, vulcanológicas y oceanográficas. Independiente de esta *Unión,* pero dentro del Consejo de Investigaciones, funciona otra *Unión Internacional* que cultiva las cuestiones referentes a la Astronomía, y a ambas ha sido invitada España a adherirse.

Correspondiendo a esta invitación, se ha publicado un Real Decreto en la *Gaceta de Madrid* de 8 del corriente, en virtud del cual se crea el «Comité Nacional de Geodesia y Geofísica», y el «Comité Nacional de Astronomía», para constituir las representaciones españolas dentro de la Unión Internacional.

El primero estará encargado de aportar la colaboración española al estudio de todos los problemas concernientes a la figura y Física del Globo; facilitar y coordenar en nuestra Nación el estudio de las diversas ramas de la Geodesia y Geofísica, y someter a la Unión Internacional las cuestiones que ésta deba estudiar y entren dentro de su competencia.

El Comité Nacional de Astronomía gozará de atribuciones análogas en lo referente a las cuestiones astronómicas. Ambos Comités tendrán por Presidente al Director General del Instituto Geográfico y Estadístico; estarán constituídos en la forma que se indica en dicho Real Decreto y se hallarán bajo la dependencia del Ministerio de Instrucción Pública.



I. El «Ibiza» amerrizando en el puerto de Barcelona - II. El hidroavión «Menorca» en el puerto de Palma - III y IV. El «Barcelona» en el puerto de Palma de Mallorca, el día de la bendición

América

Chile.—*El puerto de Valparaíso.*—De las obras de reforma que se están llevando al cabo en el puerto de Valparaíso, hemos dado ya noticia en esta Revista (Vol. XII, n.° 304, pág. 324).

Estas obras fueron concedidas en 1912 por el Gobierno chileno a la casa *S. Pearson and Son*, mediante contrato y bajo un presupuesto de 62 millones y medio de pesetas.

Las obras, divididas en tres series, comprenden: 1.° Un rompeolas de 288 metros de longitud. 2.° Un muelle de 360 metros. 3.° El muelle de la Aduana, de 370 m. 4.° Otro muelle de 210 m. 5.° Un dique de 250 m. de longitud y 100 de anchura. 6.° Un desembarcadero para carbón y otros géneros, de 200 metros de longitud y 30 de anchura. 7.° El terraplenado entre el dique y la calle Arturo M. Edwards (Véase el croquis publicado en el citado número de IBÉRICA), de 745 m. 8.° El terraplenado entre dicha calle y el Fuerte Andes, de 1660 m. de longitud. 9.° Edificios, vías, almacenes, tinglados, etc. 10° Grúas, cabrestantes, transportadores, etc.

A pesar de que primero la guerra, y luego algún otro inconveniente han entorpecido la rapidez de las obras, se hallan terminadas las indicadas en los números, 1.°, 2.°, 4.°, 6.° y 8.° del párrafo anterior, y muy adelantadas las de los números 3.°, 5.° y 7.°

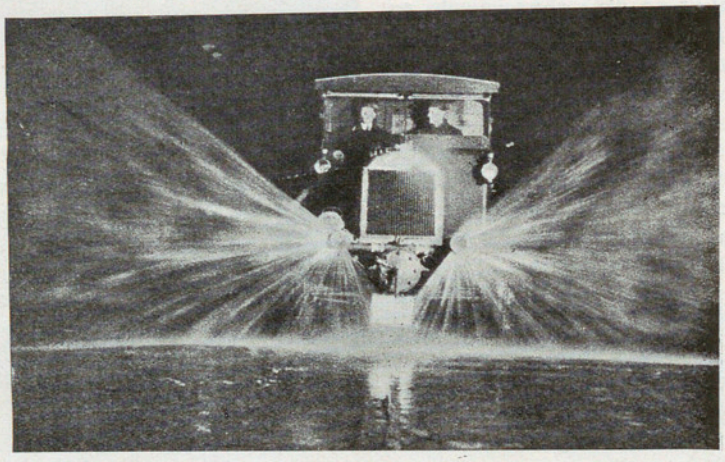
Durante las obras del rompeolas, fué construído un muelle provisional de unos 200 metros de longitud, que constaba en parte de pilotes de madera, a los que se decidió proteger contra los ataques de los teredos, que tanto perjudican a las construcciones subacuáticas de madera (IBÉRICA, Vol. VIII, n.° 186, pág. 53). El procedimiento de clavar en los pilotes clavos cortos y de cabeza ancha, no dió buen resultado en el puerto de Valparaíso, y sí el empleo de pinturas anticorrosivas; pero según manifestaron los señores Walsh y Stanton, contratista e ingeniero respectivamente de las obras, en una conferencia dada hace poco en el Instituto de Ingenieros Civiles de Londres, el método que ha tenido mejor éxito es el revestimiento de los pilotes con cilindros de hierro, y el espacio de unos 2 centímetros que se deja entre ellos y la madera, se rellena de grava, la cual luego se une mediante un cemento inyectado en estado líquido por una cañería.

Crónica general

Luis A. Ranvier.—En Vendranges (Loira, Francia), falleció al 22 del pasado marzo, el profesor Luis Antonio Ranvier, que había nacido en Lyon en octubre de 1835.

Desde muy joven se dedicó especialmente a la Histología y a la Anatomía patológica, y sus primeros trabajos llamaron la atención del célebre fisiólogo Claudio Bernard, quien en 1867 le eligió como preparador del curso que explicaba en el Colegio de Francia; en 1875 fué nombrado profesor de Anatomía general en el mismo Colegio, cátedra que desempeñó durante más de 30 años.

Sus trabajos son muy numerosos, y los principales, así como la exposición de sus notables descubrimientos referentes a los tejidos nervioso, conjuntivo y óseo, se hallan resumidos en su conocido «Traité technique d'Histologie», obra que está traducida en muchas lenguas. En estos últimos años, a causa de su avanzada edad, había abandonado ya casi por completo los trabajos científicos.



Automóvil para el lavado de las calles de Londres

Lavado de las calles.—Los habitantes de las ciudades sometidas a molestas y continuas polvaredas, y de las que se libran solamente por la acción de la benéfica lluvia o merced a un riego casi siempre mezquino, no dejarán de contemplar con cierta envidia el grabado adjunto, que reproduce una fotografía, obtenida durante la noche en el Strand de Londres, de los nuevos vehículos automóviles destinados al lavado de las calles. El depósito de estos carruajes tiene una cabida de 3600 litros de agua, y los chorros que salen con violencia de la parte delantera, alcanzan la distancia de unos quince metros. En Barcelona se empezaron a utilizar el año 1916 (IBÉRICA, Vol. VI, n.° 134, pág. 50) unas carricubas automóviles de chorros laterales que alcanzan 20 metros por lado.

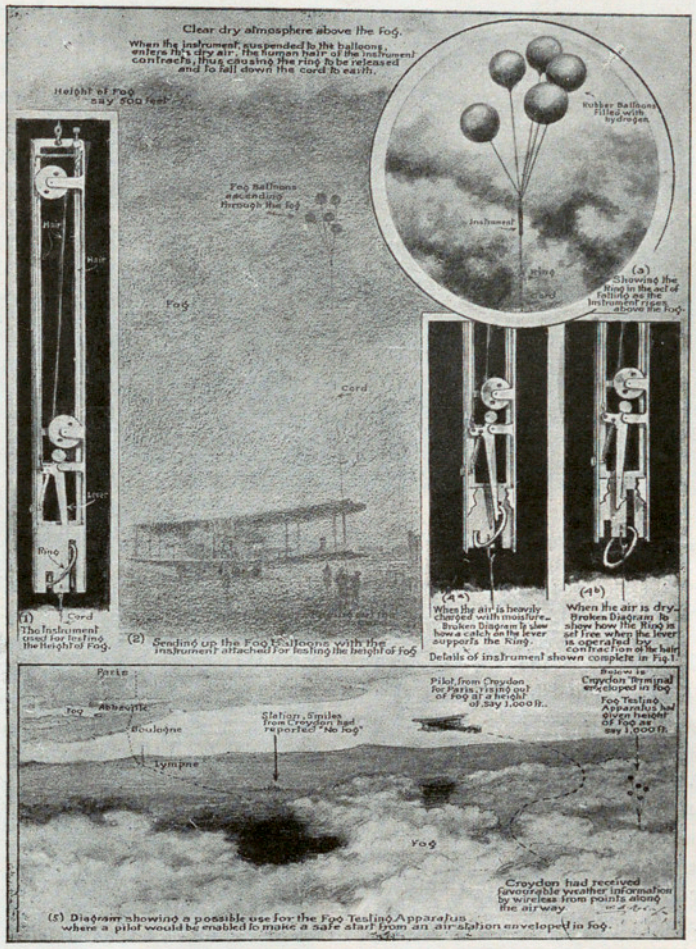
Conferencia Internacional de Sindicatos de Electricidad.—Cuántos se interesen por las industrias eléctricas, están, sin duda, enterados de que desde el 21 al 26 del pasado noviembre se celebró en París una Conferencia Internacional organizada por la Unión de los Sindicatos de la Electricidad, cuyo objeto fué estudiar todas las cuestiones técnicas

relativas a la construcción y explotación de las grandes líneas de transporte, de muy elevada tensión.

A ella asistieron 47 delegados en representación de 12 países, y estos delegados expusieron en las reuniones los resultados de su experiencia personal, y de la de sus compatriotas, y al mismo tiempo presentaron la descripción de las principales redes que existen actualmente en las respectivas naciones, así como un resumen de la correspondiente legislación.

Procédese ahora a la redacción de los extractos de las Memorias y trabajos presentados en la Conferencia, que se publicarán en breve en dos ediciones, una en francés y otra en inglés. Quienes deseen adquirir alguna de estas ediciones, pueden dirigirse al Secretario, M. Tribot Laspière, rue Malesherbes, 25, París.

Medición de la altura de las nieblas.—En la *Air Station* de Croydon (Londres), se han realizado no ha mucho los ensayos de un aparato para medir la altura de las nieblas, que han tenido satisfactorio éxito.



El aparato para medir la altura de las nieblas, solo y colgado de los globos. Debajo, una estación con niebla, que recibe buenos infórmes de las estac. cercanas

Este aparato, es en principio un higrómetro de cabello, en el que el cabello o cuerda de guitarra, tiene uno de sus extremos unido a una palanquita, la cual mediante un resorte antagonista mantiene enganchado un anillo metálico, que al soltarse baja resbalando por el cable fijo en la parte inferior del aparato. Éste pende de uno o varios globos de goma llenos de hidrógeno, que al subir lo llevan consigo. Mientras los globos se hallan dentro de una capa nubosa, predomina la acción del resorte, y por consiguiente, continúa enganchado el anillo, pero tan luego como entran en una atmósfera seca, o sea cuando rebasan la altura de la niebla, el cabello se contrae, y se escapa el anillo, que cae al suelo. Como el observador sabe la longitud de cable que ha ido soltando, le da ésta la medida que buscaba, o sea la altura de la niebla, dato que es muy importante en muchos casos, especialmente para los aviadores.

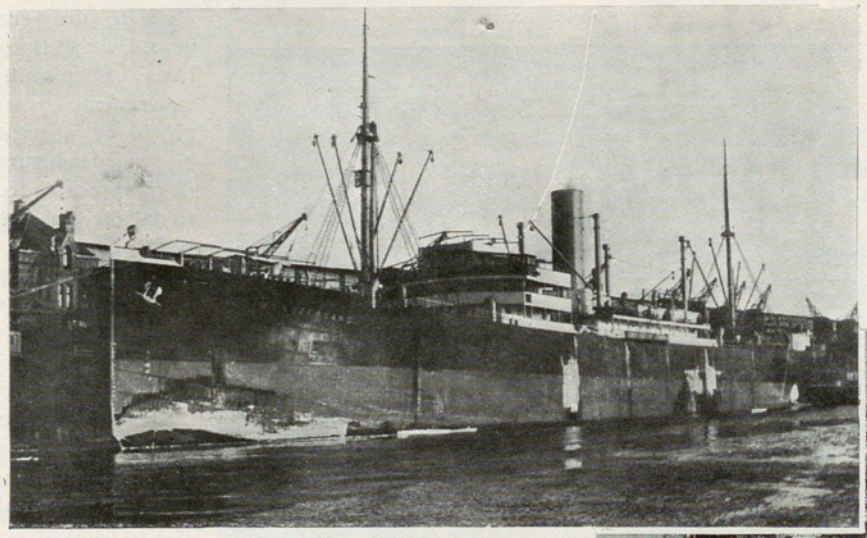
Fabricación de hielo con agua de mar.—El *Office scientifique et technique des pêches maritimes*, ha efectuado recientemente, por encargo de la «Société des Travaux Dyle et Bacalan», interesantes experimentos con objeto de apreciar el valor industrial de un procedimiento de fabricación de hielo con agua de mar, inventado por De Sauzy, ingeniero jefe del servicio frigorífico de dicha sociedad.

Los experimentos consistieron en el envío desde Douarnenez a París de cuatro cajas de pescado, dos de las cuales contenían hielo de agua dulce, y las otras dos hielo de agua de mar, preparado según el nuevo procedimiento. El peso del hielo y del pescado contenido en cada caja, era poco más o menos igual. Los peces eran caballas, peje-sapos, etc.

La expedición estuvo cerca de 24 horas por el camino, y apenas llegada y abiertas las cajas, pudo observarse lo siguiente: La cantidad de hielo era sensiblemente igual en todas las cajas; pero en las que el hielo estaba fabricado con agua dulce, la temperatura del embalaje era de unos $+2^{\circ}$, y la de los peces $+5^{\circ}$, mientras que en aquéllas en las que el hielo estaba fabricado con agua de mar, las temperaturas eran respectivamente de -3° y $+2^{\circ}$. Resulta más ventajoso, por consiguiente, el empleo del hielo de agua de mar, pues conserva el pescado a una temperatura 3 grados inferior a la que se observa si se emplea hielo de agua dulce.

El hielo de agua de mar preparado por el método De Sauzy es blanco, opaco y formado por pequeñas láminas íntimamente unidas, pero que, sin embargo,

se reducen a polvo fácilmente y se separan sin necesidad de instrumento triturador. Lo más notable de este procedimiento es que el hielo de agua de mar fabricado con él, es salado, al contrario del hielo natural, como el de los *icebergs*, que no lo es; esto último se explica, suponiendo que durante el proceso de la congelación lenta tiene lugar un fenómeno de disociación, en virtud del cual se separa la sal del agua.

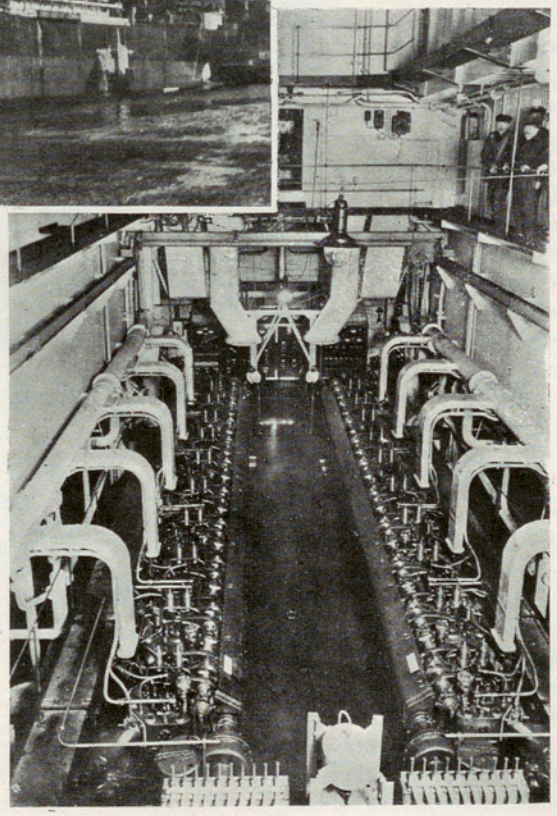


El nuevo trasatlántico alemán «Munsterland»

Según opinión de M. Dunois publicada en *Pêche marítime*, parece que en la industria frigorífica tiene un excelente porvenir el hielo fabricado con agua de mar. Sin embargo, como hace observar muy justamente *Rivista Marittima* de enero último, se echa a faltar en los informes relativos a este procedimiento, el dar cuenta de si el pescado conservado mediante él, pierde alguna de sus propiedades alimenticias, o sufre algún cambio desagradable en su sabor; y además faltan las convenientes noticias acerca del coste de fabricación, para poder juzgar de las ventajas del hielo de agua marina.

Resurgimiento de la marina mercante alemana. — En los esfuerzos de Alemania para recuperar su antigua posición en la economía mundial, es muy digno de notar el resurgimiento de su marina mercante, y en especial de las grandes Compañías que antes cruzaban los mares con sus poderosas líneas de navegación.

El *Norddeutscher Lloyd*, de Bremen, como otras compañías alemanas, ha aumentado su flota readquiriendo cierto número de barcos que antes le pertenecieron, y tiene en servicio la línea comercial de Bremen-Nueva York, dos líneas de carga con el Brasil y Argentina, la línea de pasaje Bremen-España-Brasil-Argentina, y se propone reanudar las comunicaciones con Asia oriental. La flota marítima de esta Sociedad comprendía a fines de 1921 unas 133000 toneladas de registro bruto, es decir, casi una séptima parte de su flota anterior a la guerra. Los diques, astilleros y talleres de reparaciones que el *Lloyd* tenía en Bremen, y que ocupaban antes de la guerra unos 3000 obreros, pudiendo colocar en dique un buque de 8500 t., desmontar los dos árboles de las hélices, montarlos y despachar el buque en 24 horas, dedicáronse después de la pérdida de los buques alemanes, a trabajos de reparación del material ferroviario, pero con la reanudación del tráfico marítimo volverán a prestar sus antiguos servicios de construcción y reparación tan acreditados.



Cámara de motores Diesel del «Munsterland»

La compañía *Hamburg-Südamerikanische*, conocida por sus rápidos «Cap», ha logrado comprar de nuevo a la *Entente* el magnífico buque *Cap Polonio*, de 21500 toneladas, tres hélices, 21000 HP y 18 millas por hora. El buque hará la travesía desde Hamburgo al Brasil en 12 días, al Uruguay en 15 y a la Argentina en 16, llevando a bordo carga y unas 2000 personas entre pasajeros y tripulación. Irá movido por el sistema de combustión de petróleo

Finalmente, es también notable el nuevo y hermoso buque *Munsterland*, de la *Hamburg-Amerika-Linie*, de 10235 toneladas de desplazamiento y 6508 de registro bruto, eslora 136'8 m. y 17'7 de manga. Las máquinas del *Munsterland* consisten en motores Diesel de bencina, para sumergibles, que habían sido construídos durante la guerra por la «München-Augsburge Maschinenfabrik» con destino a los submarinos. Entre todos desarrollan una fuerza de 4150 caballos, y pueden imprimir al buque una velocidad de 12 millas marinas por hora. La *Hamburg-Amerika* ha readquirido también el *Fürst Bülow*, de 7600 toneladas.

La compañía «Stinnes», de reciente creación, puso últimamente en servicio el nuevo vapor correo *Hindenburg*, de 12000 toneladas.

300000 francos por un sello de correos.—En esta Revista (Vol. XVI, n.º 386, pág. 37), dimos la noticia de haberse vendido en París, en pública subasta, la famosa colección de sellos de correos que había pertenecido al barón Ferrari de la Renotière, obteniéndose un producto de 1100805 francos.

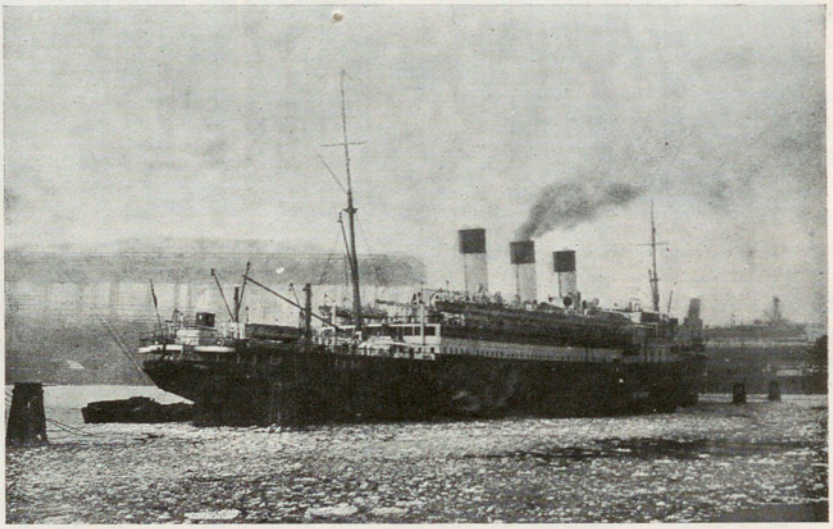
El barón, abandonó París al declararse la guerra; y al morir en 1917, legó su colección de sellos al Museo de Berlín, pero como había sido confiscada se ha vendido para entregar su producto a la Comisión de Reparaciones.

Faltaba aún vender algunos ejemplares, entre ellos el sello más raro de la colección, el *one cent-1856* de la Guayana inglesa, que en pública subasta celebrada en París el 6 del actual, ha sido adquirido por un coleccionista suizo, por la cantidad de 300000 francos. Este mismo sello en 1873 formaba parte de una colección que en su totalidad se vendió por 5700 francos, y actualmente es el sello que alcanza un valor más elevado. El producto total de la venta de la colección Ferrari ha sido de 2748000 francos.

Aparte de éste, los sellos que hasta ahora habían sido pagados más caros, son los dos ejemplares «2c negro sobre rosa, en par vertical» también de la Guayana inglesa y pertenecientes a la misma colección del barón Ferrari, por los que se pagaron 210000 francos; y el par «2d azul *Post Office*» de la isla Mauricio, que se vendió en 1910 por 170000 francos. Por uno solo de este par se pagaron 90000 francos en 1920.

Empleo de los explosivos de aire líquido.—Las propiedades explosivas de la mezcla de aire líquido y serrín de madera, eran conocidas desde fines del pasado siglo; pero hasta la época de la guerra no tuvieron sino mediano éxito los ensayos hechos para utilizarla industrialmente.

Las necesidades originadas por la guerra, hicieron que se desarrollara su uso especialmente en las minas de Alemania y en algunos ejércitos combatientes; pero



El trasatlántico alemán «Cap Polonio», en Hamburgo *(Fots. Vidal)*

al cesar las hostilidades y tan luego como fué más fácil procurarse nuevamente los explosivos ordinarios, el empleo del aire líquido se va haciendo cada vez más raro.

M. de Wilde, administrador de la Sociedad Suiza de explosivos, trata de investigar la razón de ello en un estudio que publica *Bulletin technique de la Suisse romande*, y enumera las ventajas e inconvenientes que ofrece el uso de los explosivos de aire líquido, o más bien de oxígeno líquido, ya que este gas es el único que obra en las explosiones.

Según este autor, las ventajas son las siguientes: su relativa baratura, la ausencia de peligro en caso de no estallar a tiempo, puesto que toda posibilidad de explosión desaparece al cabo de poco rato, cuando el oxígeno se ha volatilizado enteramente, y por último la supresión de los peligros de transporte y almacenaje, ya que la *oxiliquita* (oxígeno líquido) se prepara en el sitio mismo en que ha de emplearse y momentos antes de su empleo.

En cambio, ofrece los inconvenientes de la frecuencia de accidentes, de los que se han registrado muchos en Silesia y en Polonia, tales como explosiones prematuras, quemaduras, etc.; y la imposibilidad de regular la potencia rompedora, cosa que no ocurre con los explosivos usuales.

De ello deduce M. de Wilde que debe abandonarse el uso del aire líquido, o más bien del oxígeno líquido como explosivo. Éste se emplea aún en ciertos trabajos de ingeniería, especialmente en algunas de las explotaciones mineras de la Lorena.

Fig 3. El Museo o «Colección pública»

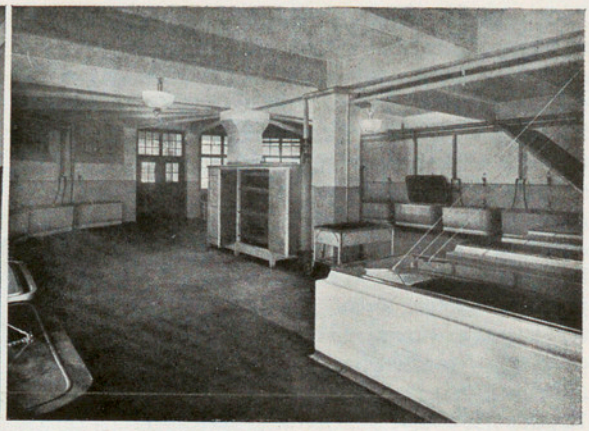


Fig. 4. Sótano de la «Colección»

EL INSTITUTO ANATÓMICO DE MUNICH

Creemos que ha de ser del agrado de los lectores de IBÉRICA, conocer una célebre institución científica que es considerada unánimemente como la mejor del mundo, y en la que he podido estudiar una temporada.

El Instituto Anatómico de Munich, al que me refiero, pertenece a la Facultad de Medicina de la Universidad. De la importancia espiritual e influjo político de la capital bávara, no diré más sino que es en este concepto, indiscutiblemente, la segunda ciudad alemana. Más de cerca nos interesa la importancia de su Universidad, y de ella podremos formarnos idea teniendo en cuenta que, dejadas las escuelas de Comercio y profesionales, son 6385 los alumnos que la frecuentan, y 305 los Profesores y Auxiliares (1).

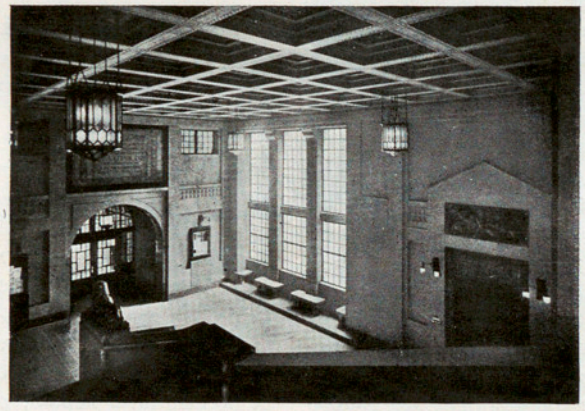


Fig. 5. Zaguán de la escalera. A la derecha, la entrada al Museo

La acreditada Facultad de Medicina de Munich cuenta con dos instituciones consideradas como únicas en su género, la «Frauenklinik» dirigida por el célebre Prof. de Ginecología Döderlein, y la «Anatomische Anstalt» que voy a describir.

Fué construída de 1905 a 1907, bajo los auspicios del Príncipe Regente Luitpold. De su forma magnífica, de su verdaderamente inspirada elegancia, da alguna idea la fotografía que publicamos (véase la fig. 1 en la portada), mas no enteramente de sus dimensiones, puesto que en esa vista sólo se descubre poco más de la midad de una de las fachadas, que tendrá sus 90 m. de longitud. El solar de la Facultad de Anatomía viene a ser un cuadrilátero de unos 8000 metros cuadrados (2).

Luego de pasar un jardín muy bien cuidado, se encuentra cerca de la portería un local provisto de abundantes bastidores para dejar las bicicletas. Sabido es cuán numerosas son por aquellas tierras, y que su uso se halla extendido a las personas más graves. En la planta baja, prescindiendo de la parte más retirada donde están las viviendas para el servicio, se encuentra en primer término la llamada «Schausammlug» o *Colección pública* (fig. 3), para distinguirla de la llamada «Lehrsammlung» o Colección didáctica, de que después hablaremos. Es la dicha Colección pública un Museo Anatómico, modelo de presentación y orden. No llega, a nuestro juicio, al de Lyon, por lo que se refiere a abundancia de material y a trabajo de preparación acumulado; pero difícilmente

(1) El número de alumnos de la Universidad de Berlín es de 17000, el de Bona 7400, el de Leipzig 6600, el de Munich 6300. El número de Profesores en Berlín es 498, en Munich 305, en Leipzig 228, en Hamburgo 126... La Facultad de Medicina tiene en Berlín 214 Profesores y Auxiliares, en Munich 108, en Leipzig 64, en Hamburgo 61. (Schroeder. Universitaets und Hochschul-Kalender, ... (1920). He aquí los alumnos de algunas Universidades españolas: Madrid 8100 (Medicina 2200), Barcelona 3700 (Medicina 1100), Valladolid 1800 (Med. 700), Sevilla-Cádiz 1500 (Med. 606), Valencia 1400 (Med. 691). Anuario Estadístico, 1918. Madrid. 1920.

(2) Es obra del arquitecto y profesor Littmann. Su coste fué de 1300000 marcos de entonces, más los 450000 de la instalación interior fundamental.

puede darse una serie más completa de todo lo que se puede desear, y más igual en todos los ramos, aun los más difíciles y costosos. Pero además de esta colección, que ocupa toda la parte inferior de esos salientes semicirculares que en la figura se presentan como capillas absidales, existe la otra *colección didáctica* y científica, con abundancia de preparados, no tan vistosos para el público, pero de notable interés. Al lado de ésta existe una *sala de estudio* en donde los alumnos pueden esperar, aprovechando el tiempo, las horas de clase, y estudiar en cualquier otro tiempo. La sala contiene varios armarios, y ejemplares de todos los sistemas del organismo, puestos a la disposición de los alumnos. Allí cerca, se halla también una hermosa *cámara frigorífica* cuadrada, de más de 10 metros. Ya se ve la necesidad que hay de ella para conservar las piezas acumuladas. Entre la colección didáctica y la sala de estudio, en un plano un poco más bajo, se halla el *sótano de la colección*, donde se guardan las piezas que, por su gran tamaño, no podrían conservarse en los recipientes ordinarios, junto con lo que puede necesitarse para la sala de estudio Tiene armarios de zinc blanco y unas 17 pilas para cadáveres. Análoga a esta pieza es el *sótano almacén*, en donde, no con la variedad de una colección, pero sí con gran abundancia, se guardan órganos, miembros y cadáveres enteros en otras 17 pilas de arcilla esmaltada de blanco con tapa niquelada. Para que pueda juzgarse de lo que son esos sótanos reproducimos el de la colección (fig. 4) espléndidamente iluminado, con suelo de piedra artificial, todo blancura y brillo de níquel, y sobre todo, junto con el sótano almacén, surtidísimo repuesto de material de trabajo.

Fig. 6. El anfiteatro capaz para 400 oyentes

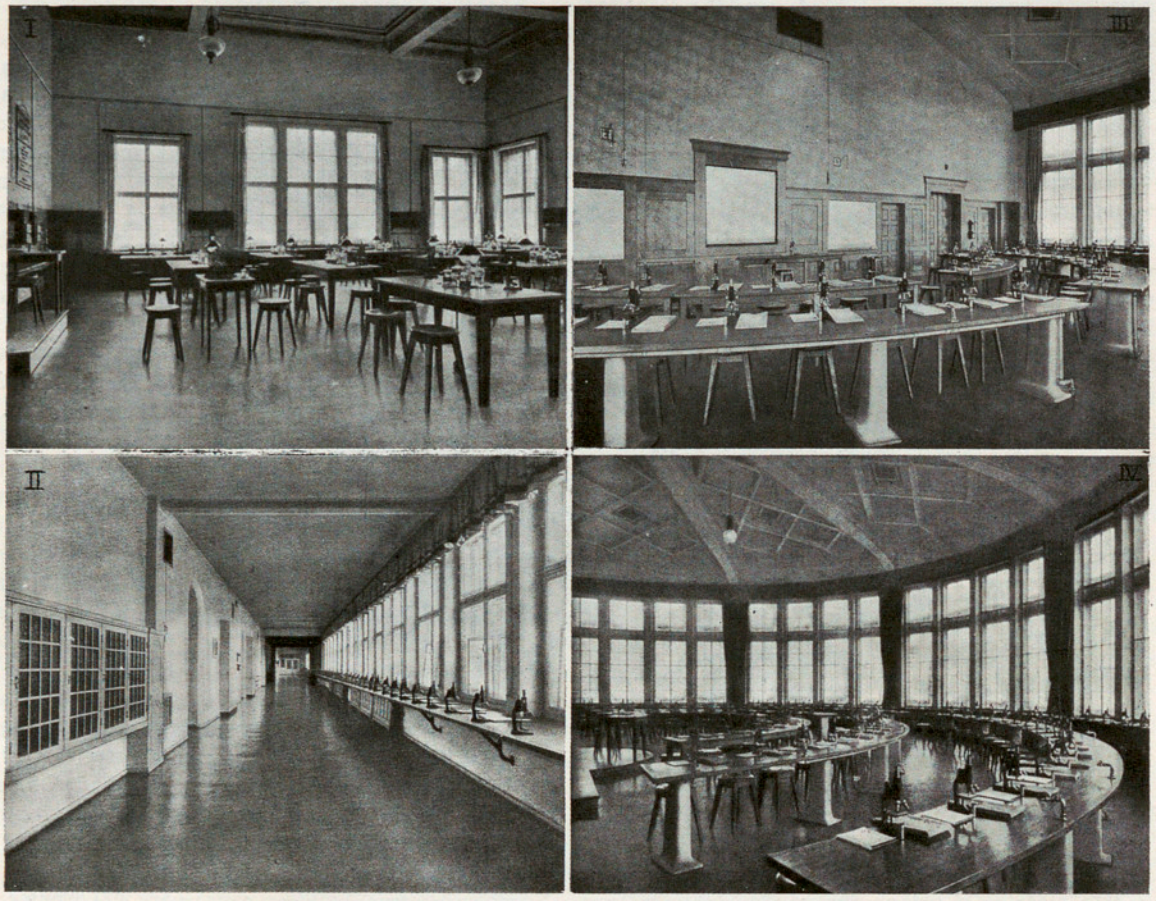
Con razón pueden los profesores estar contentos de la abundancia de piezas necesarias por otra parte para el procedimiento de enseñanza que han juzgado indispensable. Recuerdo al decir esto una entrevista que dejó en mí huella indeleble. El profesor Hochstetter de Viena, me había acompañado por las salas y laboratorios de su Instituto Anatómico. Ya en la planta baja, abre una puerta vieja, bajamos una escalera, y tras un pasillo oscuro nos hallamos en un sótano: «Aquí, me dijo, guardamos los cadáveres». En efecto veíanse allí varias pilas a modo de lavaderos pero altas. «Suba y asómese». Él a su vez se puso a correr la tapa de madera húmeda. Un mozo que nos había oído llega a tiempo de ayudarnos. Entonces echa mano el profesor a una larga pica y la hunde en el fondo. Forcejeó un poco buscando buen apoyo, y sacó a la superficie un cadáver, diciendo con íntima satisfacción y con la afabilidad de siempre: «cadáveres no faltan: son de la guerra, y admirablemente conservados». Y viéndome satisfecho, lo dejó caer con su sonrisa habitual, capaz de quitar al espectáculo cuánto de impresionante y desagradable pudiera tener.

Seguramente ha producido agradable impresión a nuestros lectores la hermosa *sala de disección* (fig. 2 en la portada). En medio de tanta esplendidez, así como no falta ninguna comodidad para el trabajo, ni la conveniente ventilación, calefacción y luz, así tampoco puede señalarse nada presuntuoso que desdiga de la seriedad científica. Es sencillamente lo que nos decía Ahser, en Berna, al saber que íbamos a Munich: «Oh, en Munich la Ciencia es señora y la Medicina vive en palacios»; pero palacios como la Ciencia los quiere y nada más.

El *anfiteatro* (fig. 6), es capaz para 400 oyentes, y hay que advertir que generalmente se llena. En el grabado puede verse el gran soporte para la pantalla mayor (arrollada en la figura), en la que se proyecta desde una plataforma que aparece en el fondo. Junto al soporte se ven las guías para otra pantalla, que se usa ordinariamente por transparencia, y para la pizarra de celuloide verde opalino. Ambas aparecen juntas y subidas en el grabado. El soporte se utiliza también para la colocación de cuadros, que en abundante número se utilizan para las explicaciones, y de los cuales hay un cuarto entero bien provisto. Se ve también en el fondo de la sala el reloj. Es un reloj eléctrico, sincrónico con otros veinte que hay en el edificio. Y puesto que de pormenores hablamos, se me ocurre citar que hay en el Instituto veinticinco teléfonos combinados entre sí. Y permítaseme otra minucia, porque los recuerdos son como las cerezas; los retretes son amplios, ventilados, con porcelana, lavabos y jabón líquido: en ellos todo limpio y cada

día cuidado: Y quizá por esto (digo quizá), sin ninguna mancha o letrero.

¿Y cómo se enseña en ese anfiteatro? Yo iba todos los días temprano al Instituto Histológico, que está en el piso de arriba, a trabajar con el Prof. Mollier, pero a mitad de mañana me salía con frecuencia del Laboratorio para descansar, y por la parte alta de la docto auxiliar, que la explicación lo requiere. Y cuando los ojos se han saciado y el entendimiento queda satisfecho y en la imaginación han dejado indeleble huella aquellas claras imágenes de colores brillantes y naturales, termina la clase y los alumnos aplauden... como es costumbre aplaudir por aquellas lejanas tierras en la Universidad: golpeando con los pies el suelo.



I. Fig. 7. Sala de técnica microscópica - II. Fig 8. Pasillo para demostraciones - III. Fig 9. La sala de microscopía tomada desde el fondo - IV. Fig. 10. La misma sala tomada de lado

Hörsaal iba a oir Topográfica a Rückert. El Profesor entra en clase con dos *Privatdozent* (llamémosles auxiliares), vestidos los tres de bata negra, y además dos mozos de bata blanca, y empieza la clase sin pretensiones; toma inmediatamente el Profesor la pieza, el cadáver, el modelo, etc., lo que se haya de explicar: toca la región pleuropulmonar: detenido estudio de las relaciones del hilio, fondos de saco, adherencias... con respectos oportunos a la toracoplaxia, pleuresías, neumotórax... Andaban en movimiento cuatro o cinco tórax. En esto se corren eléctricamente todas las cortinas y aparece sobre la pantalla, en proyección episcópica, la región en estudio, ampliada. Comienza a explicar el Profesor; las manos del asistente van separando órganos; cortan una aponeurosis; presentan una arteria, según va oyendo el

El piso segundo y tercero está destinado a la Histología y Embriología. Al llegar aquí, me creo con el deber de dar las gracias a mis maestros Mollier, Romeis y Hartmann, y de agradecer la nobleza y amplitud con que quisieron comunicarme toda clase de medios de estudio, y con ciencia verdadera, que no teme la claridad, todas sus teorías.

Los trabajos histológicos con menos aparato y local, con sólo que haya hombres y poco más, pueden desarrollarse cumplidamente. Además de las salas de Demostraciones y Técnica microscópica que reproducimos (figs. 7, 8, 9 y 10), donde siguen sus cursos 150 estudiantes y más, en tres turnos, y a veces juntos: hay Laboratorios para trabajos especiales. Todo como se puede suponer, al nivel de la parte anatómica antes descrita. En un corte o plano de la alzada

se podrían observar los muros huecos en diversos puntos, para dar paso al aire de ventilación, fresco o caliente, según los casos, dirigido por las máquinas de los sótanos. En verano, en las horas calurosas del medio día, para refrigerar la cúpula de la clase en contacto directo con los rayos del sol, se daba salida, por un anillo tubular colocado en la parte más alta, a una corriente de agua que se esparcía por toda ella.

Los Profesores de Anatomía Rückert, Feustel y Wassermann, reciban, desde las columnas de esta Revista, junto con los de Histología antes citados, la pública expresión de nuestro agradecimiento por sus atenciones y por las muestras de aprecio a España que dieron continuamente.

G. Palacios, S. J.,
Profesor de Fisiología.

Colegio de San José. Valencia.

TUBOS DE VACÍO (*)

III. FUNCIONAMIENTO COMO AMPLIFICADORES

El tubo de vacío de tres eléctrodos, sirve también para amplificar débiles recepciones radiotelegráficas y conversaciones telefónicas con hilos o inalámbricas.

Hemos visto al trazar las curvas características estáticas (Ibérica, Vol. XVI, n.º 387, pág. 61), que variaciones debilísimas del potencial de la malla originaban variaciones importantes en la intensidad de la corriente placa-filamento, suministrada por la batería de la placa. Por consiguiente, en tubos de gran vacío el valor de la corriente placa, en un momento dado, es función de los valores de los voltajes que en este instante poseen la placa y la malla con respecto a un potencial fijo tomado por cero.

Se representaría geométricamente esta función, trazando la llamada *superficie característica de la corriente placa.*

Designado por I_p la corriente que recorre el circuito filamento placa, por V_p y V_m los voltajes de la placa y de la malla respectivamente, y por K una cantidad, constante para cada lámpara, que caracteriza la peculiar construcción de los tubos amplificadores, y cuyo valor coincide con la medida relativa de los efectos producidos en la corriente placa por las variaciones de los voltajes de la malla y de la placa, tendremos, según Langmuir, para ecuación de la citada superficie, la expresión

$$I_p = A(V_p + KV_m)^{\frac{3}{2}}$$

Si V_m crece en 1 volts, el efecto en la corriente placa será el mismo que si V_m quedara constante y creciera V_p en $(K \times 1)$ volts.

Las pendientes de las curvas características estáticas son relaciones entre una corriente y un voltaje; tienen, pues, las dimensiones de una conductancia.

Este método, aunque de fácil aplicación, no suele utilizarse por su lentitud y poca precisión.

Es más frecuente, que el amplificador funcione en las proximidades de un punto particular de la «superficie característica», escogido como punto de funcionamiento del tubo de vacío. En estas condiciones, la porción útil de la superficie característica puede asimilarse a una pequeña superficie plana. Por consiguiente, en la vecindad del punto de funcionamiento (I_p, V_p, V_m) la ecuación de la superficie característica puede, según Vallauri, tomar la siguiente forma:

$$I_p = a\,V_m + b\,V_p + c;$$

en la que a, designa la pendiente de la curva característica «corriente placa, voltaje malla» que pasa por el punto de funcionamiento; b, designa la pendiente en el punto de la curva característica «corriente placa-voltaje placa. Vallauri ha demostrado que las cantidades a y b son fundamentales para el funcionamiento del tubo de vacío como amplificador o como generador de ondas entretenidas.

Poder amplificador y resistencia interior de una ampolla de vacío.—Las cantidades $\frac{a}{b}$ y $\frac{1}{b}$ tienen extraordinaria importancia en la práctica, y se estudian en lugar de a y b.

De la comparación de las anteriores ecuaciones se ve que $K = \frac{a}{b}$. Esta constante K, llamada por H. J. Van der Bijl *constante de amplificación,* mide el *poder amplificador de los voltajes,* ya que (como hemos dicho) una variación de 1 volts del voltaje de la malla produce en la corriente placa (o corriente amplificada) el mismo efecto que produciría una variación de $K \times 1$ volts del voltaje de la placa.

La cantidad $\frac{1}{b} = R_i$ representa la resistencia interior en corriente alternativa del espacio filamento-placa. Depende de los voltajes V_p y V_m de la placa y de la malla, y hasta cierto punto de la temperatura del filamento emisor de electrones.

El espacio filamento-placa puede asimilarse a un micrófono (considerado como un manantial de fuerza electromotriz alternativa), en el que la batería de la placa hace de pila microfónica.

Este micrófono está unido a una impedancia Z (impedancia del circuito exterior que recorre la corriente amplificada), que puede ser un par de receptores telefónicos (estación receptora de T. S. H.), una resistencia óhmica (amplificador de resistencia), o el primario de un transformador (amplificador de transformadores, relevadores telefónicos, etc.).

(*) Continuación del art. publicado en el Vol. XVI, n.º 402, p. 299.

Si suponemos que entre la malla y el filamento se establece una fuerza electromotriz alternativa e_m (que proviene de señales radiotelegráficas recibidas por la antena, o de la corriente de conversación que se ha de amplificar, recibida por un relevador telefónico), podremos enunciar el siguiente teorema cuya demostración omitimos por innecesaria:

Desde el punto de vista de la corriente alternativa que recorre el circuito placa, todo sucede como si se tuviera un circuito metálico ordinario constituído por un alternador de fuerza electromotriz Ke_m *y de resistencia interior* R_i, *en serie con el aparato de utilización exterior de impedancia* Z.

Por lo tanto, para un amplificador dado, el conocimiento de las características K y R_i permite asimilarlo a un micrófono (o alternador) ordinario, y por consiguiente resolver de una manera sumamente sencilla todos los problemas particulares que presenta la utilización práctica de los tubos o ampollas de vacío, particularmente los problemas que se refieren a los relevadores telefónicos.

Fig. 1

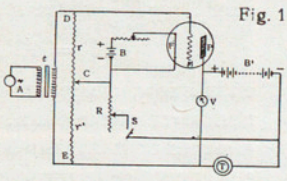
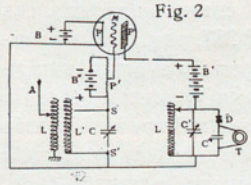


Fig. 2



Determinemos ahora experimentalmente la constante de amplificación K y la resistencia interior R_i, en corriente alternativa, de un tubo de vacío de tres eléctrodos, utilizando una corriente alternativa de frecuencia audible.

Sea (fig. 1) C un cursor que puede deslizarse a lo largo de un reóstato DE recorrido por una débil corriente de frecuencia perceptible al oído (frecuencia *audio*, de 200 a 1000 períodos por seg.), que proviene de un alternador A o de otro generador de oscilaciones a través de un transformador t; y R una resistencia variable, de unos 10000 ohms que puede intercalarse mediante un interruptor S. Éste se une directamente al polo negativo de B'; en la figura hay un cruce con el circuito del vóltmetro, pero es sin contacto.

Para determinar la constante de amplificación K, se deja abierto el interruptor S y se desliza el cursor del reóstato DE hasta que el teléfono T quede silencioso. Se tiene entonces $K = \frac{r'}{r}$, medidas r y r' en ohms; si el hilo es homogéneo, basta la relación de sus longitudes.

Para medir la resistencia interior R_i se cierra el interruptor S, se coloca el cursor C en un punto fijo del reóstato (en el medio, por ejemplo, y entonces $r = r'$) y se varía la resistencia R hasta quedar silencioso el teléfono. En estas condiciones

$$R_i = (K - 1)\ R.$$

Para otro valor de $\frac{r'}{r}$ (inferior a K) se tendrá

$$R_i = \left(\frac{r}{r'} K - 1\right) R,$$

al obtener silencio en el teléfono.

En efecto, al medir K se establece entre el filamento y la malla una fuerza electromotriz alternativa e_m proporcional a r, y todo sucede como si se aplicara al circuito placa una fuerza electromotriz alternativa Ke_m. Pero como se aplica directamente al circuito placa otra fuerza electromotriz alternativa que proviene de r', de fase opuesta a la anterior e igual a $\frac{r'}{r} e_m$; si sus valores se equilibran, el teléfono permanecerá silencioso y en este caso

$$Ke_m = \frac{r'}{r} e_m, \text{ o bien } K = \frac{r'}{r}.$$

Al medir la resistencia interior, se establece también una fuerza electromotriz e_m proporcional a r entre el filamento y la malla, resultando en el circuito placa una fuerza electromotriz Ke_m, y una corriente igual a $\frac{Ke_m}{R_i + R}$ al quedar silencioso el teléfono.

La diferencia de potencial creada entre las extremidades de la resistencia R: $\frac{Ke_m \times R}{R_i + R}$, será igual a la fuerza electromotriz que proviene de r' (o sea $\frac{r'}{r} e_m$), al quedar silencioso el teléfono; luego tendremos

$$\frac{r'}{r} e_m = \frac{Ke_m \times R}{R_i + R}.$$

De donde se deduce que

$$R_i = \left(\frac{r}{r'} K - 1\right) R;$$

y cuando el cursor C ocupe el punto medio del reóstato DE, se tendrá $r = r'$; luego, conforme queríamos demostrar, resultará:

$$R_i = (K - 1)\ R.$$

El valor de K es casi constante para una ampolla o tubo dado, pero la resistencia R_i varía con los voltajes de la placa y de la malla y en cierto modo con la temperatura del filamento. Hallando R_i en función de estas variables, se pueden trazar las correspondientes curvas características dinámicas.

Gracias a este método, se obtienen directamente, y de manera precisa, todos los datos determinados indirecta e imperfectamente con las curvas características estáticas.

El reóstato DE tiene generalmente una resistencia de 7 ohms y está compuesto de 10 vueltas de hilo resistente arrollado sobre un cilindro de mármol: cada vuelta corresponde a cien divisiones de la escala del reóstato; pero es preferible emplear un hilo rectilíneo de inductancia muy débil, graduado de manera que pueda leerse directamente la constante de amplificación.

La corriente que recorre el reóstato DE no debe pasar de 50 miliamperes, para que los voltajes alternativos, aplicados a los eléctrodos del tubo, sólo hagan recorrer al punto de funcionamiento una pequeña porción de la característica (asimilable sin notable error a una línea recta). Esta corriente proviene, ya de un alternador, ya de un generador de tubo de tres eléctrodos que puede dar frecuencias variables hasta de 2000 períodos por segundo. La frecuencia no influye en el valor de las características K y R_i.

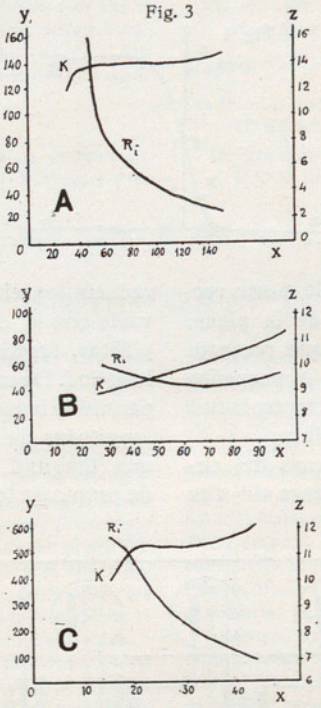
En ciertos casos, la resistencia interior del tubo puede ser tan elevada que obligue a emplear una re-

lación $\frac{r}{r'}$ mayor que la unidad, con la caja *R*, de 10000 ohms, de bobinas de resistencia no inductivas, para obtener el equilibrio.

Es preciso recordar, al medir los valores de R_i para diferentes voltajes de la placa, que el voltaje aplicado realmente a la placa es un poco inferior al voltaje en los bornes de la batería de la placa, ya que la corriente continua que circula por el circuito placa, debe recorrer en paralelo los receptores telefónicos y la resistencia graduable *R*. Por esta razón el vóltmetro *V* de la fig. 1, que da el voltaje de la placa, se ha conectado entre el polo positivo de la batería de la placa y la extremidad del enrollamiento de los teléfonos que va a unirse a *E*.

Debe procurarse que el vóltmetro sea de gran resistencia y los teléfonos de débil resistencia, a fin de que el voltaje aplicado a la placa sea casi el mismo, tanto si se mide la constante de amplificación *K* (interruptor *S* abierto) como si se mide la resistencia interior R_i (interruptor *S* cerrado).

La figura 3 representa las curvas características dinámicas R_i y *K* en función del voltaje de la placa, correspondientes a las lámparas tipo americano o francés *(A)*, Photos *(B)* y Mignet-Luis *(C)*. En ellas *x* expresa el voltaje de la placa; *y* la resistencia interna R_i, en ohms; *z* la amplificación *K*. Es muy importante conocer estas características de un tubo de vacío.



En efecto, supongamos que el circuito placa de un tubo de vacío se cierre con un par de teléfonos (caso de la lámpara de un amplificador), o una resistencia (amplificador de resistencia) o mediante el primario de un transformador (amplificador de transformadores), y llamemos *Z* a la impedancia que cierra el circuito placa al exterior.

Para que la energía recogida del circuito placa sea máxima, es preciso que la impedancia *Z* sea igual a la resistencia integral R_i del tubo.

En otros términos, es preciso que la resistencia aparente en corriente alternativa del aparato de utilización (impedancia *Z)*, es decir, del teléfono y resistencia o primario del transformador, sea igual a la resistencia aparente interna R_i del tubo empleado. Por lo tanto, para utilizar lo mejor posible un tubo dado, es preciso conocer R_i para adaptar *Z*.

Las constantes de amplificación suelen fluctuar entre 5 y 15.

Conocidas las curvas características dinámicas y la resistencia interior y constante de amplificación, recordemos que las curvas características estáticas nos enseñan que debilísimas variaciones del potencial de la malla provocan variaciones importantes en la intensidad de la corriente placa. Igualmente la capacidad de la malla de una lámpara con respecto al filamento es muy pequeña, y las variaciones de la corriente, necesaria para cargar esta capacidad y por consiguiente para modificar el potencial de la malla, son muy débiles o nulas.

El tubo de vacío de tres eléctrodos constituye un relevador que no consume energía, muy sensible, muy fiel y exento de inercia, ya que no hay ningún órgano mecánico en movimiento. Sigue también las variaciones de frecuencias elevadas de las oscilaciones radiotelegráficas y radiotelefónicas, y con mayor motivo las variaciones de frecuencia de las corrientes telefónicas.

Sin embargo, para que el funcionamiento como relevador amplificador sea satisfactorio, no debe producirse distorsión, es decir, debe conservar la forma de las corrientes que ha de amplificar. Por consiguiente, las variaciones de la corriente placa-filamento (corriente amplificada) deben ser proporcionales a las variaciones del potencial de la malla provocadas por las corrientes que han de amplificarse.

Para este fin, la lámpara deberá funcionar alrededor de un punto situado en la parte ascendente, sensiblemente rectilínea, de la característica de la placa (véase página siguiente), que corresponda a un potencial negativo o a lo más igual al de la extremidad negativa del filamento, a fin de que el relevador no consuma energía.

En las recepciones radiotelegráficas y radiotelefónicas se amplifican las oscilaciones de alta frccuencia recibidas, que pasan luego al detector, o bien se amplifican las corrientes de baja frecuencia que vienen del detector, o se combinan ambas a la vez.

Existen, pues, amplificadores de alta frecuencia (frecuencia *radio*) y amplificadores de baja frecuencia de corrientes detectadas o de corrientes telefónicas ordinarias (frecuencia *audio*).

En el primer caso (amplificadores de alta frecuencia) el montaje coincide con el de la fig. 2. *B*, *B'* y *B"* representan respectivamente la batería de incandescencia del filamento *F*, de 4 volts; la de la placa *P*, de 60 a 80 volts, y la del potenciómetro *P'* (para la malla *M*) de 10 volts.

El circuito oscilante *L'C* constituye el secundario de la caja de recepción, y está siempre intercalado entre el filamento y la malla. El potencial de ésta varía mediante el potenciómetro *P'* de 200 a 300 ω.

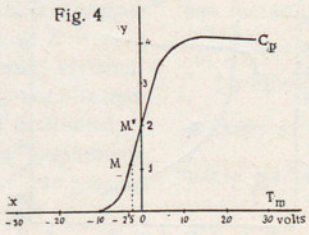
El polo negativo de la placa gana el punto *0* a través de un segundo circuito oscilante *L"C'*, (en la figura no aparece el índice de la *L")*, en cuyos bornes se conecta el detector *D* y el teléfono *T*. El potenciómetro *P'* sirve para graduar el potencial de

la malla, que se conservará negativo respecto al filamento (punto *0* común), a fin de que el punto de funcionamiento de la lámpara esté en la parte rectilínea ascendente *M*, de la característica C_p de la placa (fig. 4), y no en la curvatura, como cuando el tubo funciona como detector. Los circuitos oscilantes de la malla *L'C* y de la placa *L"C'* (fig. 2) deben arreglarse para la longitud de onda de las oscilaciones recibidas.

Veamos cómo funciona el tubo de vacío, montado y arreglado de la manera que se acaba de describir.

Las oscilaciones que recibe la antena provocan variaciones de tensión alternativa de alta frecuencia en los bornes *S* y *S'* del circuito de recepción, que hacen oscilar el potencial de la malla. La corriente placa varía también, con lo cual aparecen en los bornes del circuito oscilante *L"C'* variaciones de tensión alternativa de la misma frecuencia y forma, por estar el punto de funcionamiento de la lámpara en la parte rectilínea ascendente de la característica de la placa; pero la amplitud es mayor que la de los que recorren el circuito oscilante de la malla, porque a pequeñas variaciones del potencial de la malla corresponden variaciones importantes en la corriente placa.

Fig. 4



El detector *D*, colocado entre los bornes del circuito oscilante *L"C'*, rectifica las oscilaciones de alta frecuencia amplificadas por la lámpara; pero puede aquél sustituirse por una segunda o tercera ampolla amplificadora montada de la misma manera, intercalando el circuito oscilante de la placa de cada lámpara entre la extremidad negativa del filamento y la malla de la lámpara siguiente.

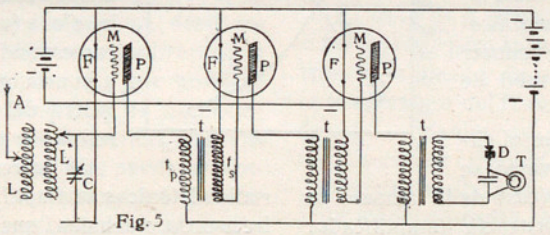


Fig. 5

Se mejoran y seleccionan las transmisiones recibidas poniendo en resonancia los dos circuitos oscilantes de la malla y de la placa. Las diferentes baterías de acumuladores que intervienen deben ser independientes entre sí.

En ciertos casos es conveniente suprimir la batería *B"* de la malla y su potenciómetro *P'*, uniendo la malla al polo negativo del filamento (punto *0)* por intermedio del circuito oscilante *L'C*. El punto de funcionamiento pasa de *M* a *M'* (figura 4) de abscisa cero.

Pueden obtenerse dos o tres grados de amplificaciones sucesivas para altas frecuencias, de oscilaciones radiotelegráficas y radiotelefónicas, utilizando entre las lámparas que forman los diferentes grados sucesivos, transformadores de hierro. La figura 5 muestra el montaje de tres lámparas con tres grados de amplificación.

El circuito oscilante de la caja de recepción, queda, como en la anterior montura, intercalado entre la malla y la extremidad negativa del filamento de la primera lámpara amplificadora. El circuito placa de cada lámpara lleva intercalado el primario de un transformador t_p, mientras que el secundario t_s queda intercalado en el circuito malla, entre ésta y la extremidad negativa del filamento *F*. El detector *D* y su teléfono *T* van montados entre los bornes del secundario del último transformador.

Los enrollamientos (primario y secundario) independientes de los transformadores, permiten utilizar una sola batería de acumuladores para calentar todos los filamentos montados en paralelo y una sola batería para la tensión de las placas; y a fin de evitar pérdidas muy grandes en el hierro de los transformadores, éste deberá estar constituído por láminas muy delgadas de hierro silicioso de 5×10^{-2} milímetros, que formen un circuito magnético cerrado.

Estos transformadores poseen pocas espiras, muy separadas entre sí, para reducir los efectos de capacidad, y su self-inducción varía con la clase de oscilaciones que se han de amplificar, según sean las ondas de corta, media o gran longitud. De manera que un transformador dado, sólo permitirá buena amplificación para cierta gama de longitudes de onda, con amplificación máxima para una longitud de onda dada correspondiente al período propio de los circuitos donde se encuentren intercalados sus enrollamientos.

También pueden emplearse tranformadores sin hierro, de mayor número de espiras que los transformadores con hierro; pero es preciso adaptar los coeficientes de self-inducción de sus enrollamientos a las diversas longitudes de ondas de las oscilaciones que se desee amplificar en cada caso.

Puede, hasta cierto punto, variarse el coeficiente de self-inducción de estos transformadores sin hierro, utilizando en cada uno de los enrollamientos (primario o secundario), fracciones o la totalidad de las espiras por medio de tomas convenientes. Esta disposición permite aumentar la extensión de la gama de las longitudes de ondas que pueden recibirse. Pero fraccionando los enrollamientos más allá de tres veces, se producen pérdidas muy grandes de energía, por lo cual es más conveniente utilizar transformadores de coeficientes de self-inducción diferentes, que se ponen sucesivamente en circuito, mediante un combinador, según sean las longitudes de onda que se han de amplificar.

(Continuará)

MANUEL MARÍN BONELL,
Jefe de Explotación de la Sección Técnica
de Teléfonos de la Mancomunidad de Cataluña.
Lérida.

Datos sísmicos de España: 1.er trimestre de 1922

Enero

No se tiene registro ni noticia de ningún temblor ibérico. Desde el año 1915 en que se publican en IBÉRICA estas estadísticas, es muy raro que transcurra un mes entero sin tener noticias de ningún registro de temblor de nuestra Península. Ocurrió en febrero de 1915, en mayo de 1916 y en julio de 1921. Tampoco es frecuente que se registren tan pocos temblores en un trimestre, como en el primero de este año. Con ocasión de esto excitamos el celo de nuestros lectores para que nos remitan las noticias que lleguen a sus oídos sobre temblores que tienen lugar en España: no sólo los intensos que suele publicar la prensa diaria, sino los débiles que pasan inadvertidos para la mayor parte de los informadores y no les dan importancia, aunque la tienen grande para los sismólogos.

Febrero

DÍA 2.—En Blanca (Murcia) a las 14h se sintió un temblor de grado III, M. *(Bol. Obs. Fabra)*. La Est. de Málaga registra un temblor a 22h 10m 32s: el epic. a 140 km.; la de Cartuja a 22h 10m 57s, y calcula el epic. a 85 km.

9.—La Est. de Almería registra un temblor a 7h 58m 1s: el epic. a 10 km. Fué sentido en la Est. como del grado III, M. (IBÉRICA, Vol. I, n.º 12, pág. 191) acompañado de ruido n.º 1 de la escala Davison (ruido de carro).

26.—La Est. de Alicante registra un temblor débil a 5h 48m 4s: el epic. a 86 km. El Obs. del Ebro a 5h 48m 14s. Fué sentido en Benigánim (Valencia). En la Est. de Almería se registró otro local a 9h 58m 36s.

27.—El Obs. del Ebro registra un temblor muy cercano, que emerge a 17h 15m.

Marzo

DÍA 10.—La Est. de Cartuja registra un pequeño temblor a 17h 26m 23s: el epic. a 40 km.

18.—La Est. de Málaga registra un temblor muy próximo a 1h 2m 8s; la de Cartuja a 1h 2m 37s: el epic. a 80 km.

BIBLIOGRAFÍA

La profase de reducción en la ovogénesis de "Dendrocoelum lacteum„ Oerst, por *Manuel Bordás,* Sch. P. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Serie Zoológica, número 44. 101 págs. y XIII láminas. Madrid, 1921.

Éste, como todos los demas trabajos del investigador Escolapio P. Bordás, merecen muchas alabanzas por lo concienzudos y bien acabados (1). El presente, después de una breve introducción, comprende los siguientes capítulos: *Posición y estructura de los ovarios. Estado de la cuestión* (en el problema de la reducción de los cromosomas). *Preliminares* (para entrar en el estudio de la profase de reducción). *La Profase de reducción.* Que la estudia dividiéndola en los tres estados: 1) Prepaquiténicos. 2) Paquinema. 3) Estados postpaquiténicos.

En los estados prepaquiténicos estudia: a) *La formación de los cromosomas*, desde la salida del reposo citario; b) *el leptonema,* advirtiendo que no es posible discernir si es continuo o se halla seccionado ya en cromosomas el ovillo nuclear, dato que juzgamos de interés, pues muestra que no es, por lo menos en todos los materiales, tan evidente el que no se halle constituído por un solo filamento el ovillo cromático; c) la *sinapsis* y d) la *síndesis.*

En la fase Paquinema. Muy juiciosa nos parece la prudencia del autor, al no atreverse a fijar el número de cromosomas, en la fase paquiténica en *Dendrocoelum*, basándose en el por otra parte ingenioso y delicado método de medir los trozos de asas cromáticas contenidos en diversos cortes de un mismo núcleo, y dividir esta suma por la longitud del segmento más largo, que, por suposición, se admite que representa a un cromosoma completo.

En los estados postpaquiténicos estudia: a) la fase de *desdoblamiento longitudicional de los cromosomas. Estrepsinema.* En este punto es muy interesante lo referente a la fisiología del nucléolo. No concuerdan del todo nuestras investigaciones con las del P. Bordás, sobre lo referente a la significación y fisiologismo nucleolar, pero quizás se deban estas diferencias a haber recaído las investigaciones en diversos materiales.

Síguese el estudio de la *segunda contracción,* caracterizado por la emigración de los cromosomas hacia la periferia del núcleo, y termina el estudio de estos estados postpaquiténicos con la *Diacinesis.*

La opinión emitida sobre los gránulos cromáticos, que ocupan en esta fase la masa nuclear, es por hoy de significación problemática. Aquí también difieren nuestras investigaciones sobre la fisiología del nucléolo, que estudiado por nosotros en *Faba vulgaris,* no nos parece se incorpore al citoplasma su substancia, sino a las asas cromosómicas [V. Bol. de la Soc. Esp. de Biol., sesión 29 nov. de 1916], pero estas discrepancias, repetimos, pueden deberse al estudio de diversos materiales.

Síguese un estudio sobre *La síndesis o conjugación de los cromosomas,* ateniéndose el autor a la significación dada por GRÉGOIRE a las palabras *síndesis* y *sinapsis.* Estudia muy bien el proceso reductor de los cromosonas. Basándose en sus investigaciones sobre la profase de reducción en *Dendrocoelum lacteum*, se inclina en favor de los que sostienen la conjugación de los cromosomas. Sobre el problema de la individualidad de los cromosomas se inclina, con *Maréchal* y *Levy*, a considerarlo como una hipótesis probabilísima. Concluye con las siguientes frases de LEVY: «Es cierta, por lo tanto, la individualidad y persistencia de los cromosomas. Podemos afirmar que *omne chromosoma e chromosomate*». Realmente, aunque muy afianzada esta opinión en muchas observaciones, no creemos con todo, que se la pueda generalizar y formular tan categóricamente.

En 12 conclusiones resume el P. Bordás, su interesante monografía, rica en documentación y avalorada por una preciosa y admirable investigación personal.—JOSÉ A. DE LABURU, S. J.

Le principe de relativité et la théorie de la gravitation, Leçons professées a l'École Politechnique et au Muséum national d'Histoire naturelle, par *Jean Becquerel.* Un vol. avec 342 pages. Gauthier Villars et Cie., éditeurs, 55, Quai des Grands-Augustins. Paris. 1922. Prix: 25 fr.

Es esta obra, sin duda, una de las que con más extensión tratan las nuevas teorías relativistas. El autor no se ciñe sólo a exponer las ideas de Einstein, sino que las entrelaza con las de otros pensadores que, o precedieron al ilustre físico alemán, o han ampliado alguno de sus puntos de vista; de suerte que en la obra de J. Becquerel puede apreciarse el conjunto armonioso de las nuevas conquistas de la ciencia, con suma claridad y por otra parte de manera asequible aun a los que no

(1) Muy dignos de estas alabanzas son dos trabajos del mismo Autor recibidos en esta Redacción: «Estudio de la Ovogénesis en la Sagitta bipunctata, Quoy et Gaim», que lleva el n.º 42 de la *Serie Zoológica* de los trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales; y «Sobre la estructura y funcionamiento de los estigmas en el ortóptero *Blatta orientalis* L», publicado en el tomo del cincuentenario de la Real Sociedad Española de Historia Natural (IBÉRICA, Vol. XVI, n.º 400, p. 270).

tienen más que ligeras nociones de cálculo, ya que cuando es preciso (por ejemplo al tratar del *tensor* de Riemann-Christoffel), se exponen primero sucintamente las nociones que han de utilizarse en los cálculos posteriores.

El simple enunciado de los títulos de los capítulos dará idea de la importancia de la obra: 1.ª PARTE. LA RELATIVIDAD RESTRINGIDA. Nociones antiguas de espacio y de tiempo; búsqueda del movimiento absoluto; grupo de transformaciones de Lorentz; constancia de la velocidad de la luz; relatividad del espacio y del tiempo; el universo de Minskowski; fenómenos ópticos en los sistemas en movimiento relativo; el campo electromagnético; dinámica de la relatividad; verificaciones experimentales.—2.ª PARTE. LA RELATIVIDAD GENERALIZADA: GRAVITACIÓN Y ELECTRICIDAD. El campo de gravitación; la teoría de las superficies de Gauss y su extensión a un continuo cuadridimensional; nociones de cálculo tensorial; teoría de la gravitación y dinámica: I. *Ley de la gravitación en el vacío.* II *Ley de la gravitación en la materia (ley de Einstein).* III *Aplicaciones y verificaciones de la ley de Einstein;* el campo electromagnético; el principio de acción estacionaria; la curvatura del espacio y del tiempo: I. *El espacio finito.* II. *Hipótesis sobre la forma del universo;* unión del campo de gravitación y del campo electromagnético: geometrías de Weyl y de Eddington.

La presentación tipográfica de esta obra es esmeradísima, pues son contadísimas las erratas de imprenta, a pesar de ser innumerables las fórmulas matemáticas, muchas de ellas de dificilísima composición tipográfica, con tanta variedad de símbolos, índices y subíndices dobles, triples y cuádruples, y tan frecuentes las referencias a fórmulas anteriores. Precisamente en esto último nos ha llamado la atención el sistema, digno de imitación en obras similares: cada fórmula principal va acompañada de *dos números* entre paréntesis; el primero indica el número de orden de la fórmula dentro del capítulo, y el segundo el del mismo capítulo (que figura también en la cabecera de las páginas impares). Así, al citarse por ejemplo **(63-13)**, se hace referencia a la fórmula 63 del capítulo 13.

Problèmes et exercices d'Électricité générale, par *P. Janet,* Membre de l'Institut, prof. a la Fac. des Sciences de l'Univ. de Paris, directeur du Laboratoire central et de l'École sup. d'Électricité. Un vol. avec VIII-256 pag. Gauthier-Villars et C.ie, Quai des Grands-Augustins, 55. Paris, 1921. Prix, 20 fr.

El renombrado prof. Paul Janet, tan conocido por su célebre obra *Leçons d'Électrotechnique Générale,* de la que en pocos años se han hecho ya cinco ediciones, se ha decidido a publicar los problemas y ejercicios que durante veinte años propone él en los exámenes de ingreso de la Escuela superior de Electricidad, de la que es director.

Tres son los fines principales que han presidido la elección y coordinación de estos 113 problemas (acompañados de sus soluciones), algunos con tres o cuatro cuestiones, o diferentes variantes:—1.º Acostumbrar a los alumnos a familiarizarse con las leyes fundamentales de la electricidad; para conseguir lo cual, sabe el autor dar mil vueltas y revueltas a aquellas leyes, y presentar su influjo veladamente a veces, con objeto de que el alumno se adiestre en la variada aplicación, se impregne por decirlo así del alcance y amplitud de las mismas y ejercite su ingenio para descubrir el peculiar empleo que de dichas leyes hay que hacer en cada caso.

2.º Entrelazar con la mayor frecuencia las nociones mecánicas y las eléctricas. La importancia de este punto, es evidentísima, ya que la electricidad industrial no es otra cosa que la electromecánica. En este orden de ideas, el autor no ha dejado pasar ocasión de seguir en todos sus aspectos la transformación de la energía, y en particular ha sacado gran partido de los fenómenos oscilatorios desde este punto de vista, estudio poco desarrollado hasta el presente.

3.º Aplicar el cálculo diferencial e integral a la solución de las cuestiones físicas, o más bien utilizar estas cuestiones para hacer comprender bien, no sólo la necesidad, sino el verdadero sentido de las operaciones diferenciales e integrales, auxiliar tan útil en manos del físico o ingeniero electricista.

De propósito se suprimen los ejercicios numéricos, ya para no hacer demasiado voluminosa la obra, ya porque fácilmente puede suplirse esta falta. Los problemas se agrupan en cinco capítulos: Electroestática: condensador; Magnetismo; Leyes de Ohm, Kirchhoff, y Joule; Electromagnetismo; Inducción. M. Janet no pretende abarcar todo el dominio de la electricidad, hoy día tan dilatado; sino dar simplemente, y esto lo consigue en realidad, un fundamento sólido para ulteriores estudios de especialización.

Propietats dels gasos ultraenrarits, per *J. Palacios.* Institut d'Estudis Catalans. Secció de Ciéncies. Col-lecció de Cursos de Física i Matemàtica, dirigida per *E. Terradas.* Volum de 90 pág. Palau de la Diputació. Barcelona, 1922. 3 ptes.

En este trabajo el autor expone con brevedad y precisión los fundamentos de la teoría cinética de los gases, las leyes de la corriente molecular y de la corriente de frotamiento, satisfactoriamente comprobadas por Knudsen. Pasa a las aplicaciones de las mismas, a fin de determinar el peso molecular de gases o vapores cuando se dispone de pequeñas cantidades del mismo y la velocidad máxima de evaporación del mercurio. Expone la teoría de la salida de gases por orificios de paredes delgadas, y mediante ella determina la tensión del vapor de mercurio. Estudia la influencia de la variación de la temperatura en las presiones de una masa gaseosa desde el punto de vista experimental de Knudsen, el cual llegó a una fórmula muy parecida a la que Maxwell obtuvo por consideraciones puramente teóricas; estas fórmulas en el caso de la corriente molecular y de la de frotamiento han de modificarse, y con todos estos elementos puede darse la teoría del manómetro absoluto de Knudsen. Termina con un capítulo dedicado a la difícil teoría de la conductividad calorífica de los gases.

Cours de Mécanique appliquée, par *Marcel Lamotte,* professeur à la Faculté des sciences de Toulouse. Un vol. de 282 pages, avec 214 figures. Gauthier-Villars, éditeurs. 55, Quai des Grands-Augustins, Paris. 1922. Prix, 25 fr.

Dedica el autor esta obra especialmente a los alumnos del Instituto electrotécnico y de Mecánica aplicada y a los que deseen obtener un certificado de estudios en esta asignatura. Se comprende, pues, que no pretenda agotar la materia enunciada en el título de la obra; ni sustituir los tratados completos y memorias especiales que sobre ella se han escrito; ni mucho menos, que los alumnos dejen de consultarlos, sino que el estudio de dichos tratados les sea más fácil y provechoso. Los capítulos de la obra son los siguientes: I. Órganos de rodadura. Bolas de fricción. II. Guías. III. Excéntricas. IV. Engranajes. V. Máquinas diferenciales. VI. Bielas. VII. Paralelogramos y transmisiones. VIII. Cuerdas. IX Embragues. X. Máquinas. XI Resistencias pasivas. XII. Cuerdas y correas. XIII. Efecto de las resistencias pasivas en las máquinas simples. XIV. Choque de los cuerpos sólidos. XV. Máquinas con movimiento variado. XVI. Estudio físico del rozamiento.

SUMARIO. — Correo aéreo Barcelona-Palma. — Comité Nacional de Geodesia y Geofísica y de Astronomía ⊠ Chile. El puerto de Valparaíso ⊠ Luis A. Ranvier.—Lavado de las calles.—Conferencia internacional de Sindicatos de Electricidad.—Medición de la altura de las nieblas.—Fabricación de hielo con agua de mar.—Resurgimiento de la marina mercante alemana.—300000 francos por un sello de correos.—Empleo de los explosivos de aire líquido ⊠ El Instituto Anatómico de Munich, *G. Palacios, S. J.*—Tubos de vacío, *M. Marín* ⊠ Datos sísmicos de España ⊠ Bibliografía