

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

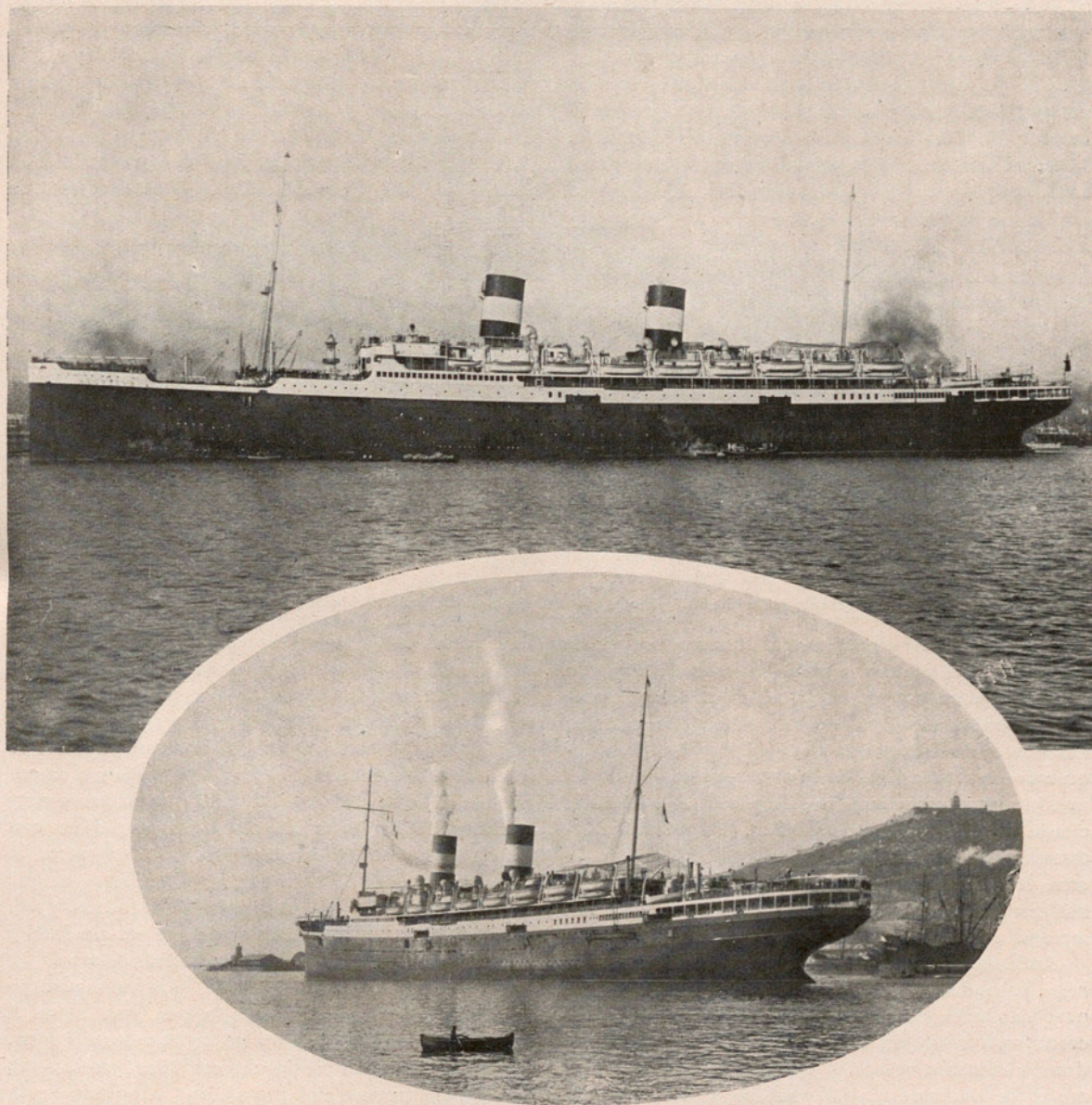
REVISTA SEMANAL

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

AÑO XIV. TOMO 2.º

3 DICIEMBRE 1927

VOL. XXVIII. N.º 704



EL «AUGUSTUS» SALIENDO DE BARCELONA EN SU VIAJE INAUGURAL

Este magnífico trasatlántico, el mayor buque motor que va a Sudamérica, tiene 216'58 metros de eslora, 25'20 m. de manga, 32500 ton. de desplazamiento y una potencia total de 42600 caballos indicados. Empezó su primer viaje desde Génova el día 11 de noviembre último, y el día 12 salió de Barcelona para Río Janeiro y Buenos Aires

(Véase IBÉRICA, volumen XXVII, número 663, páginas 65 y 71)

Crónica hispanoamericana

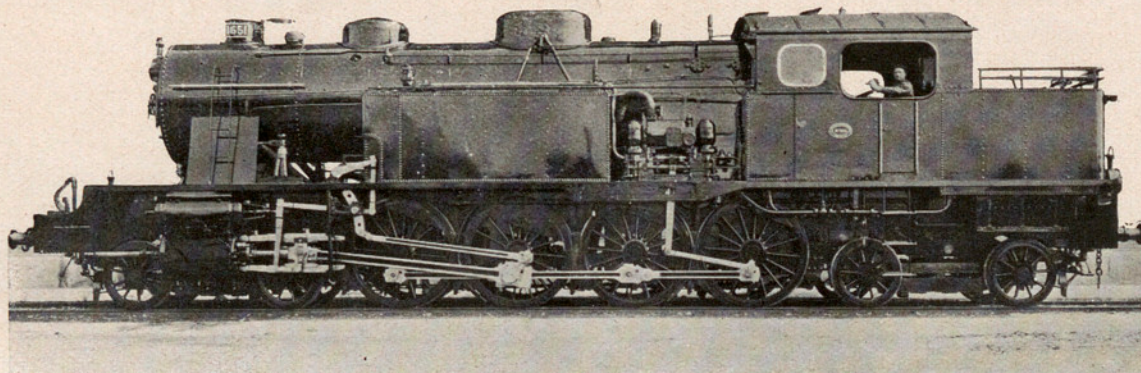
España

Locomotoras de M. Z. A.; serie 1651 a 1660.—En el vol. XXI, n.º 529, pág. 322 de IBÉRICA se describían las características principales de la serie de máquinas 1601 a 1625 que se empezaron a entregar, el 1.º de mayo de 1924, por la Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona a la Compañía de Ferrocarriles M. Z. A.; posteriormente a esa serie, se encargaron y fueron construidas por la misma citada casa la serie 1626 a 1650, cuyas características generales son iguales a las primeras y, si bien varían en algún pequeño detalle, puede perfectamente considerarse que las 50 locomotoras 1600 de M. Z. A. forman una sola serie.

Actualmente se ha empezado la entrega de 10 locomotoras parecidas a las anteriores, pero con un

tal, el tiempo que ésta haya podido durar, si se ha frenado bruscamente, el sitio en donde se ha perdido tiempo y algunos otros datos útiles.

La alimentación con bomba no es invento reciente, sino que precisamente fué lo primero que se usó para la introducción de agua en las calderas; pero esto se hacía sin calentar aquélla, y el resultado era producir un enfriamiento brusco cada vez que funcionaba la bomba. Vinieron perfeccionamientos, entre los cuales citaremos, por lo que afecta a las grandes compañías de España, los aparatos «Worthington» y «Dabeg»; el primero bastante usado en las locomotoras de los Ferrocarriles del Norte, y el segundo aplicado por primera vez en gran escala a las 10 locomotoras cuya serie empieza con la 1651. En ambos tipos de bomba se calienta el agua con parte del vapor del escape, y así se aprovecha éste, evitándose por otro lado el enfriamiento brusco de



La primera de las diez locomotoras 1651-1660 M. Z. A. equipadas con bomba «Dabeg»

detalle especial del que se espera buena economía en el consumo de carbón. Por el fotograbado adjunto se aprecia el aspecto de conjunto de la 1651 (primera de la nueva serie) y el emplazamiento del aparato alimentador «Dabeg» que va colocado en el lado izquierdo de la máquina, entre el tanque del agua y la marquesina. Si se compara el fotograbado con el del citado número 529 de esta Revista, se apreciará efectivamente el parecido de una locomotora con la otra; esto nos ahorrará el tener que dar las características de las mismas, remitiendo por lo tanto al lector al número de IBÉRICA dos veces citado.

Antes de explicar en qué consiste la bomba «Dabeg», señalaremos también otro detalle del que van provistas esas máquinas 1651-1660; se trata del cronotaquímetro «Hasler», en cuya cinta registradora se marca la velocidad de marcha en cada instante, la duración de las paradas y la depresión existente en la tubería general de freno vacío; con todo esto es posible, desde la oficina, rehacer la marcha de un tren, y darse cuenta de los incidentes que en la misma se hayan producido; se apreciará, por lo tanto, si se han observado las precauciones prescritas, si se ha pasado de la velocidad máxima reglamentaria, si se ha hecho una parada acciden-

la caldera durante la alimentación de la misma.

La bomba «Worthington» (véase el primer fotograbado de la página siguiente) se compone, en esquema, de un cuerpo aspirante impelente de agua fría y otro parecido para el agua caliente; los pistones de ambos están montados sobre el mismo eje y el movimiento se logra con vapor directo que actúa en otro cilindro, cuyo pistón está montado en tándem con los otros dos anteriormente citados; el agua de la bomba de agua fría pasa por un mezclador al que llega vapor tomado del escape de los cilindros, y así, se aprovechan las calorías del mismo por un lado y el agua resultante de su condensación por otro.

El aparato «Dabeg» funciona bajo un principio parecido, pero con la ventaja de que, para lograr el movimiento de los pistones de las bombas de agua, no se gasta vapor de la caldera sino que se toma aquél directamente del mecanismo acoplado de la locomotora; esto tiene por contra el inconveniente de que no puede alimentarse la caldera, si la máquina está parada; en este caso se debe usar el inyector que, como complemento, lleva la máquina.

Otra ventaja de la bomba «Dabeg» consiste en que la introducción de agua es, continua y automática y proporcional al gasto del vapor; esto, que

ha resultado necesario el establecerlo a causa de la continuidad del movimiento de la bomba, representa la ventaja de que el agua se calienta siempre a igual temperatura, toda vez que, a menor vapor tomado del escape, menor es también la cantidad de agua introducida en la caldera; desde luego que cuando se cierra el regulador se suspende automáticamente la introducción de agua. En el fotograbado correspondiente se apreciará un detalle del conjunto de esta bomba.

Estos dos sistemas de alimentación están actualmente en competencia con el inyector que introduce el agua en la caldera gastando vapor directo de la misma y sin aprovechar para nada el del escape, que tampoco puede lanzarse al ténder, porque los inyectores funcionan mal con agua caliente. La ventaja de los inyectores actuales está en su sencillez, y por esto, aun cuando funcionan con un mal rendimiento, sostienen la competencia de estas modernas bombas que trabajan con rendimientos más elevados, que aprovechan parte del vapor del escape y cuyo único inconveniente es su complicación relativa y los posibles gastos de conservación. La economía de carbón con ellas realizada, parece ser que compensa los citados inconvenientes y hace inclinar definitivamente la balanza en favor de la adopción de estos modernos aparatos de alimentación.

De esta nueva serie de 10 locomotoras se esperan los mismos buenos resultados que de las 50 máquinas 1600 anteriores, y forman por lo tanto un conjunto de 60 motores similares cuyas piezas principales son intercambiables, con lo cual se economizan los repuestos de almacén y se facilitan las reparaciones periódicas de las mismas.—JOSÉ PRATS TOMÁS, Ingeniero Industrial en M. Z. A.

Las obras públicas en España.—Nada puede contribuir en tal alto grado a la nueva estructura económica de un país, como un bien estudiado plan de obras públicas, que lleva consigo la movilización de importantes capitales y de las más variadas actividades nacionales. Su influencia se extiende a todos los sectores de la riqueza pública, a multiplicar la cual contribuye con el ordenamiento de las corrientes fluviales, nuevos pantanos y saltos de agua, transformación de la agricultura,

prosperidad de la industria al disponer de fuerza barata, creación de nuevas explotaciones industriales, facilidad y abaratamiento de los transportes y comunicaciones con las nuevas carreteras, ferrocarriles, mejoras de puertos, etc.

En la actualidad se plantean en nuestra nación las bases de una nueva España con la transformación e impulso de todos los elementos vitales de la economía patria, y a esa renovación han de contribuir sin duda las confederaciones hidrográficas recientemente creadas y que en parte alguna como en nuestro país tienen un campo más ancho y potente virtualidad para transformar radicalmente la riqueza del suelo.

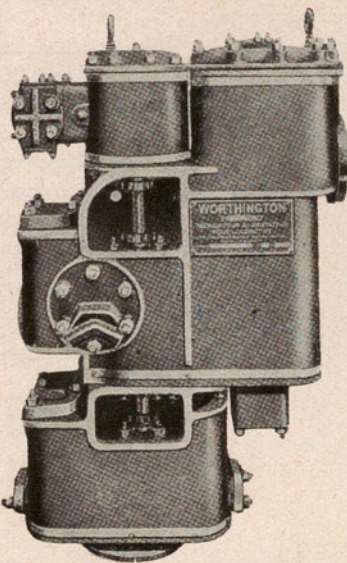
Complemento de esa acción transformadora del actual plan de obras públicas es la rápida y adecuada expansión del Crédito Agrícola español que hasta ahora ha empleado ya unos 11 millones en préstamos sobre cosechas y productos.

De estos grandes planes en estudio ha informado, ante la Sección de obras públicas de la Asamblea Nacional, el ministro de Fomento, señor conde de Guadalhorce, y en su informe se dice que el punto de los aprovechamientos hidráulicos es quizás el más trascendental. Es necesario convertir nuestros ríos en corrientes

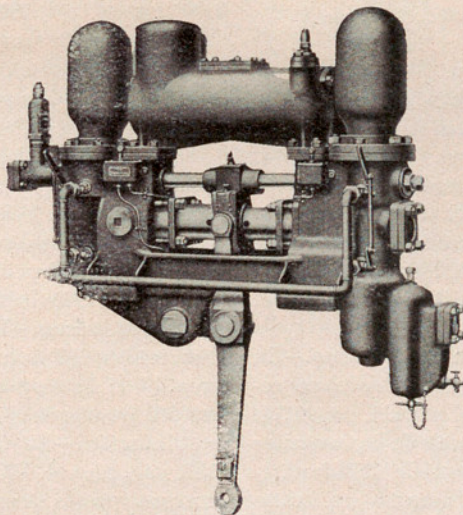
de agua fecunda en vez de torrentes devastadores, regularizar y armonizar sus aprovechamientos, estudiar los problemas de las obras de regadío, de la rotación de cultivos, de la repoblación forestal, etc. A esta necesidad responden las confederaciones hidrográficas, llamadas a transformar la geografía agrícola y económica de nuestra Península; su labor requiere largos años, quizás no menos de treinta, pero sin embargo, al cabo de media docena de años, la transformación operada será notable y cambiará profundamente la estructura de los ríos y de sus aprove-

chamientos para riego y para fuerza.

Al lado de las nuevas fuentes de riqueza, el Ministerio se ocupa en el problema de los transportes, atendiendo a la construcción de nuevos ferrocarriles y a facilitar a las mercancías las líneas que les sean más propias y que eviten las congestiones de los productos agrícolas. Otra reforma interesante la impone la misma topografía española, con su siste-



Bomba de alimentación tipo «Worthington»



Bomba de alimentación tipo «Dabeg»

ma montañoso que dificulta y encarece el tráfico ferroviario; para remediar en lo posible este mal, el Estado se propone electrificar en toda España los pasos más difíciles de las cordilleras, o sea unos 1000 ó 1200 km., con un coste de doscientos a doscientos cincuenta millones de pesetas y una economía que puede calcularse en 60 ó 70 millones de pesetas al año. Recuérdese que la electrificación de Pajares abarató el transporte en un 25%, y ventajas análogas pueden lograrse en diversos sitios (IBÉRICA, vol. X, n.º 235, pág. 18; vol. XIX, n.º 476, pág. 274).

También hay el intento de cambiar de un modo radical el régimen de carreteras, cuyo número y estado es insuficiente para el tráfico actual que tan gran incremento ha experimentado. El primer paso para la reforma es la creación del Patronato del circuito de firmes especiales, que se propone habilitar 7000 km. de carretera en los itinerarios más apropiados para el turismo, de suerte que en este concepto no tenga que envidiar a ningún país extranjero.

En cuanto a los puertos marítimos, dada la tendencia de convertir en puertos todos los rincones de la costa, el Gobierno ha intentado definir lo que son puertos de carácter nacional, regional o local y de refugio, atendiendo a cada uno según su verdadera importancia, y poniendo con rapidez y eficacia en las debidas condiciones a los puertos que lo merezcan.

El plan financiero, según el cual se han de realizar estas obras, se cifra en 5000 millones de pesetas que representan el pago de una anualidad de interés y amortización de 250 a 260 millones de pesetas.

De los 2400 millones dedicados a ferrocarriles, la mitad se invertirán en mejoras. Al Patronato del circuito de firmes se destinan 600 millones de pesetas.

Certamen del Trabajo Nacional en Bilbao.—En vista del buen éxito alcanzado por el Certamen celebrado el corriente año (IBÉRICA, n.º 695, pág. 178), en el que tomaron parte opositores de 8 provincias y se concedieron premios por valor de 25000 pesetas, el Ayuntamiento de Bilbao prepara un nuevo concurso para el mes de agosto de 1928.

Tendrán cabida en él todos los trabajos manuales realizados por los propios expositores, en cualquiera de los ramos de artes decorativas, artes del hierro, de la madera, del libro, de la habitación, del vestido, juguetería, mecánica, inventos, perfeccionamientos industriales e iniciativas. En las diversas secciones habrá premios de importancia, pudiendo tomar parte obreros de toda España. Los que deseen concurrir, diríjanse a don A. Barandiarán.

América

Colombia.—*Adelanto creciente en las obras nacionales.*—El impulso dado a las obras públicas por la administración del excelentísimo general don Pedro Nel Ospina, no ha decaído, sino avanzado durante la actual del excelentísimo doctor don Miguel Abadía Méndez. Unos cuantos datos bastarán para comprobar esta aserción.

Ferrocarriles.—En la línea del ferrocarril de Nariño se han enriado y concluido 55 kilómetros de Tumaco hacia Pasto. El 16 de septiembre llegó a Manizales la primera locomotora «Zapata», la misma que inauguró los trabajos a orillas del Cauca.

En el ferrocarril del Nordeste se han inaugurado 6 km. más adelante de Sesquillé. En el del Norte se llegó ya hasta Saboyá, en los límites con el departamento de Santander. En el Troncal de Occidente, sección de Cartagena hacia el interior, hay 25 km. en servicio y trabajan 1000 obreros. En el de Nacaderos entre Pereira y Armenia se han inaugurado los primeros 20 kilómetros o sea desde Pereira hasta Alcalá. En el de Cundinamarca entre Bogotá y Puerto Liévano trabajan 2600 obreros, en el de Cúcuta-Pamplona 1800, en el Central del Norte 750, en el del Carare 2170. En estos últimos años el Gobierno Nacional ha construido 630 km. de sus cuatro ferrocarriles: En el del Pacífico, 344 km.; en el Central del Norte, 166; en el Tolima-Huila-



Nuevos ferrocarriles en Colombia

Caquetá, 65; en el de Nariño, 55 (IBÉRICA, volumen XXVII, n.º 664, pág. 84). El total de líneas férreas llega ya a 2339 km. según hallamos en «Colombia», juillet à septembre 1927, o sea un aumento de un sexto del total de 1925 (IBÉRICA, vol. XXVI, n.º 641, pág. 117).

Cable aéreo.—El de Gamarra-Ocaña tiene ya concluidas 109 torres de acero, algunas de 65 metros. El 15 de septiembre el cable movilizó en 2 horas 593 pasajeros.

Aviación.—La «Scadta» (IBÉRICA, vol. XXIV, n.º 387, pág. 52; vol. XXV, n.º 632, pág. 372), servicio de correos, presta grandes utilidades por su fidelidad y rapidez. Tiene oficinas en las principales naciones: Alemania, España, Francia, Estados Unidos de N. A., etc. Presta también el servicio de pasajeros entre Barranquilla y Puerto Berrio y Girardot. Últimamente se ha logrado ponerse de Bogotá a Barranquilla en un día, por medio de la carretera de Cambao, puerto sobre el Magdalena. En Santander se halla establecida la «Cosada» que presta el servicio para pasajeros entre Bucaramanga y «La Gómez». El ejército tiene ya su flotilla aérea, que ma-

nió por primera vez, el 7 de agosto de este año, en el campo de «La Merced» (Bogotá), con ocasión de la revista militar celebrada allí mismo, con asistencia del excelentísimo señor presidente, los ministros y gran concurso del pueblo.

En la Escuela de Aviación de Bogotá se confirieron últimamente los dos primeros títulos de aviadores oficiales del ejército a los señores subtenientes Camilo Daza y Heriberto Gil. Al acto precedió un riguroso examen teórico y práctico.

Pavimentación y asfaltado.—Se ha facultado al alcalde de Bogotá para comprar y montar en el menor tiempo posible una gran fábrica de ladrillos de pavimentar, con capacidad suficiente para suministrar todo el material necesario para la pavimentación de cien mil metros cuadrados por año, y toda la maquinaria requerida para asfaltar otros cien mil metros cuadrados por año.

Petróleo.—De Barranca-Bermeja se transportan a Cartagena en la actualidad 40000 barriles de petróleo cada día (IBÉRICA, vol. XXIII, n.º 574, pág. 545).

Hacienda pública.—La Comisión de Presupuestos de la Cámara ha calculado las rentas nacionales para el año de 1928 en 561220191 pesos: cantidad superior en diez millones a lo calculado por el ministro de Hacienda. Si se considera que esa cantidad es en oro americano y que ha sido calculada con parsimonia, se verá que las rentas de Colombia sobrepasa a las de la mayor parte de los países hispanoamericanos.—A. MONTOYO, S. J.

Argentina.—*Los árboles de la Patagonia y la fabricación de papel.*—La Facultad de Medicina de Buenos Aires ha premiado con medalla de oro al señor don Pedro J. Mesigos, de dicha Facultad, por los estudios e investigaciones que ha realizado sobre el aprovechamiento de árboles de la Patagonia para la preparación de la pasta de celulosa, apta para la fabricación de papel. Según Mesigos, para esta última industria una cantidad inagotable de plantas de la Patagonia poseen calidades mucho más apreciables que otras ahora en uso.

Aunque el transporte de dicho material desde Patagonia es verdaderamente como un problema difícil, las ventajas que resultarían para la industria en cuestión compensarían los gastos que podrían ocurrir para favorecer dicho transporte.

Venezuela.—*Preservación de los bosques de «tonka».*—Con el fin de salvaguardar las futuras cosechas de «tonka» (*Dipterys odorata*), que representan una fuente notable de riqueza para la República, el Gobierno ha prohibido su recolección en la estación próxima. Quedando de este modo el fruto en el árbol, las semillas maduras caen al suelo y rápidamente dan origen a nuevas plantas que, así, efectúan espontáneamente una repoblación.

La exportación de la leguminosa en cuestión desde Venezuela es bastante notable.

Crónica general

El Congreso Internacional de Física de Como.

—En la tercera semana del mes de septiembre último se reunió en Como (Italia) una asamblea de excepcional interés científico, en conmemoración del centenario de la muerte de Volta. No es exagerado afirmar que hasta ahora ningún Congreso de Física había logrado reunir una representación tan nutrida de los más eminentes hombres de ciencia, dedicados a dicha especialidad; fueron contadísimas las primeras figuras de la Física que dejaron de acudir al Congreso. Catorce naciones eran las que estaban representadas por 60 congresistas, entre los cuales figuraban 11 laureados con el premio Nobel.

El programa del Congreso estaba dividido en 5 secciones: 1.ª Estudios acerca de la estructura de la materia. 2.ª La electricidad y sus aplicaciones. 3.ª Teorías eléctricas. 4.ª Óptica física. 5.ª Teorías de la estructura de la materia y de la radiación.

El sexto día del Congreso, en el salón de lectura de Volta, de la Universidad de Pavia, el profesor Lorentz, en representación de los físicos técnicos, y el profesor Majorana, en representación de los físicos experimentales, hicieron los resúmenes de los trabajos desarrollados, y de los problemas discutidos. Luego se efectuó una excursión a Roma, donde el presidente Mussolini hizo los honores a los representantes del Congreso.

Damos a continuación unas notas extractadas que permitirán formarse ligera idea de la importancia de las cuestiones y temas científicos discutidos.

Estudios acerca de la estructura de la materia.

—Abrió la sesión sir Ernesto Rutherford con una conferencia sobre la estructura de los átomos radioactivos y sobre el origen de las partículas alfa. Rutherford propuso su nueva teoría que, por la introducción de partículas neutras alrededor del núcleo, explica muchos de los fenómenos observados experimentalmente (IBÉRICA, vol. XXII, n.º 551, pág. 280, nota). Siguió luego una discusión en la que tomó parte principal el profesor Lorentz. El profesor J. Franck de Gottinga dió después una interesante conferencia sobre las franjas espectrales y los fenómenos químicos, en la que propuso un nuevo método óptico para determinar la energía de disociación de las moléculas. El doctor F. W. Aston describió los últimos resultados obtenidos con su espectrógrafo de masas perfeccionado, y el concepto que como consecuencia ha llegado a formarse de la estructura de los núcleos. En el curso de dicho trabajo se refirió a la teoría de Rutherford antes citada. Anunció, además, el descubrimiento de algunos nuevos isótopos. El profesor Gerlach trató de la susceptibilidad magnética de los gases; desarrolló la teoría del experimento de Stern y Gerlach, y dijo que los ensayos efectuados por él acerca de las susceptibilidades de los gases, demuestran de manera fehaciente que en los gases diamagnéticos no existe *quantización* alguna de dirección.

El profesor Cabren describió las propiedades magnéticas de los grupos del paladio y del platino y su significación en la teoría del paramagnetismo. El profesor Stern expuso un nuevo método para estudiar la desviación eléctrica y magnética de los rayos moleculares y dió cuenta de algunos experimentos de reflexión de moléculas de hidrógeno, mediante una superficie plana perfectamente pulimentada. El profesor H. D. M. Bose presentó algunos estudios hechos sobre paramagnetismo. El profesor W. L. Bragg leyó una notable memoria sobre difracción de las ondas electromagnéticas por los cristales, y el profesor Smekal planteó una interesante discusión a propósito de la estructura de los cristales. El profesor Langmuir describió recentísimas observaciones sobre la descarga eléctrica en los gases a baja presión, y el profesor Compton trató de la acción de las radiaciones sobre los electrones (efecto Compton).

La electricidad y sus aplicaciones.—Las sesiones se inauguraron con unas memorias del profesor Kennelly, del profesor Wagner y del profesor Boucherot; la de éste último sobre la utilización del agua fría del fondo del océano que ya conocen los lectores (IBÉRICA, n.º 684, pág. 6). El profesor Janet trató de la construcción de máquinas eléctricas y el profesor Cotton describió el enorme electroimán que entonces estaba en construcción en el Laboratorio de Bellevue (Francia), calculado para producir poderosísimos campos magnéticos, absorbiendo en su excitación 100 kw. El profesor Tolman dió cuenta de sus experimentos a propósito de los efectos eléctricos producidos por los movimientos mecánicos de la materia. El profesor Majorana presentó experimentalmente sus ensayos de transmisión de la palabra, por medio de la luz ultravioleta. El profesor Wood leyó una memoria extremadamente interesante, sobre los efectos biológicos y físicos de las vibraciones ultrasonoras, obtenidas mediante osciladores piezoeléctricos (IBÉRICA, volumen XXI, número 529, página 324). El oscilador trabaja a 500 000 períodos, dando lugar a efectos muy curiosos. En el aceite se nota una bien manifiesta presión de radiación; un filamento de vidrio, puesto en vibración a esa frecuencia, produce notables efectos caloríficos: esas ondas bastan para matar ranas y peces. La conferencia fué acompañada de proyecciones y dió lugar a numerosas preguntas dirigidas al autor, cuya labor abre nuevos horizontes a la investigación. Finalmente, el profesor Brillouin dió una conferencia sobre el problema de la electricidad atmosférica, y el profesor español E. Alcóbé presentó una nota histórica sobre telegrafía eléctrica.

Teoría eléctrica.—El profesor Lorentz, que fué calurosamente ovacionado, abrió la sesión con una conferencia a propósito de ciertas dificultades relacionadas con el problema de los electrones rotatorios. El profesor Planck disertó sobre la diferencia de potencial en las soluciones diluídas, y el profesor Corbino trató de la teoría de la célula voltaica recién

temente propuesta por él. El profesor Hall habló del efecto Volta. Luego el doctor Frenkel expuso algunos interesantes puntos de vista sobre la teoría electrónica de los metales, y el profesor Grüneisen dió cuenta de los experimentos más recientes en materia de conductibilidad térmica y eléctrica de los metales. La teoría del efecto Volta y la triboelectricidad fué objeto de la disertación del profesor Perucca. El profesor Ehrenhaft habló de la Física de la materia submicroscópica; el profesor Lasareff de una teoría eléctrica de la visión, y el profesor Amduzzi de un caso típico de fotoelectricidad.

Óptica física.—El profesor Millikan disertó sobre los rayos cósmicos. Su conferencia fué escuchada con vivo interés y dió origen a una discusión con sir Ernesto Rutherford, con el profesor Mac Lennan y con otras personalidades. El profesor La Rosa expuso la teoría balística de la luz; sus observaciones fueron discutidas por el profesor Giorgi, quien propuso nuevos experimentos decisivos destinados a confrontar las teorías de Ritz, Einstein, Fresnel-Maxwell-Lorentz. El profesor Mac Lennan habló del espectro de las auroras (véase IBÉRICA, vol. XXVII, n.º 664, pág. 85) y del estado actual de nuestros conocimientos sobre la alta atmósfera. El profesor Richardson expuso un resumen de sus trabajos sobre el espectro del hidrógeno molecular. El profesor Paschen expuso nuevos métodos de espectroscopía. El profesor Duane del carácter de los rayos X en general, y el profesor Saha de los espectros complejos, interpretados por la mecánica ondulatoria. El profesor Zeeman dió después una brillante y completa conferencia con proyecciones, sobre emisión de radiaciones en un campo magnético. El profesor Amerio cerró el ciclo de trabajos con una memoria sobre radiación solar.

La estructura de la materia y la radiación.—El profesor Sommerfeld disertó sobre la teoría de la conductibilidad metálica y el efecto Volta, interpretado por la estadística de Fermi; el profesor Levi Civita propuso un nuevo teorema de invariantes adiabáticas. El profesor Debye dió una reseña de sus recientes trabajos y teorías sobre dieléctricos, así como de la hipótesis dipolar. El profesor von Laue trató de la influencia de la temperatura en las interferencias de los rayos X. El profesor Eddington habló de la electricidad en las estrellas, y los profesores Straneo y Gianfranceschi, S. J., sobre la teoría de los *quanta*. El profesor Bohr dió un claro y detallado resumen del actual estado de las teorías relativas al *quantum*: señaló los puntos en que coinciden, y aquéllos en que difieren las diversas teorías entre sí, y las divergencias entre la teoría y la experimentación, terminando con algunas observaciones sobre el mundo atómico. Siguió luego una polémica general dirigida por los profesores Born, Kramers, Heisenberg, Fermi y Pauli, en la que se fué pasando revista al verdadero estado de nuestros conocimientos relativos a esta rama de la Ciencia.

Posibles relaciones entre las corrientes telúricas y algunos fenómenos de radiotelefonía. — No ha mucho, apareció en el Boletín del Consejo Nacional de Investigaciones de los Estados Unidos de N. A., un trabajo sobre esta materia, redactado por O. H. Gish, geofísico de la Institución Carnegie. El autor es especialista en estudios de corrientes telúricas y formó parte de la Comisión norteamericana que, durante la segunda mitad de 1926, estuvo en el Observatorio del Ebro, con objeto de practicar medidas de resistividad eléctrica del valle del Ebro (IBÉRICA, vol. XXVII, n.º 659, pág. 6).

Mr. Gish comienza su trabajo recordando las hipótesis actuales sobre las relaciones entre la electricidad atmosférica, el magnetismo terrestre y las corrientes telúricas, no sin antes traer a colación la hipótesis apuntada, según la cual las corrientes eléctricas existentes en las altas regiones de la atmósfera serían las determinantes de los cambios de magnetismo y de corrientes telúricas. Pero la teoría, tal como al presente se halla establecida, supone que estas corrientes se originan por el movimiento de la capa de aire fuertemente conductora, que es precisamente la que induce el campo magnético permanente de la corteza terrestre. Este último punto de vista tiene como fundamento el hecho de haberse comprobado con toda certeza, durante el estudio de los fenómenos de radiotransmisión, la existencia de una zona muy conductora en las regiones superiores de la atmósfera.

Siendo esto así, deduce Mr. Gish que las variaciones en la estructura, posición y constitución de la referida zona, provenientes seguramente de los cambios de la actividad solar y de las posiciones relativas de la Tierra y del Sol, hacen fundadamente esperar que deberán manifestarse en las alteraciones de las corrientes telúricas, del magnetismo terrestre y de las radiotransmisiones.

Desde el momento en que fueron conocidas con cierta precisión las corrientes telúricas y los fenómenos de radiotransmisión, trató el autor de establecer la mencionada comparación, como efectivamente lo hace en el trabajo que extractamos, haciendo resaltar las coincidencias entre unos y otros fenómenos.

En primer lugar, señala Mr. Gish los siguientes hechos: en 1926 los registros del Observatorio de Watheroo (Australia) y del Observatorio del Ebro dejaron consignada una frecuencia de tempestades electro-telúricas mayor que otros años; ahora bien, en este mismo año las recepciones radiotelefónicas fueron notablemente desfavorables.

En segundo lugar, recuerda las dos clases descubiertas de perturbaciones electro-telúricas, a saber: las locales y las de carácter general que afectan a toda la Tierra, lo mismo que las magnéticas, y esto casi instantáneamente, aun entre puntos tan distantes entre sí como el Observatorio del Ebro (al este de España) y el de Watheroo (oeste de Australia).

Pues bien, gran parte de las perturbaciones radiotelefónicas presenta el mismo carácter de generalidad; tanto es así, que en los Estados Unidos de N. A. es ya proverbio en las audiciones de radiotelefonía aquello de que «una mala noche para uno es mala noche para todos», *a bad night for one is a bad night for all*. Todas estas perturbaciones, según el autor, provendrían de las partículas electrizadas existentes en las altas regiones de la atmósfera por efecto de la radiación corpuscular del Sol.

Otros dos fenómenos analiza Mr. Gish, sumamente interesantes, a saber: la relación entre las variaciones (tanto diurna como anual) de las corrientes telúricas y el alcance de las comunicaciones radiotelefónicas, y asimismo la relación entre las pulsaciones de las mismas corrientes y los parásitos de radiotelefonía.

La variación diurna de las corrientes telúricas experimenta dos máximos: uno durante el día y otro durante la noche, en relación inversa a la encontrada por Taylor entre el alcance de las ondas hertzianas durante el día y durante la noche. Efectivamente, la amplitud de la oscilación diurna en Watheroo (1924) es 3'0 veces mayor durante el día que durante la noche, en Berlín (1884-1887) es 3'9 veces mayor y en Tortosa (1914-1918) 2'9 veces mayor; siendo así que el alcance de la recepción radiotelefónica, según Taylor y Hulburt, es de tres a cuatro veces mayor durante la noche que durante el día. Mr. Gish explica este fenómeno diciendo que la alta capa conductora de la atmósfera desciende durante el día por efecto de la presencia del Sol en el horizonte, y por esta mayor proximidad de dicha capa conductora es también mayor la influencia que ella ejerce sobre las corrientes telúricas; pero hace que la reflexión de las ondas hertzianas tenga lugar en un plano más bajo y que por lo tanto las ondas no lleguen tan lejos. En cambio durante la noche, por encontrarse más elevada la capa conductora, ejerce menos influencia en las corrientes telúricas; pero también determina a mayor altura la reflexión de las ondas hertzianas, que por esta causa pueden propagarse a mayor distancia.

Por último, se fija Mr. Gish en ciertas variaciones rápidas de las corrientes telúricas, cuyo período es del orden de uno a pocos minutos, las cuales tienen lugar incluso durante los días de calma electro-telúrica; variaciones que el autor relaciona con los atmosféricos, confirmando esta su apreciación con el hecho de que también en el teléfono se oyen ruidos parecidos a los atmosféricos, cuando uno de los hilos tiene el retorno por la tierra.

Mr. Gish pone fin a su trabajo, diciendo que tal vez algunas de las mencionadas correspondencias se verán ser meras coincidencias el día en que dispongamos de más abundancia de datos; pero que esto mismo ha de estimular a los investigadores para proseguir con ahinco el estudio comparativo de los diferentes fenómenos terrestres. — I. PUIG, S. J.

EL RECEPTOR RADIOFÓNICO TRIPLEX

A un aparato que puede funcionar con solas lámparas, con sola galena y con ambas cosas a la vez, creo le cuadra bien el nombre de *triplex*. Tal es el receptor radiotelefónico, que voy a presentar a los lectores de IBÉRICA.

I. El triplex valvular.—Es el autodino de una lámpara con algunas modificaciones. En el autodino

corriente (fig. 1.^a), el circuito antena—tierra lleva una bobina S, fondo de cesta de 80 espiras, y un condensador variable C' de 0'005 microfarads, con los que se puede sintonizar a ondas de 250 a 500 m. El circuito de placa está formado por otra bobina S', fondo de cesta de 70 espiras, los auriculares T con su condensador C' de 0'001 mf. y la batería de alta, cuyo polo negativo comunica con el circuito antena en Q, y en M con el más de la batería de baja, que enciende el filamento. Las oscilaciones del circuito antena se bifurcan en A y, atravesando el condensador C de 0'0003 mf. y la resistencia R de 3 megohms, modulan desde la rejilla la corriente continua del circuito filamento—placa, que luego habla y canta en el teléfono.

La intensidad de la recepción se refuerza notablemente por la mutua influencia que ejercen las dos bobinas S y S', cuya distancia es variable.

En este tipo clásico de autodino he introducido algunas mejoras, que refuerzan la audición y extienden la gama de las ondas recibidas (fig. 2.^a). Las bobinas, en vez de ser fijas, son cambiables por otras, de tipo y vueltas que se desee, con lo cual se pueden recibir ondas de hasta 2600 m. y aun más; el condensador de antena lleva un vernier de una sola hoja, con lo que se puede afinar notablemente la sintonía, y en vez de una sola lámpara se pueden poner dos en paralelo, con lo que se robustece no poco la audición. Entre la antena y el aparato intercalo a las veces otro condensador variable, con lo que se cogen algunas estaciones de onda corta, que sin ese aditamento se pasan de largo.

Con el triplex valvular y una antena de 25 metros, con su correspondiente toma de tierra, se oyen bien en Gijón, desde el Colegio, con auriculares y sin

más que 30 volts en placa: Cádiz, Sevilla, Unión Radio, Radio Barcelona, Radio Catalana, San Sebastián, Toulouse, Londres, Roma y muchas otras, sobre todo alemanas, de noche se entiende; y de noche y de día: Radio París, Daventry, La Torre y Königswusterhausen. Con la misma antena, Radio Asturias se oye de alta voz. Y de alta voz con antena

de 110 m. se oyen bien, aunque cerca del brown, Daventry y Radio París durante el día; mas por la noche, éstas y muchas otras de corta, alemanas e inglesas, hasta a 6 m. del aparato, lo mismo canto que recitado, banda que orquesta. Por la noche se oyen asimismo de alta voz, aunque no tan fuertes: Asturias, Unión Radio y Radio Barcelona.

II. El triplex de galena

sola.—El ideal de la radiofonía es la audición con galena, por lo puro del sonido, lo sencillo del manipuleo y lo nulo del gasto: ¡Lástima que de ordinario la audición es excesivamente débil! ¿No se podrían aprovechar las excelentes condiciones de potencia del autodino en un aparato de galena? Más aun; ¿no será posible que el mismo aparato funcione ora como valvular ora como cristálico y, por supuesto, de modo que de un funcionamiento al otro se pase rápidamente?

Después de muchas disposiciones probadas, de las cuales las más no dieron resultado positivo, otras mediano y algunas aceptable, me he quedado naturalmente con las mejores, que son las dos siguientes: En la primera (fig. 3.^a), el circuito antena—tierra si-

gue lo mismo, y en derivación sobre la bobina S se pone el circuito de la galena, formado por la otra bobina S', el teléfono y el detector. Este circuito es aperiódico y funciona al son que el otro le toca; acercando o alejando las bobinas, se refuerza por reacción la corriente que recorre los teléfonos.

El paso de receptor valvular a cristálico se efectúa en menos que se cuenta. Se desconectan las baterías de alta y baja, se coloca la punta del detector de galena sobre el cristal y se une la antena por T Q R con el pie de la placa. Sin más, ya está dispuesto a funcionar con galena sola. Si se quiere

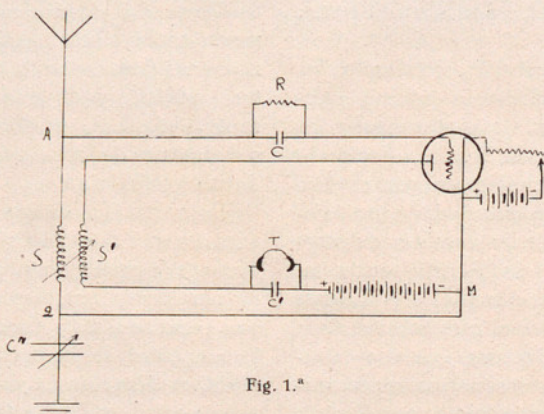


Fig. 1.^a

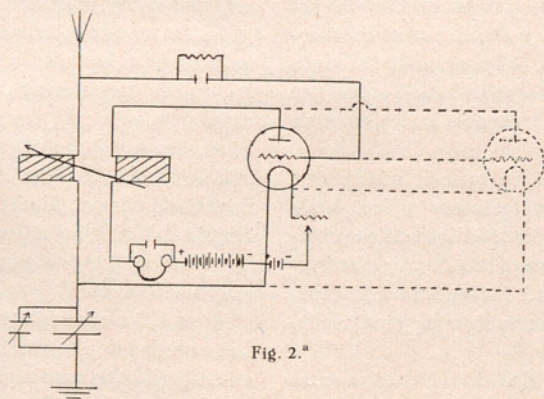


Fig. 2.^a

poner el condensador de antena en derivación, se une el extremo C del condensador con T y la toma de tierra con G. Con esta disposición, provista de galena sonora, cascos Brunet de 1000 ohms y antena de 25 m., se oye desde el Colegio de Gijón, ya al anochecer: Radio Asturias, Unión Radio, Londres y algunas otras extranjeras.

Con antena de 110 metros se oyen bien, durante el día: Daventry, Radio París y La Torre; desde el oscurecer: Langenberg, Londres, Toulouse, Madrid y muchas otras. La audición se robustece, al paso que la noche avanza, y a las 11^h se oyen en el brown de alta voz: Radio Barcelona cerca, Unión Radio a 2 m. y lo mismo Langenberg, a la que en alguna ocasión he oído hasta a 6 metros del aparato. También en la noche del día 29 de marzo último oí muy bien a Langenberg, así música como recitado, sin antena ninguna: sólo con tierra.

Otra disposición de algo menos potencia por lo general, pero más selectiva, es la siguiente, en la que los dos circuitos del autodino están separados (figura 4.^a). El paso de la anterior disposición a ésta es rapidísimo, como que se reduce a incomunicar placa y antena y poner un puente PQ entre placa y filamento. En derivación sobre S', se puede poner un condensador, con lo que la selectividad crece.

Acordado con la onda deseada el circuito de antena, mete en actividad por inducción al de galena, cuya bobina se puede acercar más o menos a la otra y graduar la inducción.

Con esta disposición se oyen muy bien: Unión Radio, Toulouse, Londres...; y no sólo con auriculares, sino también de alta voz, con la antena de 110 m.

Una contra tiene el triplex de galena aquí a la orilla del mar y es que, con las estaciones de radiotelefonía, se oye a las veces el enjambre de moscones radiotelegráficos, que en todas direcciones cruzan el éter. Mas para todo hay

remedio en este mundo: la mayoría de los telégrafos sin hilos son de barco, y sus ondas se propagan preferentemente por el agua y por el suelo, y quitando la toma de tierra ordinaria y sustituyéndola por una contraantena de sólo 1'5 m., enmudecen como por encanto los telégrafos, y las estaciones de radiofonía se oyen poco menos fuertes; y lo que con los telégrafos, ocurre también con otros muchos ruidos parásitos.

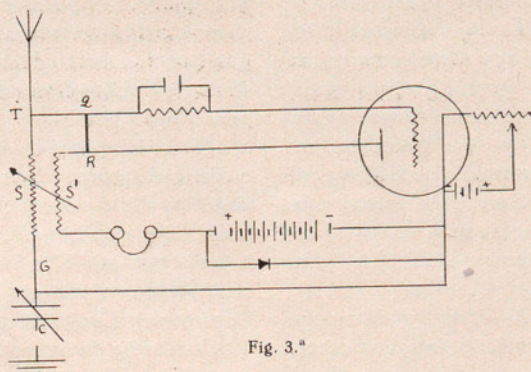
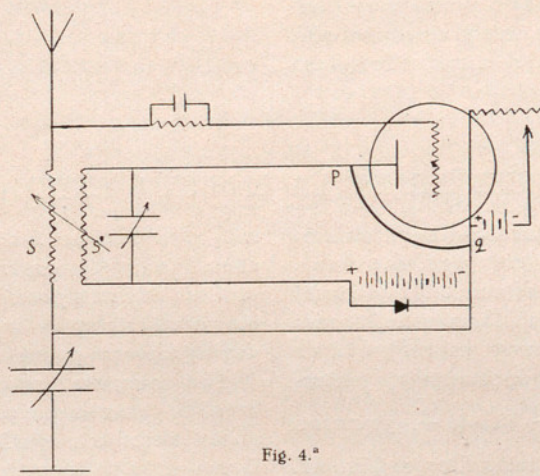
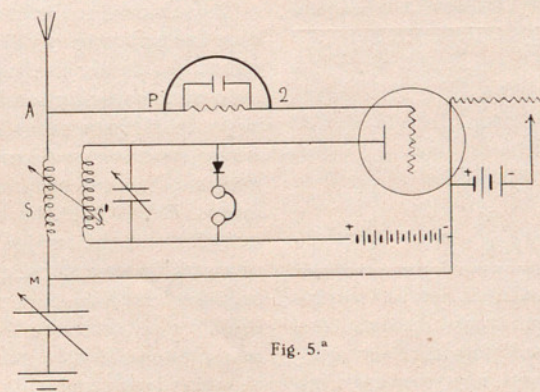
III. El triplex mixto.

¿Se puede oír tan limpio como con galena y tan fuerte como con lámpara? Sí, y el medio es unir ambos elementos. Después de varios tanteos, el sistema preferido por lo sencillo, rápido y limpio es el siguiente (fig. 5.^a):

La lámpara funciona como amplificadora en alta, para lo cual se suprime, mediante un puente PQ en el circuito de rejilla, la resistencia y condensador; y sobre la bobina S' del circuito de placa se instalan en derivación detector y teléfono, más un condensador, que con dicha bobina forma un circuito oscilante, cuyo papel es transformar en alterna de gran frecuencia la continua del circuito filamento-placa. La corriente oscilante es detectada en la galena, y detectada alienta en los auriculares. El condensador no es absolutamente necesario; pero entonces hay que cerrar la reacción, para tener corriente oscilante, única que detecta la galena.

El paso de receptor cristálico a mixto es muy fácil: en el circuito de antena no hay variación, que en conjunto es bien pequeña, pues se reduce a cambiar de sitio los auriculares, comunicar la antena con la rejilla y enganchar en los extremos de la bobina de placa el circuito de galena.

Con el triplex mixto, las estaciones se oyen un poco menos fuertes que con lámpara sola, pero mucho más limpias. El ruido de pilas y acumuladores desaparece por completo y los parásitos se oyen como en galena, con la

Fig. 3.^aFig. 4.^aFig. 5.^a

ventaja de que no se desarregla por ellos el contacto.

Aun de día, se oyen muy bien con el triplex mixto las estaciones de onda larga, como Daventry y Radio París; y si entonces se apaga la lámpara o se quita la batería de alta, como era de esperar, no se oye nada. Pero otra cosa muy diversa ocurre de noche. Apagada la lámpara, se sigue oyendo la estación, aunque más débil; y otro tanto ocurre, si suprimida la batería de alta, sigue la lámpara encendida, y lo que es aún más extraño, la audición continúa aún, eliminadas ambas baterías. La audición es ciertamente más débil que funcionando el receptor mixto, pero suficientemente intensa para oírse bien.

Con las estaciones de onda corta, y de noche por supuesto, aun es más curioso lo que ocurre. Radio Toulouse, Unión Radio..., se oyen muy bien con la lámpara encendida; pero la audición persiste con igual intensidad que antes, después de apagar la lámpara y eliminar la batería de alta; y bien, aunque algo más débil, quitando la lámpara y aun suprimiendo la conexión con la antena en el punto M.

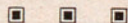
La explicación está en que el circuito de galena

en la figura 5.^a es sustancialmente el mismo que en la figura 4.^a, como fácilmente se advierte examinando los dos esquemas. En el caso del receptor mixto (fig. 5.^a), la galena detecta la corriente oscilante debida a las variaciones de la corriente continua que producen las ondas, no sólo desde la rejilla, sino desde la bobina S por inducción y aun directamente penetrando por M en el circuito de la galena. Al apagar la lámpara, las ondas siguen influyendo en el circuito de galena directamente y por inducción; y aun, suprimido el contacto en M, queda todavía la inducción, que con frecuencia es lo suficientemente intensa para oír bien las estaciones radiofónicas de onda corta y potente, como Unión Radio, Radio Barcelona y Langenberg.

Otra serie de experiencias llevo realizadas con el triplex valvular sin batería de alta, que por lo sorprendente de los resultados y la importancia del asunto no caben en el presente artículo y merecen otro especial.

JAIME M.^a DEL BARRIO, S. J.,
Profesor de Física

Gijón.



LAS FUENTES DE LA ENERGÍA ESTELAR (*)

Grupos de estrellas coetáneas.—Existe, sin embargo, una objeción casi de igual peso, que vamos a tratar de explicar. Formemos una tabla que indique los plazos invertidos por una estrella para evolucionar hasta una determinada categoría de masa o luminosidad. Esto puede conseguirse teniendo en cuenta que $\frac{dM}{dt} = -\frac{L}{c^2}$, siendo $\frac{L}{c^2}$ gramos

la masa equivalente a la radiación L ergs. Como L puede ser expresado en función de M mediante la ley que liga la masa y la luminosidad, la ecuación podrá ser integrada y nos dará M en función de t .

Masa (Sol =1)	Magnitud bolométrica absoluta	Duración de la categoría
∞ a 35	Menor que -5	$0'038 \times 10^{12}$ años
35 » 10	-5 a $-2\frac{1}{2}$	0'065 »
10 » 3'7	$-2\frac{1}{2}$ » 0	0'214 »
3'7 » 1'73	0 » $2\frac{1}{2}$	0'93 »
1'73 » 0'92	$2\frac{1}{2}$ » 5	5'21 »
0'92 » 0'53	5 » $7\frac{1}{2}$	36'3 »
0'53 » 0'31	$7\frac{1}{2}$ » 10	281 »
0'31 » 0'18	10 » $12\frac{1}{2}$	2190 »

La tabla se aplica en primer lugar a la serie principal, en la cual la temperatura interior de los astros permanece constante, pero puede también ser aplicada con suficiente aproximación a las estrellas gigantes. Vemos, pues, que las estrellas, aunque tuviesen masas iniciales muy grandes, no tienen

más que una masa 2 al final del primer billón de años. Por consiguiente, si un grupo de estrellas coetáneas contiene alguna de masa mayor que 2, o cuya magnitud estelar es superior a la 2.^a, la edad de dicho grupo no podrá exceder de un billón de años.

Por otra parte, examinando la parte inferior de la tabla, veremos que un billón de años es un lapso completamente insignificante para poder dar lugar a la evolución de las estrellas débiles. Así es que, si el grupo contiene estrellas de 5.^a o de 7.^a magnitud, es necesario que hayan tenido desde su origen una masa y una luminosidad prácticamente iguales a las que en la actualidad poseen.

Es sabido que diversos grupos contienen a la vez estrellas brillantes y débiles: estas últimas, según lo que acaba de decirse, no pueden haber experimentado una evolución sensible. Pero, aun teniendo que negar en algunos casos la evolución de todas las estrellas enanas que forman parte de los grupos, no por esto hay que aceptar que deba negarse la evolución de las estrellas enanas en general. A lo más, querría decir que en algún caso habría que estudiar si procedía hacer una excepción en la ley de que no se originen estrellas con masas menores que 2. Con todo, y a pesar de que las observaciones hechas en los grupos estelares parecen contradecir las consecuencias antes deducidas, no hay que desanimarse, pues tales observaciones no conducen a una convicción inflexible. Según Hertzsprung, los grupos móviles, como las Híadas, las Pléyadas, o el Pesebre, probablemente no contienen ni con mucho la pro-

(*) Conclusión del art. publicado en el número 702, pág. 302.

porción normal de estrellas enanas. La progresión de sus magnitudes se detiene en la 7.^a de modo brusco, no conteniendo ninguna o casi ninguna de magnitud más pequeña. Parece también indiscutible que, en los grupos globulares, las estrellas enanas no son ni remotamente tan numerosas (con relación a las estrellas gigantes) como en el sistema galáctico en general. Tal vez esto podría constituir un argumento para resolver la dificultad de las estrellas brillantes y débiles que forman parte de un mismo grupo, pero de momento no vemos la forma de enunciarlo.

En el sistema galáctico es de presumir que nos encontramos ante una mezcla de estrellas de todas edades o categorías, con lo cual la proporción de estrellas de cada categoría tendría que corresponder a la duración de la vida estelar dentro de la misma: de modo que las cifras de la última columna de la tabla anterior deberían ser proporcionales a los números de estrellas comprendidas entre los límites de cada categoría. Esta predicción sólo puede aplicarse, sin embargo, a las masas inferiores a 2; los números correspondientes a la primera parte de la tabla deben ser reducidos considerablemente, porque la mayoría de las estrellas parten de masas comprendidas entre 2 y 5. La distribución prevista para la luminosidad, sirviéndose de este método, queda confirmada por las estadísticas de observaciones.

Otra prueba que viene a apoyar, siquiera sea ligeramente, la teoría de la evolución estelar con pérdida de masa, es la aducida por Vogt. Se deduce fácilmente de la tabla anterior que, si dos estrellas tienen en su origen masas muy diferentes, con el tiempo dichas masas van tendiendo, cada vez más, a ser iguales. Según esto, en los sistemas de estrellas dobles sólo podrán existir grandes diferencias de masa, entre los componentes de tales sistemas, en los primeros períodos de su evolución: con el transcurso del tiempo, su relación de masas irá aproximándose a la unidad, a medida que su tipo espectral avance, como lo ha comprobado la observación.

¿El problema de la separación y excentricidad de las estrellas dobles podría explicarse por la influencia de la pérdida de masa en la dinámica de las mismas? Así lo han pretendido Jeans y Smart, pero sin resultado, al igual que en otros problemas.

Efecto Compton. — Para demostrar la estrecha conexión entre los progresos de la Física pura y la Astronomía, podemos recordar que el descubrimiento del efecto Compton vino a resolver lo que había sido una verdadera dificultad para la aceptación de la teoría de los manantiales de energía subatómica. Según la teoría de los *quanta*, la radiación emitida en la formación del helio a partir del hidrógeno, debería ser de una longitud de onda de 0'00041 Å: la emitida por la aniquilación de un protón y un electrón debería ser de 0'000013 Å. Cabe preguntar: ¿cómo podría esta radiación de tan elevada frecuencia transformarse en las formas luminosa y térmica de la manifestación energética de un astro?

Los coeficientes ordinarios de absorción disminuyen proporcionalmente a los cubos de las longitudes de onda, por lo cual el segundo, a lo menos, de los dos *quanta* antedichos atravesaría la estrella y podría llegar hasta los confines del Universo sin hallar obstáculo capaz de absorberlo y transformarlo en una de las formas usuales de la energía. Podría sufrir frecuentes desviaciones, puesto que el coeficiente de desviación por los electrones, si bien disminuye también para las longitudes de onda muy pequeñas, pero esta disminución no es tan rápida como la correspondiente al coeficiente de absorción; mas, mientras se creyó que la longitud de onda se conservaba inalterable al sufrir la desviación, quedaba sin resolver la dificultad.

Actualmente la teoría del efecto Compton nos dice que, después de la desviación, la longitud de onda aumenta en 0'024 (1 - cos θ) Å. Por lo tanto, aunque la longitud de onda primitiva sea sumamente corta, la primera desviación apreciable la reduce ya a las proporciones de los rayos γ ordinarios. La mayor parte de la energía pasa al electrón con quien choca, el cual sale despedido con enorme fuerza viva; y, a partir de aquí, ya no ofrece dificultad el comprender cómo la energía pasa a formar parte del ordinario calor molecular.

Radiación ultrapenetrante. — La cuestión del origen de la radiación ultrapenetrante, hallada en la atmósfera terrestre, tiene considerable interés desde el punto de vista de la energía subatómica. Hace algunos años, esta cuestión adquirió un giro astronómico, a consecuencia de los experimentos de Kohlhörster, que tendían a demostrar que dicha radiación se propagaba de arriba abajo, procediendo por lo tanto probablemente de origen extraterrestre. Este mismo halló que la intensidad medida dependía de la altura a que en el momento de la medición se hallase la Vía Láctea sobre el horizonte, y que la máxima cantidad de radiación correspondía al caso en que se divisase la máxima extensión de dicho sistema estelar. La variación de altura del Sol no introduce modificación alguna apreciable en dicha intensidad: lo cual demuestra que el Sol no es su foco de origen. El poder de penetración resultó ser mucho mayor que el de los rayos γ ; así, que pareció indiscutible que la radiación en cuestión sólo podía proceder de algún potente manantial subatómico, tal como el de la trasmutación del hidrógeno en helio o el de la aniquilación de la materia.

Recientemente Millikan ha publicado los resultados de un extenso y cuidadoso estudio de esta radiación. Está completamente convencido de que procede de origen extraterrestre, y ha calculado que el poder de penetración concuerda con el del *quantum* emitido al transformarse el hidrógeno en helio. El elevado poder de penetración encontrado indica una concentración de energía tal, que sólo parece poderse derivar de un proceso subatómico. Y, desde el primer momento, pareció más compren-

sible y admisible el suponer que tal proceso se verificase en las profundidades del espacio, que el postular su origen en nuestro propio planeta.

Sin embargo, teniendo en cuenta los cálculos de C. T. R. Wilson relativos a los electrones puestos en libertad por las descargas eléctricas en las tormentas atmosféricas, mediante los cuales fué demostrado que tales electrones pueden adquirir energía suficiente para producir una radiación de dicha índole, se suscita alguna duda acerca del origen subatómico de las radiaciones ultrapenetrantes. No obstante, no resulta fácil de explicar bien todo lo relativo al flujo descendente de la radiación, si es que ésta verdaderamente tiene su origen en los electrones de Wilson. Si, como últimamente declaran los físicos, hay que aceptar el origen extraterrestre de la misma, queda por ver el alcance que pueda tener en los problemas que acabamos de estudiar.

La primera consecuencia que se presenta es la de que el proceso subatómico podrá en tal caso tener lugar a temperaturas relativamente bajas (menores que $100\,000^{\circ}\text{C}$). Toda la materia que en el Universo existe a temperaturas muy elevadas, está defendida por corazas suficientemente espesas para detener y desviar las radiaciones más penetrantes, y no puede ser el verdadero punto de origen de la radiación que hasta nosotros llega. Tenemos, pues, que elegir entre las capas fotosféricas de las estrellas y la materia nebulosa del espacio, como posibles orígenes de la radiación ultrapenetrante. El último manantial es el más probable. A menos que en las estrellas existan focos de producción de energía más potentes que en el Sol, la radiación ultrapenetrante procedente de las estrellas tendría que estar, comparada con la emitida por el Sol, en proporción parecida a la que guarda la luz de las estrellas con la solar. La observación prueba que no nos llega del Sol ninguna cantidad apreciable de dicha radiación, y por consiguiente no hay más remedio que suponer que la

procedente de las estrellas es completamente insignificante. Las nebulosas difusas y oscuras y la materia dispersa por los espacios interestelares pueden llegar tal vez a acumular una masa del mismo orden que la de las estrellas; y además, para dicha materia, no existe pantalla alguna interpuesta: la radiación, pues, que pudiese emitir no hallaría obstáculo alguno para llegar hasta nosotros.

Si esto resultase cierto, habría que registrar otra consecuencia importante, y es que los procesos subatómicos podrían tener lugar, aun con densidades extremadamente reducidas. Astronómicamente no pueden menos de ser muy halagadoras estas hipótesis: resulta verdaderamente difícil de explicar la presencia del helio y de otros elementos en las nebulosas, y la de elementos avanzados en los espectros de las estrellas más recientes. En cambio, sería todo muy explicable, si pudiese confirmarse la formación de elementos superiores en los estados preestelares a baja temperatura y reducida densidad.

La Física no podrá menos de protestar de esta hipótesis, pues verdaderamente resultaría difícil de explicar cómo podrían, por ejemplo, reunirse o agruparse los cuatro protones y los dos electrones necesarios para formar un núcleo de helio, en un medio en que aquéllos pueden moverse libremente, sin tropezar durante años enteros. Puede servir de consuelo el pensar que este hecho resulta igualmente inexplicable, cualesquiera que sean las condiciones de temperatura y de densidad. Por consiguiente, no hay razón para no postular el proceso antedicho en las nebulosas. Y bueno será recordar que tal hipótesis concuerda también con el hecho, tan observado como difícil de explicar, de que las estrellas más difusas y por lo general a baja temperatura son las que más desprenden la energía subatómica.

Como se ve, no se trata más que de los comienzos de exploración de un campo científico casi virgen, pero que promete muchos, interesantes resultados.



LA FABRICACIÓN DE HIPOCLORITOS POR DOBLE DESCOMPOSICIÓN

En el número de pequeñas industrias químicas, ocupa uno de los lugares preferentes, por estar muy extendida en sinnúmero de «fábricas», la industria del hipoclorito de sosa o simplemente «lejía», nombre con que se designa ordinariamente en el comercio a dicho hipoclorito.

A pesar de estar tan generalizada esta industria, son llevadas al cabo las operaciones que la integran de un modo muy rutinario en muchísimas de ellas, y no me refiero simplemente a los procedimientos de elaboración, sino que donde más se nota el atraso es en el desconocimiento de las reacciones que se desarrollan en el seno de esta fabricación y, por lo tanto, en la parte más esencial, tanto para el rendimiento económico como para el renombre en el

mercado. No obstante, hay que hacer constar que hasta hoy no era indispensable a los fabricantes poseer algunos conocimientos científicos, si bien los que los poseían han podido elevarse unos peldaños en la evolución moderna de la industria química y alcanzar la supremacía en el mercado.

En el hipoclorito sódico comercial, que químicamente consiste en una solución alcalina de hipoclorito y cloruro sódicos, hay que tener en cuenta dos factores: el cloro activo, que nos representa al hipoclorito, el cual obra como blanqueante y desinfectante enérgico, y la alcalinidad que por una parte sirve para evitar la descomposición espontánea del hipoclorito en oxígeno y cloruro, y por otra parte como solubilizante de materias grasas con forma-

ción de «jabones» solubles; de manera que esta alcalinidad es conveniente que sea relativamente elevada, porque siéndolo, no se perjudica su papel de estabilizador y en cambio queda aumentado el poder detergente de la lejía.

Ahora bien, nadie ignora la R. O. de julio último sobre fabricación y venta de lejías, en la cual al tratar de este hipoclorito que denomina «lejías de uso doméstico» establece como líquido normal al que contenga 37 g. por litro de cloro y 40 g. por litro de alcalinidad cáustica, o su equivalente, 56 g. de carbonato sódico. Pero, a conveniencia de cada fabricante, pueden prepararse lejías de mayor o menor concentración, en las cuales la relación entre los dos títulos, cloro y álcali, sea la misma que en el líquido normal. Las lejías de concentración inferior a la normal se adjetivarán «rebajadas», mientras que no podrán llamarse «concentradas», «extracto» o cosa análoga las lejías que no tengan títulos triples del normal. Por último, siendo las soluciones de hipocloritos inestables, se admite una tolerancia en el título de cloro de un 10 %, es decir, que una lejía normal deja de serlo al tener menos de 33'3 g. de cloro por litro.

Es de interés, sobre todo para los pequeños fabricantes que no tienen a su alcance poder analizar cada partida de lejía que fabriquen, dado lo dispendioso de un laboratorio por pequeño que sea, conocer de una manera cierta el título del hipoclorito que preparan, tanto para no dar un exceso de concentración, contraproducente bajo el punto de vista económico, como para no pecar por defecto y cometer un fraude involuntario. No basta tampoco el preparar un tipo de lejía con cantidades bien determinadas de primeras materias, efectuar el análisis para conocer los títulos y luego fabricar con arreglo a esta fórmula; porque, siendo el cloruro de cal un producto de riqueza muy varia, se daría el caso de obtener también los más variados títulos de cloro en el hipoclorito sódico preparado. Además, a veces conviene al fabricante preparar un tipo nuevo, de títulos dados, y entonces tendría que recurrir al tanteo y nuevos análisis, hasta dar con la concentración deseada.

Atendiendo a las anteriores consideraciones, se ve la necesidad de conocer un medio, fundado sobre los conocimientos científicos, que permita poner al alcance de todos el cálculo de las respectivas cantidades de primera materia que se deben emplear para obtener un título conocido, operando con la cantidad de agua que se desee, para la partida que se quiere fabricar.

Este método lo hallamos por el siguiente razonamiento: Para obtener una solución de concentración C g. de cloro por litro, empleando un cloruro de cal de R % de riqueza en cloro, tomaremos $\frac{100 \times C}{R}$ g. de cloruro de cal, el cual lo disolveremos en el líquido agua, completando después el volumen de un litro. Si además del cloruro de cal

hay que disolver otro cuerpo, en nuestro caso carbonato de sosa, no se completará el volumen, hasta que este cuerpo no esté adicionado, para no verificar una disminución de concentración, debido al aumento de volumen que experimentaría el líquido. La fórmula anterior es fácil referirla a kilogramos y para un volumen de N litros, quedando transformada en $\frac{0'1 \times C \times N}{R}$ kg. de cloruro de cal.

La cantidad de carbonato de sosa necesaria para transformar el hipoclorito y cloruro cálcico en sódicos, es de 53 g. por cada 35'5 g. de cloro activo puesto en presencia; pero sabemos que, además, ha de quedar una cantidad de base sódica para la estabilización y deterción de la lejía, la cual es igual a la consumida en la doble descomposición: luego, por cada 35'5 g. de cloro activo del cloruro de cal, serán necesarios 106 g. de carbonato sódico puro, para tener la correspondencia de títulos, y de aquí deducimos que para un título C de cloro se emplearán $\frac{106 \times C}{35'5}$ g. de carbonato sódico puro por litro. Ahora,

teniendo en cuenta la riqueza del carbonato comercial, esta fórmula se transforma en $\frac{106 \times 100 \times C}{35'5 \times R}$, la cual, efectuando las operaciones numéricas, refiriéndola a N litros y expresada en kg., se transformará en $\frac{0'3 \times C \times N}{R}$.

Pero estas fórmulas, tienen el inconveniente de que N corresponde al volumen total de la mezcla y no al número de litros de agua empleada. Si hiciéramos N igual a los litros de agua empleada, tendríamos que aumentar las cantidades de cloruro de cal y de sosa, para conservar el mismo título C y su correspondiente en alcalinidad. Este aumento de primeras materias tendría que ser proporcional al aumento de volumen que se habría experimentado en los N litros de agua, aumento que lo conocemos por el volumen específico de las soluciones preparadas. Del examen de dichos volúmenes específicos son los valores T que expresan el tanto por ciento que se deben aumentar las cantidades de primera materia halladas por las anteriores fórmulas, según la concentración del líquido que se prepara. La siguiente tabla da los valores de T en función de los títulos C del hipoclorito que se desea preparar.

C	T	C	T
5	2	35	14
10	4	40	17
15	6	45	19
20	8	50	21
25	10	55	23
30	12	60	25

Así es que las verdaderas fórmulas prácticas serán, siendo C el título de cloro activo que se busca, N el número de litros de agua, R la riqueza

en tanto por ciento del cloruro de cal o del carbonato de sosa y T el valor que para cada concentración nos da la tabla anterior:

$$\frac{0'1 \times C \times N}{R} + T \text{ kg. para el cloruro de cal, y}$$

$$\frac{0'3 \times C \times N}{R} + T \text{ kg. para el carbonato de sosa.}$$



Según estas fórmulas, he preparado muchos hipocloritos de sosa de diferentes títulos, tanto en el laboratorio como en escala industrial, siempre con errores no mayores de 0'5 g. por litro.

B. ABRAHAM

Palma de Mallorca.

DATOS SÍSMICOS DE ESPAÑA 3.^{ER} TRIMESTRE DE 1927 (*)

Julio

- Día 6.—El Observatorio del Ebro registra un temblor que emerge a 10^h 10^m 55^s con el epicentro a 22 km.
- 14.—La Est. de Cartuja registra una sacudida a 19^h 18^m 31^s; el epicentro a 30 km. Fué sentida de gr. IV M. en Pinos Puente (Granada).
- 15.—El Obs. del Ebro registra un temblor muy cercano que emerge a 0^h 48^m 25^s.
- 24.—El Obs. del Ebro registra un temblor cercano que emerge a 21^h 22^m 21^s.

Agosto

- Día 10.—En Ciudadela (Menorca) a las 6^h 4^m se nota una fuerte trepidación sísmica de dos segundos de duración con débil réplica por la noche (*D. Gabriel Vila*).
- En Benigánim (distrito de Albaida, Valencia) tienen lugar dos terremotos acompañados de detonaciones como de explosiones de grandes barrenos o disparos de artillería gruesa. El 1.º fué a las 19^h y el 2.º a las 22^h (*D. José Lajara*).
- 12.—A las 5^h 30^m y a las 6^h se repiten los terremotos de Benigánim en la misma forma que el día 10.
- 17.—En Almería se siente un terremoto de grado IV M. acompañado de ruidos. Fué registrado en las siguientes estaciones:
- | | |
|---------|---|
| Almería | a 3 ^h 44 ^m 52 ^s local |
| Cartuja | » 3 ^h 45 ^m 10 ^s con el epicentro a 140 km. |
| Málaga | » 3 ^h 45 ^m 24 ^s » » » 200 » |
| Toledo | » 3 ^h 45 ^m 47 ^s » » » 370 » |
- El epicentro, según Toledo, se halla en el golfo de Almería; se sintió también en Los Gallardos, gr. IV M. (*D. Miguel Romo*).
- 29.—El Obs. del Ebro registra un temblor que emerge a 16^h 44^m 15^s; el epicentro parece distar 89 km.

Septiembre

- Día 4.—La Est. de Cartuja registra un temblor a 15^h 20^m 54^s; el epicentro a 50 km.
- 8.—En Villa Sanjurjo (Alhucemas) tiene lugar un temblor de grado V-VI M., sentido también en Melilla (1) y queda marcado en la curva del barógrafo. Fué registrado en las siguientes estaciones:
- | | |
|-------------|---|
| Málaga | a 8 ^h 53 ^m 11 ^s con el epicentro a 168 km. |
| Almería | » 8 ^h 53 ^m 14 ^s » » » 190 » |
| Cartuja | » 8 ^h 53 ^m 20 ^s » » » 210 » |
| S. Fernando | » 8 ^h 53 ^m 32 ^s » » » 240 » |
| Toledo | » 8 ^h 53 ^m 56 ^s » » » 490 » |
| Ebro | » 8 ^h 54 ^m 20 ^s » » » 682 » |
| Barcelona | » 8 ^h 56 ^m 18 ^s emerge |
| Estrasburgo | » 8 ^h 56 ^m 23 ^s con el epicentro » 1130 » |
- La hora en el foco calculada por Toledo fué 8^h 52^m 46^s; profundidad hipocentral, según cálculos del señor Comas y Solá: h = 24'1 km. El epicentro, según Toledo, se halla frente a Cabo Quilates: 35° 20' N — 3° 40' W Gr. (datos de Cartuja, Málaga, Almería y Toledo) y está emplazado en la notable dislocación mediterránea jalonada por los epicentros conmovidos

(*) Véase el trimestre anterior en IBÉRICA, n.º 691, pág. 126.

(1) Con ocasión de este terremoto, *El Telegrama del Rif* recuerda la serie de temblores que tuvieron lugar en aquellas regiones el año pasado, y pone como primeros de la serie los sentidos el 29 y 30 de septiembre, registrados en la Estación de Cartuja (Granada).



en: 22-X-1922, 3-XI-1926, 19-X-1926, 28-X-1926, 17-XI-1926, 15-X-1926, 13-XI-1926 y 6-XI-1926, en orden consecutivo de NW a SE.

9.—El Obs. Fabra registra a 4^h 12^m 15^s una débil sacudida que, según el propio Obs., fué sentida en Montseny (*Bol. Obs. Fabra*).

La Est. de Toledo registra una réplica del temblor del 8 que emerge a 16^h 3^m 51^s; el epicentro a 500 km.

10.—En Melilla se siente una réplica del temblor del 8 a 6^h 5^m (*La Prensa*).

Cartuja registra un temblor a 7^h 7^m 15^s; el epicentro a 10 km.

11.—La Est. de Cartuja registra un temblor a 1^h 17^m 41^s; el epicentro a 180 km.

La misma Est. registra otra sacudida a 17^h 0^m 17^s, sentida en la localidad, de grado IV M., durante unos 4 ó 5 segundos. Fué precedida de una sacudida a 16^h 18^m y seguida de dos réplicas a 18^h 32^m 11^s y 23^h 32^m.

12.—En Melilla, réplica del temblor del día 8, registrada en las siguientes estaciones:

Málaga	a 16 ^h 49 ^m 2 ^s con el epicentro a 251 km.
Cartuja	» 16 ^h 49 ^m 23 ^s » » » 210 »
Toledo	» 16 ^h 50 ^m 3 ^s » » » 500 »
S. Fernando	» 16 ^h 50 ^m 4 ^s » » » 270 »

Cartuja registra una sacudida preliminar a 16^h 3^m 38^s y réplicas a 16^h 51^m 14^s y 22^h 55^m 2^s.

13.—Cartuja registra dos réplicas del temblor de Melilla a 0^h 11^m 23^s y a 5^h 10^m 20^s.

28.—En Coimbra, Villa Nova de Gaya y localidades próximas a Oporto se siente un temblor a 14^h 29^m algo intenso. (*O Comercio do Porto*).

29.—Ligero temblor en Lisboa. (*La Prensa*).

30.—Se registra un temblor en las siguientes estaciones:

Málaga	a 6 ^h 42 ^m 21 ^s con el epicentro a 173 km.
Cartuja	» 6 ^h 42 ^m 37 ^s » » » 210 »

Sentido en la región de Targist (Marruecos).

RECOPIACIÓN DE DATOS PARA EL ESTUDIO DE LA SISMICIDAD EN ESPAÑA. (Continuación: véase IBÉRICA, n.º 691, pág. 126).

El 21 de junio de 365 las playas de Almería, Adra y de otros pueblos costeros quedaron secas a consecuencia de un terrible maremoto. Al volver después el mar a ganar la tierra, ocasionó innumerables víctimas (*E. Garres y Segura, Historia de la ciudad de Vera*).

En San Juan de las Abadesas (Gerona) hubo temblores en 1151 y en 1428; no se puede precisar más la fecha. Constan los hechos por la destrucción de la iglesia de Nuestra Señora del Prat que ya existía en 983 y fué reedificada después del último temblor (*XIV Congreso Geológico Internacional, Madrid, 1926. Región volcánica de Olot por M. San Miguel de la Cámara y J. Marcet Riba*).

Antes de 1522, año en que se sintió un terremoto en Vera (Almería) y lo menciona Casiano de Prado, hubo otro en 1518, el 9 de noviembre, del cual existen documentos oficiales muy importantes en los archivos de Vera, algunos citados en la Historia de Vera por E. Garres y Segura. Este terremoto fué espantoso con muchísimas víctimas y derrumbamiento de iglesias; salvóse de la ruina una pequeña capilla en que se guardaba el Santísimo Sacramento. El papa León X y el emperador Carlos V se interesaron por la reedificación de las construcciones derruidas.

BIBLIOGRAFÍA

SERRA VILARÓ, PBRO., J. *Civilització megalítica a Catalunya. Contribució al seu estudi*. Musæum Archæologicum Diœcesanum Solsonæ. 351 págs., 470 grabados y un mapa. Reus, 1927.

Este trabajo es fruto de más de diez años de investigaciones realizadas por el autor en las comarcas del obispado de Solsona, región poco conocida por no ser de fácil acceso, a falta de medios de comunicación. Ha tenido que luchar el autor con las más burdas supersticiones y contra la desconfianza y malicia del inculto labriego que en muchos casos, con sobrada avaricia, ha removido las toscas piedras que otros antepasados fijaron para su terrenal descanso: En este trabajo se describen muchas de las exploraciones inéditas, así como se completan otras ya conocidas: los materiales muy variados encontrados se hallan en el Museo Diocesano, cuya dirección regenta mossén Serra Vilaró. Es de notar que este centro de investigación científica ha surgido bajo la protección de los insignes pastores de la diócesis solsonense, como Benlloch Vidal Barraquer, Gracias al último purpurado, Mn. Serra ha dirigido las interesantes excavaciones de la nueva fábrica de Tabacos de Tarragona. Con ocasión del Congreso Geológico Internacional, fué visitado el Museo Diocesano de Solsona por los geólogos de los más lejanos países. Es un honor para la Iglesia haber recogido tan importantes materiales de antiguas civilizaciones, con solo buena voluntad.

El trabajo comentado no aparece hasta ahora, por las mismas circunstancias que han paralizado o impedido otras publicaciones. Se dan unas nociones preliminares sobre los megalitos neolíticos y de los del comienzo de la edad del metal, combatiendo ciertos puntos de vista de otros prehistoriadores.

La parte descriptiva comprende más de 160 monumentos explorados en las cuencas altas del Llobregat, Cardoner y Segre, distribuidos en megalitos neolíticos de los que se describen 55 y megalitos de los comienzos del metal, con sus modalidades de megalitos de piedra labrada, megalitos con túmulo circular y entrada lateral, megalitos con túmulo circular y entrada en el centro del túmulo, megalitos con túmulo cuadrangular; se citan cerca de 100 monumentos de esta naturaleza. Sigue luego una breve descripción de los principales menhires conocidos en la comarca, y termina el trabajo con un índice de los megalitos descritos. Además de los numerosísimos objetos recogidos y representados gráficamente, se dan también fotografías de los monumentos, así como esquemas de la distribución de sus partes, encabezando el trabajo un mapa geográfico en que se señalan todos los monumentos descritos. — DR. J. R. BATALLER, PBRO.

BRAUNS, R. *Mineralogía. Traducción del Profesor Maximino San Miguel de la Cámara*. 208 páginas, 132 figuras, 112 ilustraciones en negro y 2 láminas en color. Editorial Labor, S. A. 1927.

Es un manual de Mineralogía que forma parte de la Biblioteca de Iniciación Cultural. En la parte general se dan nociones de Cristalografía (Morfología) de Física mineralógica y de Química mineralógica. La parte especial comprende la descripción de los principales minerales, siguiendo casi la clasificación de Groth: se distribuyen en doce clases. En una breve nota bibliográfica es de notar la citación de la Asociación (Institución) Catalana de Historia Natural; un índice alfabético facilita el encuentro de los cuerpos descritos. Termina el trabajo con doce láminas referentes a explotaciones minerales clásicas del extranjero y de España: algunas originales del traductor, como la lámina 11 y 12. En esta traducción se dan muchos ejemplos de localidades españolas, con lo cual se acrecienta el valor del manual, y que deben haber sido añadidos por el traductor, aunque no conste. Las dos láminas en color se refieren a minerales bastante bien iluminados y que se encuentran todos ellos en el Museo de Geología de Barcelona (Museo Martorell), desde algunos años a esta parte cerrado al público. — DR. J. R. BATALLER, PBRO.

Enciclopedia universal ilustrada europeo-americana. — Tomo 57. SOLA-SUBN. Espasa-Calpe, S. A.

Aunque son muchos más los artículos de este volumen que nos han gustado de un modo especial, vamos a decir breves palabras de algunos que más desuellan.

En *Solano* vemos primero un género de plantas bien tratado e ilustrado, luego varios personajes de este apellido cuya biografía se escribe, Y en eso de biografías distínguese este volumen, como otros

anteriores, por su riqueza. Vemos con placer *Sorolla* (Joaquín) con verdadero lujo de ilustraciones, los *Suárez* y otros. *Soldevila*, el cardenal, queda en lugar preeminente entre otros del mismo nombre.

Solar es artículo matemático y astronómico a la vez, y en ambos conceptos está docto y extensamente desarrollado.

Soldado, en su concepto militar, lleva consigo cuatro láminas en color, encanto de los niños, muestra de una bella y rica colección: en el concepto físico, junto con *Soldadura*, el texto es mucho más largo y copiosas las ilustraciones; dicese lo más moderno, incluso la ohídrica y eléctrica.

Otros artículos de industria y construcción, como *Solera*, nos gustan; pero sobre todo *Submarino*, donde se recorre toda la historia, se acude al cálculo, se ofrece una rica y variada ilustración, se exhiben muchos tipos hasta este año 1927 y se hace buena mención de nuestra Patria.

Sólido es artículo físico, matemático, químico; en sus varios aspectos está tratado con sustancioso compendio, incluyéndose a la par la teoría cinética.

Solitario comienza en el aspecto de juego y termina en el ascético, bien desarrollado.

En *Solo* vemos dos grabados como los quisiéramos todos: artísticos y que no ofenden.

Somaliland y otros muchos artículos geográficos: *Solsona*, *Soria*, *Spitzberg*, *Stuttgart*, etc., nos agradan por las noticias exactas y abundantes que nos dan y las vistas variadas que nos ofrecen.

Sombrero es simplemente encantador, con tanta variedad, tantas y tan raras ilustraciones, tan bien tejida historia, incluso el modo de fabricarlos.

Sonda y *Sondeo* participan del carácter que ya hemos dicho de los artículos de industria y de construcción; dase buen lugar a la ilustración y no peor al cálculo.

Soneto, entre los artículos de literatura, es perfecto en su exposición, con un ejemplo que nos agrada.

Sordomudo, artículo extenso, bien tratado, muy ilustrado con figuras, casi todas preciosas.

Sosa y sus compuestos es un artículo de Química de carácter monográfico.

Soviet es artículo de interés, no excesivamente largo, con un mapa sumamente expresivo.

Nos saben a poco algunos artículos, aunque están bien en su concisión, como *Salón*, *Spallanzani*, etc. En cambio, algunas biografías menos importantes podrían abreviarse y acaso suprimirse. — L. N., S. J.

FALLOT, P., y BATALLER, J. R. *Itinerario geológico a través del bajo Aragón y el Maestrazgo*. — Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes. Tercera época, volumen XX, n.º 8, Barcelona, 1927.

Los nombres del ilustre catedrático de Nancy y del eminente catedrático de Geología del Seminario de Barcelona y colaborador de esta Revista, doctor Bataller, son harto conocidos por sus trabajos de Geología, para que podamos omitir su presentación. El trabajo a que hacemos referencia arroja interesantísima luz sobre la región del Maestrazgo, muy mal conocida hasta ahora y de interés verdaderamente extraordinario para la tectónica del conjunto de la Península.

Los autores han encontrado puntos estratigráficos nuevos, hallando que no todo el extensísimo manchón cretácico, indicado en el mapa del Instituto Geológico, pertenece a este terreno, sino que existen diversos manchones triásicos y jurásicos, que ocupan preferentemente los ejes de los anticlinales. En cambio, lo indicado como Triás en Villarroya de los Pinares y otras localidades, es en realidad una engañosa facies continental del cretácico. Un punto de gran importancia es el haber podido determinar la edad de los conglomerados plegados de Montalbán, los cuales pertenecen al estampiense superior, lo que indica que la discordancia con el terciario horizontal es de la época miocénica.

La tectónica de detalle muestra pliegues fallas con cabalgamientos locales de secundario sobre el estampiense, y se dibujan dos direcciones de pliegues: una de ENE a WSW paralela a la costa y otra casi perpendicular de NW a SE, ambas de la misma edad.

Los plegamientos serían en dos fases: la primera probablemente postestampiense y previndoboniense con movimientos precursores

probablemente pirenaicos. La segunda fase, con plegamientos póstumos de gran amplitud, comprendería a los indicados por Royo, es decir postpontienses. La doble dirección pudiera explicarse por la existencia de una virgación; pero la falta de plegamientos axiales y la dirección de los empujes que debiera ser centrífuga, inclinan mejor a pensar en dos sistemas de empuje más o menos simultáneos. El interés del trabajo traspasa los límites locales, para contribuir al esclarecimiento de la técnica del Mediterráneo occidental. — B. DARDER P.

BOCK, S. **El motor Diesel**. 335 pág. Feliu y Susanna. Ronda de San Pedro, 36. Barcelona, 1926.

Cada día adquiere más importancia la aplicación del motor de combustión interna a la navegación. El maquinista naval no puede ya de ningún modo excusar su perfecto conocimiento, ya que el tanto por ciento de buques que los usan en lugar de máquinas de vapor va constantemente en aumento. Este libro llena precisamente el cometido de poner al alcance del profesional práctico los conocimientos necesarios, sin el escollo que para él representaría el tratar tales asuntos de modo excesivamente científico, exigiendo conocimientos teóricos y una preparación técnica que muchas veces no es indispensable para quien sólo debe desempeñar un cargo de carácter práctico.

El libro está escrito en lenguaje claro y fácilmente asimilable. Es sólo sensible que la traducción deje algo que desear, sobre todo en materia de terminología, que difiere de la castellana y contiene errores.

VÈZES, P. M. **Leçons de chimie physique**. X-546 pag. avec 293 fig. Librairie Vuibert. Boulevard Saint Germain, 63. Paris. 1927.

Dar un resumen de este libro no es fácil, lleno como está todo él de datos precisos, perfectamente enclavados y sin aparatosa erudición, en cada uno de los 769 párrafos. Su mérito principal, a nuestros ojos, está en la feliz realización del método altamente histórico-sintético. El avance de las ideas no es en línea recta, ni en zig-zag: es decir, ni realmente ganan terreno de continuo, ni se desvían constantemente en direcciones opuestas. El autor muestra los reales avances (con fecha y todo, minuciosamente), trabándolos con las necesidades que surgían del choque de las hipótesis (síntesis provisionales con las realidades).

En la materia que comprende, creemos también que acierta. La Termodinámica ha sido la maga bienhechora que ha empujado a todos, amigos y enemigos, por el recto sendero, del que ella es una parte muy principal, no exclusiva. Así lo ha comprendido M. Vèzes y, sin dejarse alucinar por unos ni por otros, como nota justamente Urbain en el prólogo, ha tratado de Termodinámica y de muchas otras cosas también, si bien dando la importancia debida a cada una. Aparentemente, sobre todo para los profanos, es poco lo que se dedica a Termodinámica; pero sus principios compenetrán la exposición y la trascienden, al menos en cuanto reflejan los más amplios de la Energética.

El libro primero, titulado «Átomos y moléculas», propone las definiciones y leyes fundamentales (c. I), y la determinación de los pesos atómicos (c. II) y moleculares (cc. III y IV). Es todo él admirable por las cualidades antedichas: claro, conciso, exacto. ¿Por qué no haber engarzado aquí las últimas disquisiciones sobre la constitución íntima del átomo? Verdad que, tras la lectura de este libro, no será difícil adivinar el entronque de las novísimas teorías, que más adelante expone sólidamente en el capítulo IX: un poco fuera de sitio.

Los cinco capítulos del libro segundo se dedican a la Electroquímica y estudian sucesivamente los electrolitos en general (c. V), el transporte de los iones (c. VI), las fuerzas electromotrices (c. VII), la energía de las pilas y electrólisis (c. VIII). En los capítulos X y XI trata de las velocidades de reacción y catálisis en particular.

Tentados estamos de decir que el libro cuarto, dedicado a los equilibrios químicos, es donde triunfa Vèzes y camina con mayor posesión de sí mismo. Es que Vèzes procede del campo de la Química y, si toda la obra lleva marcado el sello de origen, mucho más lo lleva el libro cuarto. ¿Es defecto? Es redundancia. Es decir: no falta nada de lo necesario y conveniente en Física; hay algo más de Química. De otro

modo: por un ejemplo físico, son dos o tres los químicos. A esto se reduce la redundancia, si así puede llamarse la natural tendencia a expresar las ideas por las imágenes más familiares.

JÄGER, G. **Física teórica. II. Electrostática. Magnetismo. Electromagnetismo. Teoría electromagnética de la luz. Radiación. Electrónica**. Trad. de Julio Palacios. XVI-278 pág. con 51 figuras Editorial Labor, S. A. 1927.

Física teórica se titula esta obrilla del profesor Jäger y ya dijimos, a propósito del primer volumen (IBÉRICA, vol. XXVII, n.º 664, pág. 96), cómo había de exponerse tal epígrafe para que correspondiera con más exactitud al contenido. Llamar sencillamente *Física teórica* a la interpretación matemática de la Física nos parece menos exacto, por más que se haya vulgarizado entre los físico-matemáticos tan abusiva denominación. Es cierto que el progreso científico-práctico, y en gran parte el teórico de la Física, depende muy principalmente de lo cuantitativo; pero no lo es menos, que todo conocimiento profundo de la naturaleza y todo intento de síntesis ha de tener en cuenta lo cualitativo y específico, para no construir vanamente sobre prejuicios exclusivistas la ciencia comprensiva o filosófica. De esa parcialidad nace la inestabilidad de los sistemas modernos cosmológicos, tan bien fundados cuantitativamente; y de esa amplitud de miras nace la probabilidad intrínseca de concepciones, no tan fundadas, pero más completas.

Elementales son las Matemáticas que este libro ha tomado para exponer, porque no pueden decirse excesivas las que implica el cálculo aquí utilizado. Así y todo, quizá por eso mismo, resumen el meollo, lo más duradero de las especulaciones físico-matemáticas. Resulta un libro extremadamente útil para prepararse a la lectura de obras superiores, después de haber estudiado como físicos experimentales. Queremos decir que no es un libro capaz de enseñar Física al que no sabe, ni de satisfacer del todo al que quiere profundizar. Es un intermedio que recapitula la interpretación matemática de los fenómenos y leyes conocidas y estudiadas experimentalmente; y que, por lo mismo, da el hilo de Ariadna con que adentrarse en las teorías o hipótesis más difíciles y ulteriores.

Por el título de la obra se ve el orden genético escogido por Jäger para desarrollar la Electrología; con lo que se confirma de nuevo la aspiración del autor de conducir normalmente a los tratados superiores. Bien sabemos que los manuales de Física se mantienen todavía y se mantendrán por largo tiempo dentro de este tipo que llamaríamos genético; y, esto supuesto, no aprobado, ni discutido ahora por nosotros, las obras de enlace han de participar de tales características, so pena de torturar inútilmente las cabezas estudiantiles. Con todo, se les debe exigir que pongan todo empeño en preparar el tránsito con la mayor suavidad. Pero ¿a qué viene todo esto, si en muchas partes la diferencia entre Física universitaria y de Instituto es meramente cuantitativa?...

La misma agrupación en dos libros nos recuerda el orden en que aparecieron los diversos tratados. Los más antiguos, los fundamentales por lo menos históricamente, son la Electrostática y el Magnetismo; ambos, por sus orígenes, emparentados con la Historia Natural y ciencias de observación. Con todo, las teorías últimas parecen tener la explicación de sus fenómenos; y dase la anomalía de ser los tratados más antiguos y menos explicados. El autor, conforme a su plan, se limita a recoger el estado actual de su desarrollo, destrabado como está de las teorías novísimas. A estos dos tratados se agrega el Electromagnetismo, su fruto natural y que participa de las condiciones de lo antiguo y de lo nuevo. De este tratado arrancan las grandes teorizaciones modernas y el actual remozamiento de la Física, y en esta parte sigue el progreso y las variaciones consiguientes; pero como, a su vez, se fundó sobre hipótesis antiguas, resulta en este punto de enlace todavía en consonancia con las antiguas ideas: antiguas relativamente. Los tratados Teoría electromagnética de la luz, Radiación y Electrónica, probablemente más abstrusos para los físicos experimentales, son eco fiel de lo más sólido en las adquisiciones recientes.

SUMARIO.—El «Augustus» en Barcelona.—Las locomotoras de M. Z. A.: serie 1651 a 1660, J. Prats Tomás.—Las obras públicas en España.—Certamen del Trabajo Nacional en Bilbao ■ Colombia. Adelanto creciente en las obras nacionales, A. Montoyo, S. J.—Argentina. Los árboles de la Patagonia y la fabricación de papel.—Venezuela. Preservación de los bosques de «Tonka» ■ El Congreso Internacional de Física en Como.—Posibles relaciones entre las corrientes telúricas y algunos fenómenos de radiotelefonía, I. Puig, S. J.—El receptor radiofónico triplex, J. M.^a del Barrio, S. J.—Las fuentes de la energía estelar.—La fabricación de hipocloritos por doble descomposición, B. Abraham ■ Datos sísmicos de España, 3.^{er} trimestre de 1927 ■ Bibliografía