

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

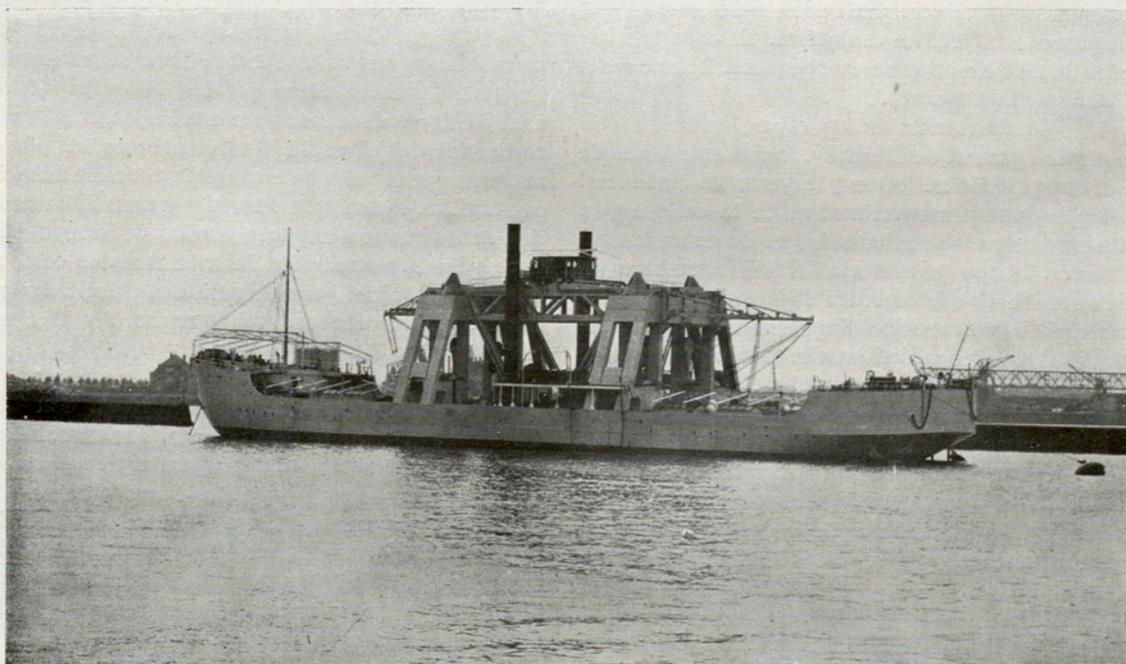
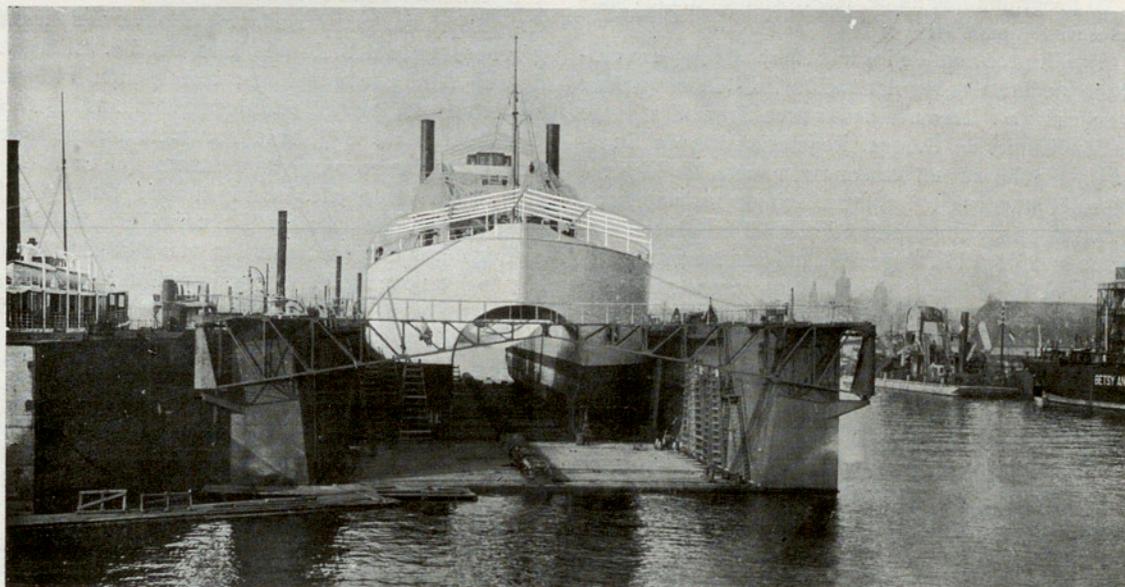
REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

AÑO VIII. TOMO 1.º

8 ENERO 1921

VOL. XV N.º 360



BUQUE ESPAÑOL PARA EL SALVAMENTO DE SUBMARINOS

(Véase la nota de la pág. 19)

Crónica iberoamericana

España

Cursillos de matemáticas por el prof. Levi-Civita.—La Mancomunidad de Cataluña y la Junta para Ampliación de Estudios, han invitado al profesor italiano señor Levi-Civita para celebrar en Barcelona y Madrid, un curso de cuatro lecciones acerca de problemas de Mecánica clásica y relativista, hoy de tanto interés y actualidad.

El programa que ha de desarrollar en ambos cursos será el siguiente:

1.º «El problema de los tres cuerpos; progreso realizado mediante su regularización; finalidades que hay que alcanzar». Resumen de las investigaciones sobre las condiciones de choque. Regularización de Sundman y regularización canónica; manera de llegar a ella en el plano y en el espacio. Sentido restringido en el cual se puede considerar resuelto el problema. Aspectos inexplorados. Seguridad del movimiento.

2.º «Las ondas de los líquidos; propagación en los canales». ¿Qué es un movimiento por ondas? Caso estacionario; propagación en los canales. Caracteres esenciales de las ondas sin torbellino. Relación de conjunto que de esto se deduce. La ecuación funcional del problema y sus soluciones simples. Expresión notable de la velocidad de transporte.

3.º «Paralelismo y curvatura en una variedad cualquiera». Caso de las superficies. Transporte de una dirección según un camino; propiedad nueva de las geodésicas. Construcciones geométricas y representación analítica. Extensión a las variedades que poseen una métrica cualquiera. Transporte alrededor de un ciclo infinitamente pequeño. Relación con la teoría de la curvatura.

4.º «La desviación de los rayos luminosos y la relatividad general de Einstein». Premisas clásicas de la óptica geométrica. Rayos y trayectorias dinámicas. La hipótesis de la materialización de la energía y su influencia sobre la marcha de los rayos en un campo de fuerza. Campo gravitatorio del Sol; forma hiperbólica de los rayos que proceden de las estrellas. Valor numérico de la desviación angular. Algunas indicaciones sobre la teoría de Einstein. Desdoblamiento de la desviación que de esto se deduce. Comprobación suministrada por las observaciones astronómicas.

Dicho curso tendrá lugar desde el 17 al 23 del corriente en Barcelona (Institut d'Estudis Catalans), y desde el 25 al 2 de febrero próximo en Madrid. Las lecciones serán en italiano. De las disertaciones del profesor italiano daremos más adelante un resumen a nuestros lectores.

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—En la segunda sesión ordinaria correspondiente al mes de diciembre, celebrada por la R. A. de Ciencias y Artes de Barcelona, el académico D. José Comas y Solá leyó un trabajo sobre la posición del

ápex estelar, determinado estereoscópicamente, y expuso un nuevo procedimiento para calcular las distancias medias de las diferentes categorías de estrellas.

El académico doctor don Eduardo Fontseré leyó una memoria acerca de las variaciones de transparencia de la atmósfera desde las Baleares al Puigmal. En este trabajo estudia el autor la estadística de visibilidad de los objetos lejanos, que desde el principio de 1916 se lleva en el Observatorio Fabra; estadística que se refiere a la frecuencia con que se distinguen una serie de puntos visibles desde el Observatorio, y comprendidos entre la Sierra Septentrional de Mallorca y el Pirineo, clasificándose las observaciones según la estación del año y la hora del día. El mínimo de visibilidad por la mañana, corresponde a los meses de verano, en que, para los puntos más distantes, disminuye en un 40 % de la frecuencia normal, mientras que en invierno hay un aumento que es de 30 a 40 % para los objetos continentales, y de 5 a 15 % para el horizonte del mar. La curva de variación es análoga por la tarde para las visuales dirigidas al N y NE; en cambio, la curva de visibilidad del horizonte marino por la tarde sigue una marcha contraria, con un máximo en primavera para el horizonte S, y en verano para el horizonte E. La cordillera balear se distingue escasamente 3 veces por cada 100 días, ocurriendo el máximo de visibilidad en diciembre. El doctor Fontseré termina su memoria examinando las circunstancias meteorológicas que influyen en estos fenómenos, entre las cuales figuran en primer término, en verano, las corrientes convectivas del aire, singularmente las brisas del mar, y en invierno las terrales determinadas por el anticiclón ibérico.

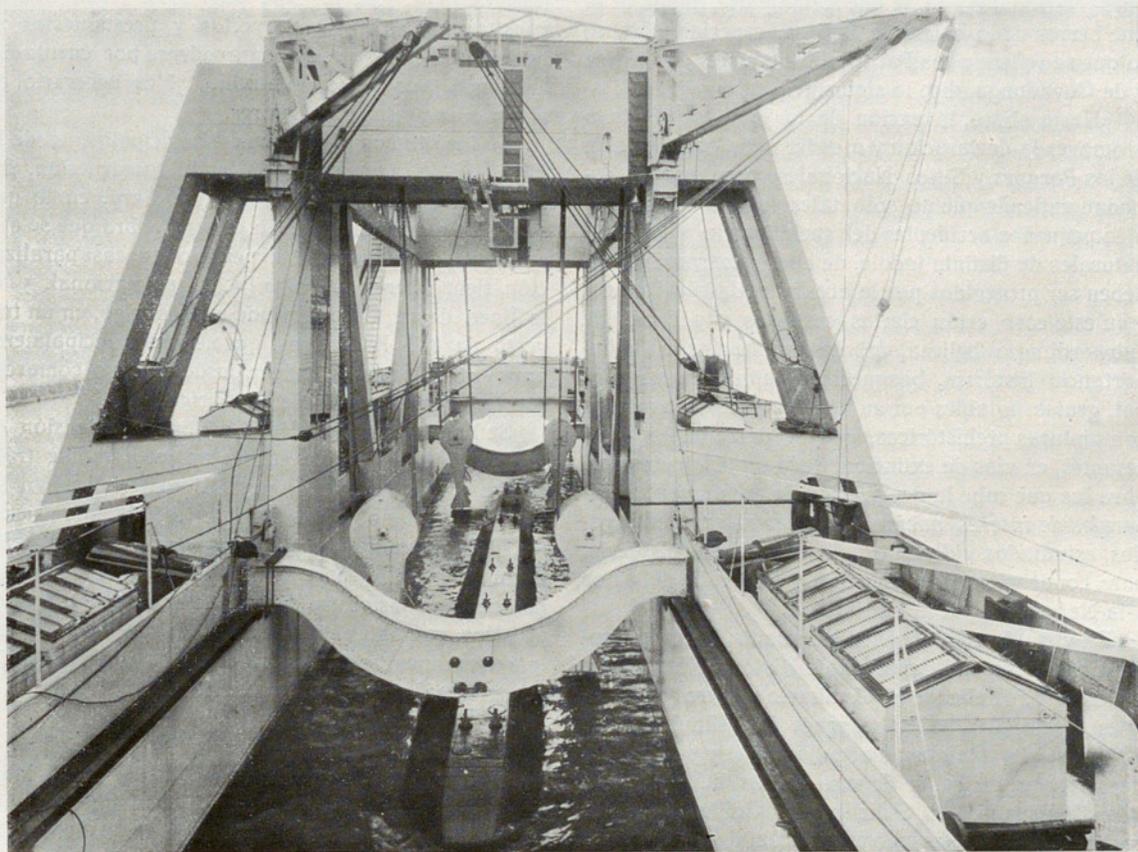
Leyóse por último un trabajo del académico correspondiente don Elías Santos Abreu sobre los dípteros de Canarias. Dice que los *Phoridos* de este archipiélago habían sido poco estudiados, pues Teodoro Brecker describe sólo 10 especies recogidos por él, mientras que el autor ha recogido, y describe minuciosamente, 26 especies de *Phoridos* y unas 22 variedades, de las que son comunes con las de Europa sólo doce, y las 14 restantes las describe él mismo como no conocidas, habiendo creado para dos especies indígenas dos géneros nuevos: el *Heterophora* y el *Parapuliciphora*.

Buque carbonero.—El ingeniero naval don Carlos Preyssler, enviado por nuestro Gobierno, ha adquirido en Inglaterra un buque para el transporte de carbón para nuestra Marina de guerra, directamente desde los centros productores. El barco, que se halla terminando su armamento, puede cargar 5720 toneladas de combustible, y su desplazamiento es de unas 8500 toneladas. Muy en breve irá a recogerlo la dotación española.

También se ha gestionado la compra de un petrolero, sin haberse encontrado ninguno que reúna las necesarias condiciones, ni en Holanda ni en Inglaterra. Continúan las gestiones para su adquisición.

Buque para el salvamento de submarinos.—Recientemente ha sido entregado en Amsterdam por la casa constructora «Werf Conrad», el buque para salvamento de submarinos, que ésta construía para nuestra armada. (Véase *IBÉRICA*, Vol. VIII, núm. 195, pág. 195). Este barco fué encargado por el entonces Ministro de Marina don Augusto Miranda, en 1915, al mismo tiem-

La suspensión es por medio de potentes motores eléctricos maniobrados desde la caseta alta situada entre los dos cascos; porque el barco en realidad viene a ser como dos buques unidos, cada uno de los cuales tiene su hélice y su timón. Durante el viaje de Amsterdam a Ferrol y en el de Cádiz a Cartagena, el barco encontró alguna mar, que puso de manifiesto



Cubierta del buque de salvamento de submarinos, adquirido para nuestra Escuadra

po que se firmaban los contratos de nuestros submarinos, con objeto de que éstos no se viesen nunca privados de auxilio en el caso posible, aunque no probable, de una sumersión desgraciada. Pero las circunstancias anómalas de la guerra, explotadas con manifiesta mala fe por la casa contratante, dieron lugar a un largo pleito, y tras cuatro años de estar amarrado el buque en Amsterdam, hace pocos días ha llegado a España con tripulación española y acompañado por el *Almirante Lobo*.

El barco en cuestión quedará agregado a la estación de submarinos de Cartagena, y estará encendido y listo para salir a la mar, siempre que esté fuera algún submarino. Por el adjunto grabado y los de la portada de este número, puede formarse el lector una idea clara del aspecto del barco y de su funcionamiento; trae un casco de acero que se inunda y echa a pique con objeto de hacer prácticas de salvamento, como se ve en uno de los grabados.

sus buenas condiciones maríneas. El buque, a pesar de su contextura y tamaño, es muy manejable y gobierna muy bien.

Parte de la prensa ha llamado *Kanguro*, al barco. Los primeros conocidos con este nombre fueron unos ingleses y franceses que transportaban los submarinos en su interior, pues a causa de la pequeñez de estos buques, en sus comienzos, eran incapaces de alejarse con sus propios medios. Esta semejanza con los kanguros, que llevan sus crías en una bolsa de piel que tienen en el vientre, les valió el nombre; pero este barco, para el salvamento, sólo puede llevar el submarino salvado hasta el puerto, y no debe ser incluido en los de aquel tipo.

Desplaza 2450 toneladas, su eslora es de 82 metros, de 26 su manga máxima, y de 4'40 su calado; con el submarino suspendido, su calado es de 6'10. Aún no se ha determinado el nombre con que este buque se conocerá en nuestra Armada.

Protección de las bellezas naturales de España.—

Don Eduardo Hernández Pacheco, Catedrático de la Universidad de Madrid, ha presentado a la Real Sociedad Española de Historia Natural una comunicación acerca de los Parques Nacionales y Monumentos naturales de España, en la cual, después de explicar la labor realizada por la Junta Central de Parques Nacionales, de la que forma parte, labor de la que hemos dado cuenta en IBÉRICA, especialmente en lo que se refiere a los Parques Nacionales de Ordesa y de Covadonga, dice lo siguiente:

«Hasta ahora, la acción de la Junta se limita a promover la declaración y atender a la conservación de los Parques y Sitios Nacionales; pero nuestra Sociedad entiende que no sólo tales lugares, sino también pequeños accidentes del suelo patrio y bellezas naturales de distinta índole, de interés extraordinario, deben ser protegidos por la acción tutelar del Estado, y en este caso están ciertas cascadas y peñones de extraordinaria belleza, árboles milenarios o de importancia histórica, bosques de interés excepcional, grutas notables por su belleza, rocas y cavernas con pinturas prehistóricas, grupos de animales interesantes, en vías de extinción, de la fauna peninsular, para las que cabe la declaración de *Monumentos naturales de interés nacional*, debiendo ser catalogados, estudiados y descritos, divulgando su existencia, para conocimiento de las gentes y desarrollo del amor a la Naturaleza y a la Patria».

En vista de ello, el señor Hernández Pacheco propone a la Sociedad Española de Historia Natural que acuerde: 1.º Felicitar al Comisario general de Parques Nacionales señor marqués de Villaviciosa de Asturias, por la labor realizada por él y por la Corporación que dirige, en defensa de las bellezas naturales de España. 2.º Solicitar del Gobierno que se realice cuanto antes la construcción de los caminos de acceso al Valle de Ordesa, propuesta por la Junta Central de Parques Nacionales. 3.º Solicitar del Gobierno que, además de los Parques y Sitios Nacionales, se protejan también por el Estado aquellas bellezas naturales del territorio patrio que, aunque de interés extraordinario, no deben considerarse, por lo reducido de su extensión o menor importancia, como Sitios Nacionales, pero que cabe para ellos la declaración por R. O. de *monumentos naturales de interés nacional*, a propuesta de la Junta Central de Parques Nacionales, a la que se encomendaría su catalogación, conservación y custodia.

Premios de la Real Academia de Medicina.—La Real Academia Nacional de Medicina de Madrid, después de examinar los trabajos presentados al concurso correspondiente a 1920, ha acordado adjudicar cada uno de los dos *Premios Rubio*, de 1200 pesetas, al doctor don Gonzalo Rodríguez Lafora, por su obra «Los niños mentalmente anormales», y al doctor don Enrique Suñer y Ordóñez, por la que se intitula «Enfermedades de la infancia. Doctrina y clínica».

América

Perú.—*Construcción de ferrocarriles.*—Se conseguiría una mejora considerable en los transportes, si se lograra llevar a efecto en dos o tres años los planes del Gobierno para la construcción de nuevas vías férreas en diversas comarcas de la República. (IBÉRICA, Vol. XII, n.º 307, pág. 371). Estas nuevas construcciones, cuyos proyectos y presupuestos se hallan terminados, van a emprenderse por cuenta del Gobierno, aunque con el auxilio, si es necesario, de algunas empresas particulares.

En los últimos años, a causa principalmente de la dificultad de obtener materiales de construcción, pocos progresos se han realizado en el Perú, en lo que se refiere a ferrocarriles. La primera obra que se emprenderá, después de este período de casi paralización, tiene interés más bien local que nacional, y es la línea desde Casa Grande a Malabrigo, en un trayecto de 43'5 kilómetros, que servirá principalmente para el transporte de azúcar desde algunas comarcas productoras, al puerto de Malabrigo.

Se ha decidido también la mejora y extensión de la línea de Trujillo, que realiza un considerable tráfico con el puerto de Salaverry. El material móvil ha sido aumentado recientemente con la adquisición de 13 locomotoras y 215 furgones y plataformas. A causa de la escasez de carbón, se ha cambiado en las locomotoras el uso de este combustible por el de petróleo, que antes se importaba de California, pero que actualmente se obtendrá de los campos petrolíferos nacionales de Talará y Zorritos.

Colombia.—*Puente sobre el río Magdalena.*—Actualmente se está construyendo sobre el río Magdalena un magnífico puente de hierro, que tiene por objeto la unión de los ferrocarriles de Tolima y Girardot, dos ramas de la línea Colombia-Pacífico.

Este puente será una de las más importantes construcciones, en su género, de todo el continente sudamericano. En la orilla correspondiente a Cundinamarca, hay un viaducto de 120 metros de longitud, con tramos intermedios de 18 a 20 metros y de 9 metros en las torres; y sobre el río, un puente sistema *cantilever*, con dos brazos de anclaje de 40 metros cada uno, dos brazos *cantilever* de 46'50 metros, y otro suspendido de 36'50 metros. Hacia la parte de Tolima habrá un viaducto análogo al de la orilla opuesta, pero de 140 metros de longitud.

La longitud total del puente será de unos 400 metros, con la anchura, suficiente para permitir el tendido de una vía férrea en el centro del tablero, y dejar a uno y otro lado de ella espacio bastante para el paso de vehículos, peatones y animales de carga.

Se espera que luego que hayan llegado a Girardot los materiales necesarios para la construcción, lo que será dentro de poco tiempo, los trabajos que faltan para la terminación del puente durarán unos 18 meses.

Crónica general

Centenario de la Academia de Medicina de París.—En los días 21 al 23 del pasado diciembre, se ha celebrado solemnemente en París, el primer centenario de la fundación de la Academia de Medicina.

En la sesión celebrada el día 21, el actual presidente de la Academia, M. Laveran—muy conocido por su descubrimiento de los parásitos vehículos del paludismo, por el que le fué otorgado, en 1907, el premio Nobel de Medicina—resumió brevemente la historia de la Academia, que debe su existencia oficial a un decreto de Luis XVIII, de fecha 20 de diciembre de 1820, por el cual se agrupaban en una sola las diversas sociedades de medicina general, cirugía, estudios científicos, etc., que trabajaban hasta entonces independientemente.

Según los términos en que estaba concedida la ordenanza real, la nueva Academia tenía por objeto «informar las consultas del Gobierno referentes a lo que interese a la salud pública, y principalmente a las epidemias, las enfermedades particulares de ciertos países, las epizootias, los diversos casos de medicina legal, propagación de la vacuna, examen de los remedios nuevos y secretos, tanto internos como externos, aguas minerales, etc.»

En la sesión del día 21, el Académico M. Vallard dió una interesante conferencia acerca del papel desempeñado por la Academia en la evolución de la higiene pública. En el primer período desde 1820 a 1845, ningún dato etiológico orientaba aún a la Medicina en la obra de preservación de las enfermedades, y puede decirse que hasta la época de Pasteur no tuvieron verdadera importancia los trabajos realizados en este sentido.

El 23 de marzo de 1873 fué Pasteur elegido miembro de la Academia, donde entró con un programa que resumía de este modo: «Durante veinte años he buscado la generación espontánea; ahora, con ayuda de Dios, buscaré, durante veinte años o más, si puedo, la generación espontánea de las enfermedades transmisibles».

M. Vallard reseña en su conferencia la rápida marcha de esta nueva doctrina hasta nuestros días; los numerosos descubrimientos que han nacido de ella, la solución de los más importantes problemas de higiene urbana, escolar, alimenticia, etc., y la lucha victoriosa contra la difteria, el paludismo y otras enfermedades.

Permeabilidad del caucho para los gases.—Esta cuestión, de tanta importancia para la aeronáutica especialmente, ha sido objeto recientemente de detenidas investigaciones por parte de los señores Edwards y Pickering, del *Bureau of Standards*, de los Estados Unidos de Norteamérica.

Las principales conclusiones a que han llegado dichos autores son las siguientes: 1.ª Como era de presumir, la permeabilidad de los compuestos en que

entra el caucho, varía según su composición. El envejecimiento de las películas de caucho va acompañado de disminución de permeabilidad. La sobrevulcanización produce una disminución análoga.

2.ª La permeabilidad para cada gas es directamente proporcional a su presión parcial, con tal que la presión total sea constante. La variación de la permeabilidad con la presión total, depende del grosor del caucho y de su estado de tensión.

3.ª La permeabilidad para el hidrógeno es inversamente proporcional al grosor del caucho.

4.ª La permeabilidad específica para el hidrógeno, a la temperatura de 25°, del caucho vulcanizado de la clase empleada para los plumbados dentales, es de unos 20×10^{-6} centímetros cúbicos por minuto; y este valor varía algo con la edad y las características químicas del caucho.

5.ª El coeficiente de temperatura de la permeabilidad es muy elevado. Así, en los ensayos realizados a 100°, la permeabilidad para el anhídrido carbónico o el helio es 17 veces mayor que a 0°, y 22 veces mayor para el hidrógeno.

6.ª La permeabilidad relativa del caucho para diversos gases viene dada por las siguientes cifras, tomando la del hidrógeno como unidad: Nitrógeno, 0'16; aire, 0'22; argo, 0'26; oxígeno, 0'45; helio, 0'65; anhídrido carbónico, 2'9; amoniaco, 8; cloruro de metilo, 18'5; cloruro de etilo, 200.

7.ª La permeabilidad del caucho para el vapor de agua, es muy elevada: aproximadamente 50 veces mayor que para el hidrógeno.

Utilización del basalto fundido.—El basalto es una roca volcánica, compuesta de un feldespato, del piroxeno denominado augita, de hierro magnético, y algunos minerales accesorios. Se presenta con frecuencia fragmentada en trozos regulares, especialmente en prismas. Se encuentra con abundancia en muchas localidades, y en España es muy notable el acantilado basáltico sobre el que se asienta el pueblo de Castellfullit (Gerona).

Esta roca, de grano muy fino y apretado, presenta gran resistencia al aplastamiento y al desgaste, y en los parajes donde se la encuentra sirve para enlosados y como piedra de construcción, pero su dureza hace que sea muy difícil de trabajar, lo cual restringe considerablemente sus aplicaciones.

Para evitar este inconveniente, se ha tratado de fundir y moldear el basalto. Ya en 1909 el doctor Ribbe mostró que estas operaciones de fundido y moldeado, pueden realizarse sin grandes dificultades, operando a una temperatura de 1300°; pero la sustancia que se obtiene es vítrea, de color negro de azabache, frágil y de usos muy limitados, por lo cual trató dicho autor de *desvitrificar* los objetos moldeados, de manera que se reconstituyera la estructura cristalina de la roca primitiva, y después de laboriosas investigaciones, halló el tratamiento térmico más conveniente para alcanzar este resultado.

Este tratamiento se aplicará ahora en gran escala por la Sociedad *Le Basalte*, fundada con este objeto, y que ha realizado ya largos trabajos de investigación, durante los cuales se han descubierto nuevas propiedades que hacen más útil el basalto fundido.

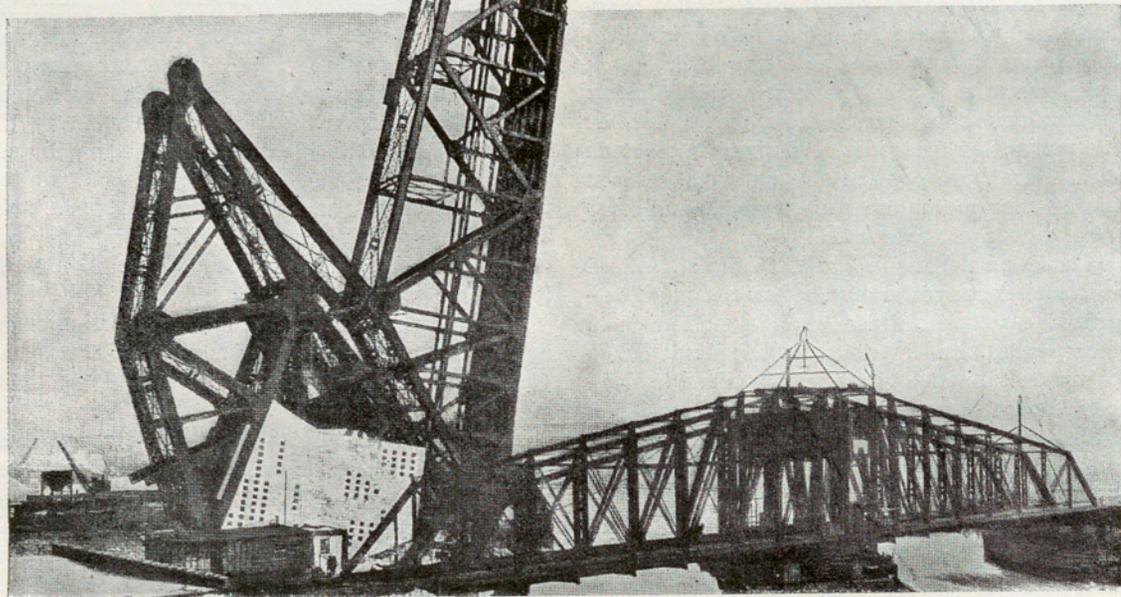
Las principales son: 1.^a Gran resistencia al desgaste y aplastamiento, superior aun al de la roca natural. 2.^a Inatacabilidad por los ácidos. 3.^a Resistencia eléctrica.

Por la primera de estas propiedades, el basalto será muy útil para pavimentos y empedrados; su inatacabilidad le hace muy conveniente para revestimientos y canalizaciones, y para tuberías en las fábricas de pro-

tras cilíndricas que se prolongan hasta encontrar el lecho de roca; y en realidad cada pilastra está formada por un par de cuerpos cilíndricos unidos por vigas de hormigón.

Para subir o bajar el puente, se requiere sólo un minuto y medio de tiempo, y esto se logra por medio de cremalleras unidas a un par de riostras móviles que giran en el pilar extremo de cada armazón, ajustadas a piñones colocados en el portal de las torrescontrapesos, hechas de cemento armado y de un peso de 885 toneladas cada una. Estos piñones son movidos sobre engranajes de igualación y reducción por dos motores de corriente alterna trifásica de 150 caballos de fuerza, 440 volts y 60 períodos.

Una circunstancia muy notable de este puente



El nuevo puente báscula construido sobre el río Chicago en la ciudad del mismo nombre

ductos químicos. Por último, su resistencia eléctrica, igual o superior a la de todas las materias aislantes conocidas, hace prever una serie de aplicaciones para aisladores aéreos, aisladores de tres cuernos, etc.

Es probable, que en vista de estas útiles aplicaciones, la industria del basalto fundido tome en breve un importante desarrollo.

Gigantesco puente báscula sobre el Chicago.—

El puente que se ha construido sobre el río Chicago, en la 16^a avenida de esta ciudad norteamericana, puede calificarse de *monstruo* en su clase.

Este nuevo puente es de doble vía, y tiene una longitud de 79⁵ metros entre los extremos de los tableros móviles, dejando para la navegación un espacio libre de 61 metros de anchura, perpendicularmente a la dirección del río, que es atravesado por el puente bajo un ángulo de 63°. Se halla sostenido por pilas-

es que todo él habrá de girar de modo que un extremo describa un arco de 122 metros de longitud, lo cual ha de realizarse tan luego como se lleve al cabo el proyecto de rectificar la curvatura que ofrece actualmente el curso del río. Para ello será necesario mover la construcción entera sobre rodillos que recorran una vía circular, haciendo que el puente describa un ángulo de 160°, hasta que el extremo móvil venga a apoyarse sobre una nueva estructura, que se construirá en el sitio conveniente.

Los cometas periódicos y su origen.—Admítase actualmente que ciertos cometas de corto período fueron capturados por Júpiter durante su viaje a través de los espacios siderales. Se supone que al recorrer su órbita pasaron esos astros por las proximidades del planeta, y éste los desvió y los obligó a trazar la órbita elíptica que describen en la actualidad; por esta

razón se ha designado a los numerosos cometas cuyo período se halla comprendido entre 5 y 9 años, con el nombre de cometas de *la familia de Júpiter*.

Para los cometas cuyo período es algo mayor se emplea una denominación análoga, y así pueden ser de la familia de Saturno, de Urano o de Neptuno. Sin embargo, Mr. C. Wilson ha presentado sólidos argumentos contra la posibilidad de que existan cometas capturados por el último de dichos planetas.

Esta hipótesis, comúnmente admitida, de la captura de cometas por los planetas exteriores, ha sido estudiada recientemente por H. N. Russell, en *The Astronomical Journal* (Vol. XXXIII, n.º 7, pág. 49), y no solamente se muestra propicio a aceptarla, sino que pretende extenderla a los cometas de mayor período.

Russell ha estudiado primeramente, para todos los cometas cuyo período tiene una duración inferior a 2000 años, las circunstancias que han acompañado su paso más inmediato por la proximidad de los grandes planetas. Entre esos cometas, 42 tienen un período superior a 10 años, y parecen diferenciarse claramente de aquéllos cuyo período tiene una duración inferior; las inclinaciones de sus órbitas son de muchos grados, y son en número escaso los astros de esta clase que pasan por la proximidad de las órbitas de los planetas. Puede además, suponiendo las órbitas de esos cometas distribuidas al azar y aplicando el cálculo de probabilidades, determinar la manera cómo se presentarán sus más cortas distancias a las órbitas de los planetas; y se encuentra que la distribución teórica calculada de este modo, está en perfecto acuerdo con la observada para esta categoría de cometas, lo cual parece demostrar que los planetas ejercen una influencia insignificante por lo pequeña, en la determinación de sus órbitas actuales.

Entre los cometas cuyo período es superior a 10 años, hay dos, sin embargo, que se aproximan suficientemente a una órbita de planeta para que se pueda suponer que han sido lanzados por captura, a su órbita actual: son los cometas 1854-IV y 1886-V, cuyos períodos son respectivamente de 1089 y 263 años; uno de ellos parece haber sido capturado por Júpiter, y el otro por Saturno; pero es necesario suponer que su captura se realizó hace mucho tiempo, y que las órbitas de esos cometas se han modificado luego considerablemente, por la presencia de ciertas perturbaciones. Por otra parte, la distribución de sus

períodos está de acuerdo con la que resultaría de aplicar la teoría de H. A. Newton, relativa a la captura de los cometas. Aparte de esto, se observa que esta coincidencia no existe si se supone que el período de revolución de estos astros ha sido siempre del mismo orden de magnitud que ofrecen actualmente, rechazando la hipótesis de una brusca variación debida a la captura; o si se busca el origen de esos períodos en el efecto acumulado de pequeñas perturbaciones. Parece, por consiguiente, que ha habido captura en el caso de los dos cometas considerados.

Si por una parte parece bien determinado este hecho, por otra parece imposible afirmar con exactitud, de una manera general, qué planeta ha intervenido en la captura de un cometa dado, excepto en algunos casos de captura reciente. Es probable, sin embargo, que Júpiter ha debido capturar el mayor número de los cometas de corto período, y Saturno los restantes; y esta operación, posible todavía para Urano, no lo es ya para Neptuno.

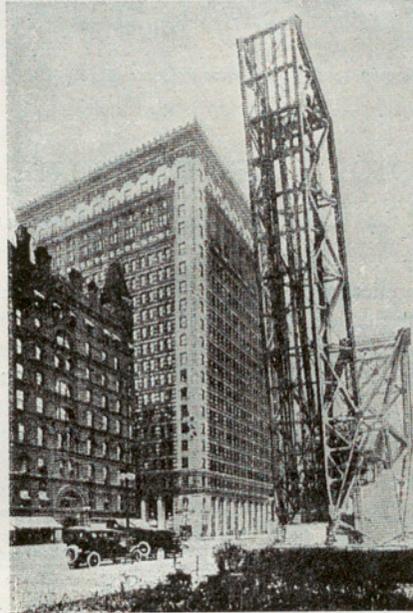
Russell ha observado, por último, que la clasificación convencional de los cometas, en familias de Saturno, Urano y Neptuno, utilizada actualmente y basada en la analogía de la magnitud de las distancias afeñas de estos últimos astros y de los cometas de la familia que les corresponde, está en absoluto desprovista de fundamento, y no tiene relación algu-

na con el orden en que se ha efectuado la captura. No ocurre lo mismo con los cometas de período inferior a 10 años, para los cuales, según han confirmado las investigaciones de Russell, es innegable la influencia de Júpiter.

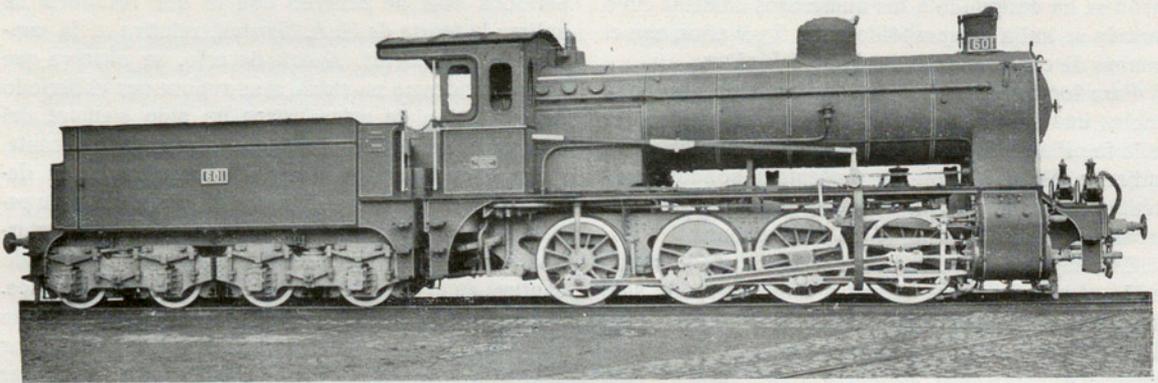
La supuesta caída de la cima del Mont Blanc.—

M. Vallot, fundador del Observatorio del Mont Blanc, ha quitado toda importancia a la noticia publicada por algunos periódicos franceses acerca de «la caída de la cima del Mont Blanc» a consecuencia de un alud formidable desprendido el 25 de noviembre, con lo cual se hubiera reducido algo la altura de 4810 metros que se asigna a esta montaña, la más alta de Europa.

El Mont Blanc, dice M. Vallot, no es propiamente un pico, sino una cúpula, ligeramente inclinada hacia la vertiente francesa. El hecho registrado por la prensa se redujo sencillamente al deslizamiento de un bloque de hielo por las pendientes del Brenta, que no alteró en manera alguna la cima de la montaña.



Altura de la parte móvil del puente, comparada con la de un rascacielos de 20 pisos



Tipo de las ocho nuevas locomotoras pedidas por la Compañía de Madrid a Cáceres y Portugal

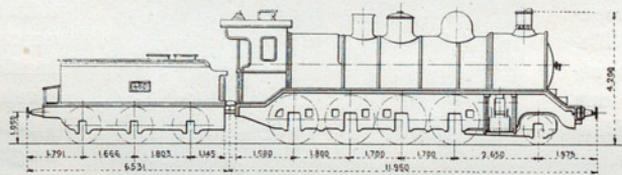
EL NUEVO MATERIAL MOTOR Y DE TRANSPORTE PEDIDO POR LAS COMPAÑÍAS ESPAÑOLAS DE FERROCARRILES

En el mes de octubre último, el Gobierno español concedió a las Compañías de ferrocarriles un anticipo para que pudieran adquirir material motor y de transporte. En un principio, las Compañías se mostraron reacias a la aceptación de ese anticipo, cosa natural si se tiene en cuenta que se ofrecía el capital necesario, en tales condiciones, que resulta aproximadamente al ocho por ciento de interés anual, y que se les imponían otras condiciones poco atendibles.

Después de algunas aclaraciones entre el Estado y las Compañías, éstas hicieron el pedido correspondiente, y al presente se ha anunciado ya en la *Gaceta de Madrid* el concurso para la adquisición del material. La importancia del pedido se comprende con solo considerar que su valor pasará de cien millones de pesetas; y como ha de constituir la base para el resurgimiento y desarrollo del tráfico ferroviario, consideramos de interés el dar a conocer a los lectores

de IBÉRICA, la clase de locomotoras, coches y vagones pedidos.

En las reuniones de la Comisión técnica creada para la adquisición del material, se consiguió establecer la uniformidad de las peticiones para las Compañías del Norte, Madrid a Zaragoza y Alicante, Andaluces, Madrid a Cáceres y Portugal, Medina a Salamanca, y Orense a Vigo. Estas Compañías, solici-

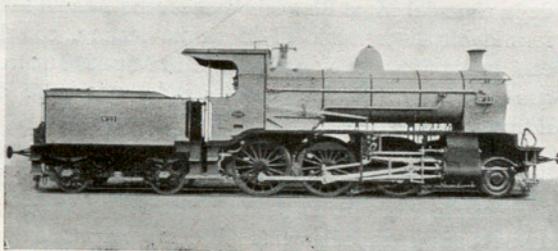


Esquema de las nuevas locomotoras n.º 473 a 497, de la C. F. del Norte

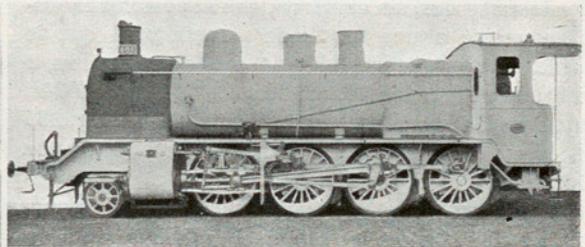
tan las cantidades que se expresan en el cuadro siguiente:

| | Locomotoras | Coches | Furgones | Vagones |
|---------------------|-------------|--------|----------|---------|
| Norte. | 40 | 60 | 70 | 1450 |
| M. Z. A. | 25 | 10 | = | 1250 |
| Andaluces | 35 | 25 | 40 | 500 |
| M. C. P. | 14 | 20 | 20 | 200 |
| M. Z. y O. V. . . . | 4 | 3 | = | 85 |
| M. a S. | 1 | 6 | 2 | 15 |
| Suma. | 119 | 124 | 132 | 3500 |

Las características más importantes de las locomotoras son las que a continuación se expresan:



Tipo de la locomotora pedida por la Compañía de Medina del Campo a Salamanca



Tipo de las 25 locomotoras pedidas por la Compañía de los Ferrocarriles del Norte

| | Norte | | M. Z. A. Andaluc. | | M. C. P. | | M. Z. y O. V. | M. a S. |
|---|----------------|-------|-------------------|-------|----------|-------|---------------|---------|
| Número de locomotoras iguales. | 15 | 25 | 25 | 35 | 6 | 8 | 4 | 1 |
| id. de ruedas acopladas. | 8 | 8 | 8 | 8 | 6 | 8 | 8 | 6 |
| id. de ruedas libres | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 2 |
| Diámetro de las ruedas motoras metros. | 1,560 | 1,560 | 1,400 | 1,620 | 1,600 | 1,300 | 1,620 | 1,600 |
| id. de los pistones id. | 0,400 0,620 | 0,610 | 0,580 | 0,560 | 0,540 | 0,500 | 0,550 | 0,470 |
| Carrera de los pistones id. | 0,640 | 0,650 | 0,660 | 0,660 | 0,610 | 0,610 | 0,660 | 0,610 |
| Superficie de calefacción id. | 297 | 231 | 279 | 202 | 165 | 160 | 202 | 130 |
| id. de la rejilla id. | 4,100 | 3,500 | 3,900 | 3,52 | 3,70 | 3,10 | 3,52 | 3,40 |
| Peso de las locomotoras en servicio toneladas | 78,7 | 73,6 | 78,5 | 69 | 52 | 52 | 69 | 47,9 |
| Peso adherente id. | 61,0 | 61,3 | 58,3 | 52 | 42 | 52 | 52 | 37,4 |
| Esfuerzo de tracción kilogramos | 11552 | 12090 | 12724 | 10790 | 8500 | 9000 | 10790 | 6560 |
| Timbre id. | 16 | 12 | 12 | 13 | 12 | 12 | 13 | 12 |
| Peso del tender en servicio toneladas | 50 | 38 | 38 | 35 | 40 | 40 | 35 | 26 |
| Capacidad para el agua id. | 22 | 14 | 14 | 16 | 14 | 14 | 16 | 10 |

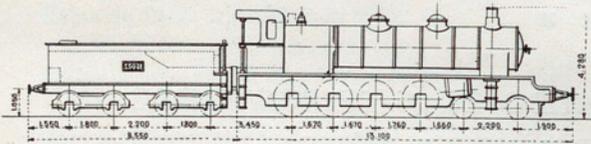
Como norma general debemos indicar que se pide recalentador de vapor, por la importancia que este aparato tiene en las modernas locomotoras; el vapor trabajará a simple expansión, salvo en 15 locomotoras de la Compañía del Norte. El diámetro de las ruedas y el movimiento exterior del mecanismo, nos indican que estas locomotoras están destinadas a trenes cuya velocidad no exceda de 60 kilómetros por hora.

En España, todos los ferrocarriles poseen rampas más o menos rápidas, y de ahí que sea preciso un gran esfuerzo de tracción para hacer circular los

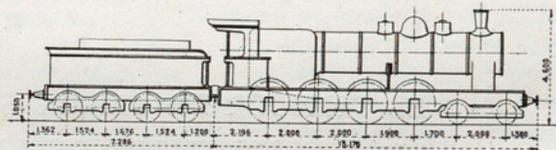
Los 124 coches que hemos dicho se habían pedido, pueden descomponerse así:

| Compañías | Lujo | 1. ^a | 2. ^a | 3. ^a | Mixtos | Suma |
|---------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|------|
| Norte | 8 | 20 | 13 | 19 | — | 60 |
| M. Z. A. | 10 | — | — | — | — | 10 |
| Andaluces | — | 15 | — | 10 | — | 25 |
| M. C. P. | — | 6 | 3 | 8 | 3 | 20 |
| M. Z. y O. V. | — | — | — | 3 | — | 3 |
| M. a S. | — | — | — | 4 | 2 | 6 |
| Suma . . . | 18 | 41 | 16 | 44 | 5 | 124 |

Los ocho coches de lujo que pide la Compañía



Esquema de las nuevas locomotoras n.º 4021 a 4035 de la Compañía Ferrocarriles del Norte



Esquema de las locomotoras pedidas por las Compañías de Andaluces y Orense a Vigo

trenes con la mayor carga posible. De nada serviría que se proyectara un gran número de máquinas para circular a 100 kilómetros de velocidad por hora, puesto que las vías no están en condiciones para ello. En muchas ocasiones hemos leído datos referentes a la reducida velocidad con que circulan los trenes en España, comparándola con la que tienen algunos trenes del extranjero; pero no se indica que, para una marcha de 100 kilómetros por hora, son necesarias vías horizontales o con rampas reducidas y con curvas de gran radio, cosas que no podemos tener en un país montañoso como España.

En el material de coches para viajeros se da un gran paso para ofrecerlos con todas las comodidades, como las tienen en el extranjero.

del Norte, en realidad son mixtos, pues una parte está destinada a primera clase y otra a camas. Los diez de Madrid a Zaragoza y Alicante, son de los que se llaman coches butacas. Los seis pedidos para la línea de Medina a Salamanca son los únicos que tendrán dos ejes; los demás serán de cuatro ejes, montados sobre carros giratorios.

Estarán alumbrados por gas los de Andalucía, y por electricidad los de las otras Compañías, de modo que el alumbrado eléctrico predominará dentro de poco tiempo en los vehículos de los ferrocarriles. Algunas Compañías instalaron hace ya varios años el alumbrado eléctrico en sus coches, adoptando para ello sistemas defectuosos y como consecuencia no se obtuvo la regularidad de la luz durante la mar-

cha. De ahí que las tres Compañías más importantes montaran compresores para el gas, en algunas de sus estaciones, aplicando este sistema para el alumbrado. Pero últimamente los procedimientos para el alumbrado eléctrico se han perfeccionado en gran manera, consiguiéndose una luz fija y regular y por eso lo adoptan, como vemos, la mayoría de las Compañías, con lo que se evitarán los incendios que, en caso de descarrilamiento, suelen producir las fugas de gas al ponerse el fluido en contacto con las carbonillas encendidas que han caído del hogar de las locomotoras. La luz eléctrica resulta más cara que la de gas, sin embargo de lo cual, las Compañías la adoptan en beneficio del público.

En casi todos los coches de primera clase se pide que la ebanistería interior sea de caoba con plafones de lincrusta. Pídesese también el forrado exterior con madera de teco, tanto para los de primera clase como para los de tercera.

En cada coche habrá uno o dos retretes, y salvo los de los M. a S. y los de tercera clase de los Andaluces, se podrá establecer la circulación a lo largo del tren, por medio de puente y fuelle entre uno y otro coche.

Llama la atención el reducido número de 3500 vagones que se piden. Ello es debido a que no son tan necesarios como las locomotoras. El público en general cree que faltan vagones para la carga, pero lo que especialmente faltan son máquinas para remover los vagones que se cargan, y muelles donde depositar las mercancías en cuanto llegan a las estaciones. Antes de presentarse el conflicto de los transportes, las mercancías eran conducidas de una a otra estación en menor tiempo que actualmente, porque se disponía

de locomotoras para arrastrar los vagones el mismo día que se cargaban, sin necesidad de diferirlos en el camino. Desde que los transportes marítimos aumentaron el precio en tan gran proporción como lo hicieron, y los ferrocarriles conservaron las antiguas tarifas, los remitentes procuraron mandar los productos por vía terrestre, dándose origen al actual conflicto. Además, por exceso de mercancías en pequeña velocidad, no pueden éstas ser transportadas debidamente, ocasionándose el que se facturen en gran velocidad y que se retrasen a diario los trenes de viajeros.

Estos 3500 vagones que se piden pueden descomponerse en la forma siguiente:

| | Norte | M. Z. A. | Andaluces | M. C. P. | M. Z. y O. V. | M. a S. |
|----------------------------------|-------|----------|-----------|----------|---------------|---------|
| Cerrados con freno automático. | 100 | 100 | 150 | 20 | 20 | 10 |
| Id. id. de husillo. | 800 | 250 | 334 | 30 | 10 | 5 |
| Id. sin freno | — | 650 | — | 98 | — | — |
| Para carbón con freno de husillo | 500 | — | — | 20 | 25 | — |
| Id. sin freno | — | — | — | 30 | 20 | — |
| Para automóviles. | 50 | — | — | 2 | — | — |
| Plataformas. | — | — | — | — | 5 | — |
| Trucks. | — | — | 6 | — | — | — |
| Jaulas para ganado | — | 250 | — | — | 5 | — |
| Cisternas | — | — | 10 | — | — | — |
| Suma. | 1450 | 1250 | 500 | 200 | 85 | 15 |

En números sucesivos daremos a conocer varios tipos del material motor y de transporte pedido, indicando hoy, solamente, tres tipos de locomotoras correspondientes a las Compañías del Norte, Madrid a Cáceres y Portugal, y Medina a Salamanca.

S. RAHOLA,
Ingeniero.

Madrid.



EL TEMBLOR DE TIERRA SENTIDO EL 26 DE NOVIEMBRE EN EL NW DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

Como recordarán nuestros lectores, el 10 de septiembre de 1919, a las 10^h 41^m, sintiéronse en la vega del Segura violentas sacudidas sísmicas que produjeron su máximo efecto destructor en Torremendo (Alicante), y tuvieron en continua alarma al vecindario de ésta y otras poblaciones inmediatas, como Jacarilla, Benezúzar, Algorfa, Bigastro, Rojas, etc., sin causar, afortunadamente, desgracias personales.

Apenas transcurrido un año, otro sismo muy fuerte se siente en nuestra patria, en el ángulo NW de la península. Según los datos publicados por la prensa madrileña del 27 y 28 de noviembre, el temblor ocurrió el 26 y produjo los siguientes efectos. El Ferrol: gran alarma en el vecindario. La Coruña: duró unos cinco segundos y hubo muebles derribados y vajillas rotas en algunas viviendas. Lugo: muchas personas salieron asustadas de sus domicilios. Pon-

tevedra: Duró aproximadamente tres segundos y causó algunos desperfectos: en un departamento de la Delegación de Hacienda se desplomó la techumbre. Vigo: sintiéronse dos sacudidas, separadas por intervalo muy breve y precedidas de fuerte ruido parecido a un trueno lejano. En esta población y en Mondariz agrietáronse algunos edificios.

No hubo que lamentar desgracias personales, aunque se produjeron las escenas de pánico naturales en estos casos. En Pontevedra, por ejemplo, tres alumnas de la Escuela Normal de Maestras arrojáronse por una ventana y resultaron con lesiones de importancia.

En Portugal, según los datos que acabamos de recibir de nuestro querido amigo el distinguido Profesor de la Universidad Dr. Anselmo Ferraz de Carvalho, Director del Observatorio meteorológico, mag-

nético y sísmico de Coimbra, el temblor se sintió en Valença (grado VII-VIII de la escala Rossi-Forel), Braga (VII), Monsão, Boticas, Melgaço (VI), Viana do Castelo, Oporto (IV), Guimaraes, Caldas, Ribeira, Gondomar, Ceia (III) y Coimbra (II).

Como al escribir este artículo no poseemos más datos que éstos, en espera de los que la información macrosísmica ha de facilitar, que permitan trazar un mapa aceptable de las isosistas, localizar el epicentro, calcular la profundidad hipocentral, etc.; vamos a analizar rápidamente los datos del registro instrumental de los Observatorios españoles, que el telégrafo nos comunicó a raíz de ocurrir el temblor de tierra.

El Vicentini de la Estación Sismológica Central de Toledo registró una hermosa gráfica, en que el principio del movimiento se acusa perfectamente a las 11^h 38^m 59^s del 26 de noviembre, hora calculada después de haber determinado con toda precisión aquel mismo día el estado del reloj y obtenido con el mayor esmero la corrección debida a la paralaje de las plumas. La segunda fase, así como el principio y máximo de las ondas lentas, aparecen muy claramente registradas, y dan una distancia epicentral de 490 kilómetros. La amplitud máxima del movimiento es casi doble de la registrada por el mismo aparato en el temblor de tierra de 10 de septiembre de 1919, y como la distancia epicentral era entonces sólo de 339 km., esto nos movió a calificar el sismo del 26 de noviembre, de destructor, cuando hora y media después de ocurrido telegrafábamos la hora del principio y la distancia epicentral, tanto a la prensa, como a los Estaciones Sismológicas españolas.

La componente vertical de nuestro Vicentini registra también el sismo del 26 de noviembre con amplitud considerable, lo que se debe en parte a que sin variar la masa del péndulo hemos hecho una sencillísima reforma en su sistema inscriptor, que eleva la amplificación a 340 veces.

A las pocas horas de enviar nuestro telegrama, recibíamos otro de la Estación Sismológica de Cartuja (Granada), que con tanto acierto dirige el P. Sánchez Navarro, S. J., en que se nos comunicaba haber registrado el sismo a las 11^h 39^m 46^s, con un retraso de la segunda fase de 75 segundos, que corresponde a una distancia epicentral de 680 kilómetros.

Conocidas las distancias del foco sísmico a Cartuja y Toledo (680 y 490 kilómetros respectivamente), procedimos a fijar su posición en el mapa, resultando un punto situado en el Océano Atlántico, a unos

75 kilómetros de la costa, al W de Oporto, como indica el grabado adjunto.

Aunque estos datos no daban comprobación del punto obtenido, como en aquel momento no disponíamos de las distancias epicentrales de los demás Observatorios españoles, y queríamos dar cuanto antes datos precisos acerca del interesante fenómeno sísmico, el día 27 de noviembre escribimos un artículo al que acompañaba la gráfica registrada por nuestro Vicentini, en que comunicábamos al público, la hora del temblor, situación del epicentro y velocidad de la

propagación de las ondas sísmicas, sin otro objeto que demostrar la utilidad e importancia de la sismología instrumental, cuyos admirables progresos le permiten, a las pocas horas de ocurrido un temblor importante, dar la hora al segundo del sismo, y situación del epicentro, quizá al mismo tiempo—y mucho antes si se trata de terremotos lejanos—de que las noticias telegráficas del lugar de la catástrofe den los primeros datos, muy poco precisos con relación a la hora, pues un error de 15 ó 30 minutos es muy corriente en esos casos, y es verdaderamente admirable que la hora en segundos del principio del temblor de tierra tengan que darla los Observatorios sismológicos situados a cientos o a miles de kilómetros del área de sacudimiento.

Este artículo, por causas ajenas a nuestra voluntad, no llegó a publicarse, y al haber pasado

unos días que le han hecho perder su carácter de urgencia y actualidad, escribimos estas líneas para dar algunos datos del fenómeno sísmico que quizás interesen a los lectores de IBERICA.

Tomando como base la hora del principio, registrada en la Estación Central de Toledo, que fué como hemos dicho, las 11^h 38^m 59^s, y la distancia epicentral de 490 kilómetros, toda vez que la circunstancia favorabilísima de haber determinado aquel mismo día el estado del reloj y haber estado afinando el Vicentini una hora antes de ocurrir el temblor para reducir el rozamiento al minimum, dan a estos datos alguna garantía de precisión extrema; las tablas del Dr. Mohorovicic de Agram nos dan 1^m 7^s para el tiempo que el rayo sísmico correspondiente a las ondas longitudinales tardaría en recorrer su trayectoria desde el epicentro a Toledo, la cual según las clásicas investigaciones de los doctores Wiechert, Zöppritz, Geiger y Gutenberg, del célebre Instituto Geofísico de Göttingen, se confundiría sensiblemente con un arco de círculo que por el interior de la Tierra fuera desde el epicentro a la ciudad imperial, alcanzando en



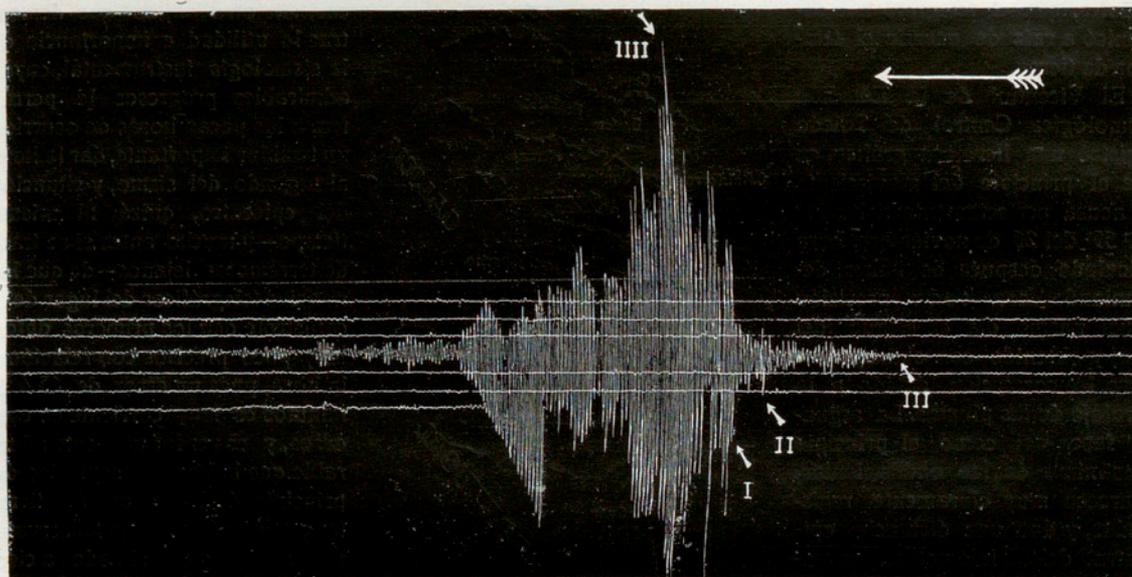
Epicentro del temblor de tierra sentido el 26 de noviembre último en el NW de la península ibérica

su punto más bajo una profundidad con relación a la superficie del suelo de 20 kilómetros (1). En su consecuencia, el terremoto empezaría en el epicentro a las 11^h 37^m 52^s del 26 de noviembre.

Esta hora coincide admirablemente con los datos del registro instrumental de Cartuja (Granada), pues sumándole 1^m 54^s, que a su distancia epicentral de 860 kilómetros corresponde para el tiempo recorrido, o *Laufzeit* de los sismólogos alemanes, de las ondas longitudinales, resulta que la llegada a Cartuja de los primeros preliminares sería a las 11^h 39^m 46^s, que es

A esta distancia epicentral corresponde un tiempo de recorrido de las ondas longitudinales de 1^m 52^s, lo que da para hora del principio del temblor en el epicentro 11^h 37^m 52^s, que coincide exactamente con la obtenida anteriormente de los datos de Toledo y Cartuja.

La Estación Sismológica de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona (Observatorio Fabra), a cargo del sabio Catedrático doctor E. Fontseré, no nos comunicó en un principio ningún dato del terremoto, por lo cual le rogamos telegráficamente nos



Reproducción de la gráfica registrada el 26 de noviembre último por la componente N-S del péndulo vertical de 300 kg. de masa, que funciona en el Observatorio del Ebro. Principio (III) a 11^h 39^m 44^s. Segunda fase (II) a 11^h 41^m 16^s. Ondas lentas (I). Máximo (III)

precisamente la telegrafada por el P. Sánchez Navarro, S. J.

Si se examina la preciosa gráfica, que reproduce el adjunto grabado, registrada por la componente N-S del péndulo vertical de 300 kilogramos de masa que funciona en el Observatorio del Ebro (Tortosa), y que debemos a la gran amabilidad de nuestro buen amigo, el distinguido sismólogo P. Trullás, S. J., Director de su Sección Sísmica, se observa que el principio del sismo corresponde a las 11^h 39^m 44^s, y el de la segunda fase a 11^h 41^m 16^s, lo que da una distancia epicentral de 850 kilómetros, que apenas difiere de los 845 que obtenemos en el mapa geográfico, en el supuesto de ser el epicentro puntiforme, o de pequeñísimas, y despreciables, por lo tanto, dimensiones, el compartimiento de la corteza terrestre cuyo movimiento haya producido el sismo.

(1) WIECHERT, ZÖPPRITZ, GEIGER y GUTENBERG. *Ueber Erdbebenwellen. Nachrichten von der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse.* Consignamos con el mayor gusto nuestro reconocimiento al P. Sánchez Navarro, que ha tenido la amabilidad extrema de dejarnos estos estudios acerca de las ondas sísmicas, que son de una importancia científica extraordinaria.

participara la hora del principio del movimiento sísmico, registrada por el péndulo horizontal Mainka que funciona en dicho Observatorio. La respuesta no se hizo esperar, y el señor Fontseré nos dió para hora del principio 11^h 40^m 4^s, aunque éste era dudoso, pues en aquél mismo día se estaban efectuando obras de derribo en las inmediaciones del local.

A pesar de tan desfavorables circunstancias, el Mainka ha funcionado muy bien, pues si de dicha hora restamos el tiempo que tardaron las ondas sísmicas en recorrer los 975 kilómetros de distancia epicentral, que es de 2^m 9^s, resulta para hora del temblor 11^h 37^m 55^s que sólo difiere en tres segundos de la deducida anteriormente.

La componente vertical del sismógrafo Vicentini de la Estación Sismológica de Alicante, registró el principio del sismo a las 11^h 39^m 48^s, lo que da para hora del temblor en el epicentro 11^h 37^m 56^s, puesto que las ondas longitudinales tardaron 1^m 52^s en recorrer los 840 kilómetros de distancia epicentral. Según nos manifestaba su Director el Ingeniero Sr. García de Lomas, el temblor del 26 de noviembre fué mucho más intenso que el del 10 de septiembre de 1919, y a

no haber sido de foco submarino, los efectos destructores en el área epicentral hubieran sido considerables. A esto hay que añadir que los aminora grandemente el estar formado a base de granito y gneis el suelo de Galicia.

En cuanto a la Estación Sismológica de Málaga, el texto del telegrama que nos mandó nuestro compañero Sr. Rodríguez de Córdoba, resultó indescifrable por errores de transmisión: sólo hemos podido deducir de él que la distancia epicentral resultante del registro de su péndulo Bosch es de unos 700 kilómetros, que difiere poco de los 670 que corresponden en el mapa geográfico al epicentro anteriormente determinado.

El Observatorio Astronómico de San Fernando no nos comunicó la hora del principio, a causa de haber registrado sus aparatos una sola fase del movimiento, y la Estación Sismológica de Almería no funciona ahora, por estar efectuando obras de reforma en su local.

El Dr. Anselmo Ferraz de Carvalho, Director del Observatorio sísmico de Coimbra (Portugal), ha tenido la atención (que agradecemos como merece), de remitirnos una copia fotográfica del interesante sismograma registrado por su péndulo astático Wiechert, de 1000 kg. de masa. A causa de la pequeña distancia a que dicho Observatorio resulta del epicentro, unos 145 kilómetros, las fases no aparecen tan separadas como en los de las Estaciones españolas, y la hora obtenida para el principio del movimiento, 11^h 38^m 44^s, acusa ligero retraso con relación a la de los demás Observatorios. Esto tiene su explicación en que, a pequeñas distancias epicentrales, las irregularidades de constitución de la corteza terrestre en las capas superficiales influyen poderosamente en la propagación del movimiento sísmico, y las hipótesis en que se basan las teorías de Wiechert acerca de las ondas sísmicas no pueden admitirse, especialmente la que acepta que el foco sísmico es asimilable a un punto que está situado sobre la misma superficie del suelo.

Es indudable que a pequeñas distancias del foco sísmico la circunstancia de poder ser éste no un punto, sino un bloque cuya superficie superior puede tener algunos kilómetros cuadrados, y aun cientos o miles de éstos, si el sismo es importante, y el tener el hipocentro cierta profundidad, que aunque pequeña puede llegar y aun exceder muy fácilmente de una docena de kilómetros, han de perturbar notablemente las condiciones de propagación del movimiento; por lo cual las fórmulas y procedimientos de cálculo no pueden ser los mismos que para distancias superiores a trescientos o a cuatrocientos kilómetros.

De lo expuesto anteriormente se deduce que las observaciones registradas por las Estaciones sismológicas españolas están de admirable acuerdo, y dan como hora en el epicentro para el terremoto del 26 de noviembre, la de 11^h 37^m 52^s, con un error de uno o dos segundos.

Esta precisión admirable en las observaciones que ha alcanzado la sismología instrumental, evidencia el brillantísimo porvenir que aguarda a la nueva ciencia, y justifica que el ilustre Profesor R. v. Kövesligethy la haya calificado de *astronomía subterránea*, pues el estudio de la trayectoria del rayo sísmico por el interior de la Tierra se hace por procedimientos de observación comparables a los del astrónomo que fija la de los planetas y cometas.

El temblor del 26 de noviembre irradió a las 11^h 37^m 52^s de un foco cubierto por las aguas del Atlántico, probablemente a poca profundidad del fondo oceánico. Las ondas sísmicas, transmitiéndose por el interior de la Tierra y por su corteza, tardaron en llegar a Toledo unos sesenta y siete segundos, marchando con una velocidad media aparente de 7'3 kilómetros por segundo.

El lector acostumbrado a las maravillas de la telegrafía ordinaria y de la inalámbrica, que ponen en rápida y continua comunicación los puntos más alejados del globo, se admirará también de las excelencias del telégrafo subterráneo que utilizan las ondas sísmicas para transmitir a todos los pueblos de la tierra las nuevas relativas al temible fenómeno.

El foco sísmico utiliza la masa entera del globo como medio de transmisión, y como aparato receptor el sensibilísimo sismógrafo que silenciosamente funciona en los sótanos de los Observatorios. El telégrafo sísmico funciona con admirable exactitud y oculto siempre a la mirada del vulgo. Sus despachos son indescifrables para los no iniciados en la profunda ciencia sismológica. Las noticias que atañen a la humanidad, revoluciones, crisis, conflictos sociales, etcétera, apenas lo conmueven: pero tan pronto produce la más leve perturbación en el equilibrio de las capas terrestres, las ondas sísmicas nacen y se propagan por todo el globo, para probar al hombre que esa parte de la superficie terrestre a la que impropia-mente llamó tierra firme, no tiene nada de tal, pues está sujeta a continuos movimientos y vibraciones como la masa atmosférica y la oceánica, que son sus compañeras inseparables.

VICENTE INGLADA.

Director de la Estación Sismológica
Central de Toledo.

6 de diciembre de 1920.



NOTA ACERCA DE LA CRISTALOGRAFÍA DE LA FLUORINA

La fluorina o espato flúor, el *marmor metallicum* de Jorge Agricola y otros antiguos mineralogistas, como es sabido, es el fluoruro de calcio cristalizado en formas, hasta aquí consideradas como pertenecientes a la clase exaocáedrica del sistema regular o cúbico (del que es la holoedría), a la cual se había llamado, por esto, clase de la fluorina.

Introducida por Wallerant la noción de las simetrías límites y las restringidas, parecemos que pocos cuerpos van a quedar clasificados en la clase o sistema cristalográficos, que poseen los elementos simétricos que aquéllos manifiestan al exterior.

Iniciase la desmembración del sistema regular: la leucita, la boracita, la blenda... y tantos otros minerales, han pasado a clases o sistemas inferiores. En esta nota vamos a demostrar que un mineral que tan del sistema regular se creía, la fluorina, debe ser de simetría inferior.

En mi opinión, debe considerarse su simetría como romboédrica, pero cuya red molecular es límite, es decir, próxima a la del sistema regular. Esto es posible, puesto que el cubo es un romboedro de 90° , límite de separación, por tanto, entre los romboedros agudos y los obtusos; o lo que es igual, puede considerarse el cubo como intermedio entre dos romboedros polares, que son aquéllos en que las aristas de la misma naturaleza tienen valores angulares suplementarios.

Ya Mallard hizo notar, que por las estrías y otros caracteres, debía ser inferior su simetría. Rivas Mateos, en su Mineralogía, cita ejemplares hemimórficos de fluorina, procedentes de cierta localidad española, lo cual hace pensar que sea otra su simetría cristalográfica, pues en el sistema regular, dada la igualdad de los ejes de la misma naturaleza, no es posible la hemimorfía (1). Están, además, en favor de mi teoría, los caracteres ópticos de la fluorina; presenta con frecuencia este mineral irisaciones, birrefringencia, y diversas anomalías, que como en el caso de la blenda, del diamante, etc., pudieran considerarse debidas a la interposición de sustancias extrañas. Todo esto constituye indicios de una inferior simetría.

¿Pero puede afirmarse que su simetría sea exagonal holoédrica, como revela la macla de cruzamiento de dos cubos, según la ley del octaedro? ¿Será acaso la trigonal, de la hemitropía del cubo según la misma ley?

No puede contestarse de un modo concreto a estas dos preguntas. A la primera se puede responder que la dolomita, cuya simetría, según revelan las figuras de corrosión, corresponde a la clase romboédrica del

sistema trigonal (hemiedría), haciendo su red molecular de categoría superior, presenta una macla análoga, así como el cinabrio, la chabasia, etc. Respecto a la segunda, es oportuno contestar que la calcita, cuya simetría es holoédrica trigonal (clase ditrigonal escalenoédrica), presenta una macla muy semejante según la base, aparte de cristales parecidos a los de fluorita, formados por el cubo y un tetraquis-exaedro, y los cuales son resultado de la combinación de un romboedro cuboide y dos escalenoedros, uno agudo y otro obtuso (Eskifjord, en Islandia).

Por otra parte, si en cristalogenia se hacen depender de las condiciones del medio en que han cristalizado los cuerpos, las formas cristalográficas que presentan, pudiera ser, dada la afinidad que existe entre la calcita y la fluorita como gangas de los filones metálicos, que esta semejanza de formas obedezca a sus condiciones, frecuentemente análogas, de formación. Sería este fenómeno comparable a lo que se observa con frecuencia en la escala animal: seres muy diferentes desde el punto de vista taxonómico, que ofrecen órganos semejantes, debidos no a una comunidad de origen, sino más bien a una misma adaptación.

De lo expuesto parece deducirse, según mi modo de pensar, que la materia, en sus diversos grados, para cumplir un fin, tiende a su manera, a la perfección, como los seres que viven en el seno de la Naturaleza, desde el hombre a los al parecer inertes de la gea, sobre cuya vida analógica especial, disertó en sus recientes conferencias del Ateneo, mi profesor el señor don Lucas Fernández Navarro.

Ahora bien, como la perfección en los seres aparece en diversos grados, la simetría cristalográfica (fiel reflejo de la estructura interna) se presentará, por lo tanto, formando una serie, cuyos elementos, con ser pocos, variarán de un modo infinitamente pequeño, y aunque dentro de ciertos límites, la escala en que aparezcan ordenadas las distintas simetrías que los cuerpos pueden presentar, tendría cierta semejanza con la escala zoológica que pretendieron trazar los lamarkistas.

Actualmente no son suficientes para catalogar la simetría cristalográfica los treinta y dos sistemas reticulares, como en otro tiempo no bastaban los seis o siete sistemas cristalinos. Tal vez se tenga que recurrir a los 230 sistemas de puntos, que Schœnflies y Fedorow han demostrado que pueden ser empleados cristalográficamente. Se hará entonces como en las demás ramas de las Ciencias Naturales: instituir grupos nuevos con los seres que no eran propiamente clasificables con anterioridad.

Cuando en Cristalografía se constituyan nuevos grupos intermedios entre las actuales clases, como en Zoología se ha constituido el grupo de los Meso-

(1) Claro que muchas veces las formas cristalinas no tienen presentes todas sus caras, y esto puede explicar ciertas aparentes hemimorfías e irregularidades cristalográficas.

zoos, intermedio entre los de los Protozoos y Metazoos, el de los Procordados que homologa los seres que como los Acranios, Tunicados y Balanoglossus, son intermediarios entre los Invertebrados y Vertebrados, el de los Dipnoos que homologa los

Peces de cierta categoría que está entre los Peces propiamente dichos y los Anfibios, etc.; habrá dado un paso gigantesco la joven ciencia del abate Haüy.

RAFAEL CANDEL VILA.

Madrid.



BIBLIOGRAFÍA

Harmonies del Firmament.—Conferencia astronómica del R. P. Lluís Rodés, S. J., Director de l'Observatori de l'Ebre. 1920. Precio, 4 pesetas.

El argumento de esta bien trabajada conferencia de vulgarización astronómica, se resumió en *IBERICA*, Vol. XIII, núm. 315, pág. 98, al dar cuenta del éxito brillante obtenido por el P. Rodés en el *Palau de la Música Catalana*, el 8 de febrero del año pasado, y ello nos exime de repetir aquí lo que entonces se dijo de la conferencia que hoy aparece impresa.

Como el folleto está ilustrado con gran número de grabados que reproducen una buena parte de las preciosas diapositivas que se proyectaron durante la conferencia, es fácil con solo leerlo, imaginarse que está uno oyendo al mismo conferenciante y contemplando las proyecciones.

La presentación tipográfica del folleto es elegantísima y digna de los acreditados talleres barceloneses del señor Oliva de Vilanova, donde se imprimió.

Diario de Laboratorio. Reseña de las Prácticas y Experimentos de Química correspondientes al curso 1920-21, por R. Escriche, Catedrático de Física y Química del Instituto de Logroño. Imprenta de Santos Ochoa y C.^a. Logroño.

Todo lo que consista en apartar de un carácter puramente teórico, la enseñanza de ciertas asignaturas que se cursan en los Institutos Generales y Técnicos, tales como la Física y la Química, para darles el carácter práctico que necesariamente deben tener, será hacer buena labor docente; por esto es de alabar el propósito del profesor del Instituto de Logroño, señor Escriche, al presentar en su obra *Diario de Laboratorio* para uso de cada alumno, un plan de las prácticas correspondientes a un curso de la asignatura de Química.

Comprende un cuestionario de 450 experimentos, que se pueden ir distribuyendo para su ejecución durante los días laborables del curso, a fin de que el alumno vaya formando por sí mismo un manual operatorio, que le conducirá seguramente al mejor conocimiento de esta importantísima rama de las Ciencias naturales.

El cemento portland artificial. Sus propiedades y aplicaciones, por D. Ignacio Vizcaino y Cucarella, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Barcelona. 1920.

Esta obra póstuma, aunque no terminada sino sólo redactada, por su autor, cuyos escritos dispersos componen el conjunto de la misma, es, sin embargo, una prueba de su ingenio y laboriosidad, no menos que del auge que en nuestra patria ha tomado la industria del cemento artificial.

La Compañía General de Asfaltos y Portland «Asland», una de las más antiguas y sin duda la más poderosa sociedad industrial productora del cemento de mejor calidad en España, ha tenido especial empeño en hacer editar a sus expensas la obra del Sr. Vizcaino, a la que ha puesto un prólogo explica-

tivo del origen, desarrollo, organización y resultados prácticos de la Compañía.

El libro consta de XXVI-310 páginas en 8.º En él, después de un breve resumen histórico sobre la invención del cemento, se describe su composición química y caracteres físicos; el fraguado de las pastas y morteros y el estudio teórico de los mismos; la fabricación del mortero y hormigón; los pliegos de condiciones. Se estudia detenidamente la acción del agua de mar sobre el hormigón y los cementos; y se da cuenta de los resultados del empleo del hormigón en las grandes presas. Además en un largo apéndice se describen los aparatos de ensayo, se da sumaria cuenta de las fórmulas de Mecánica y Resistencia de Materiales de uso corriente en la teoría de Cementos, y una breve idea de las obras de cemento y de los distintos sistemas de hormigón armado. Por fin se enumeran las instrucciones francesas relativas al empleo del hormigón armado, y el método alemán. La difusión de tan pequeño como útil manual sobre los cementos, entre Ingenieros, Peritos, Arquitectos, Constructores e Industriales de nuestra patria ayudará, no sólo al mejoramiento y extensión de la fabricación y construcción con cemento, sino también al estudio técnico así desde el punto de vista químico como mecánico, de este nuevo capítulo de las ciencias industriales.

Principes usuels de Nomographie avec application a divers problèmes concernant l'artillerie et l'aviation, par le Lieutenant-Colonel D'Ocagne. Gauthier-Villars et Cie., éditeurs. 55 Quai des Grands-Augustins, Paris. 1920.

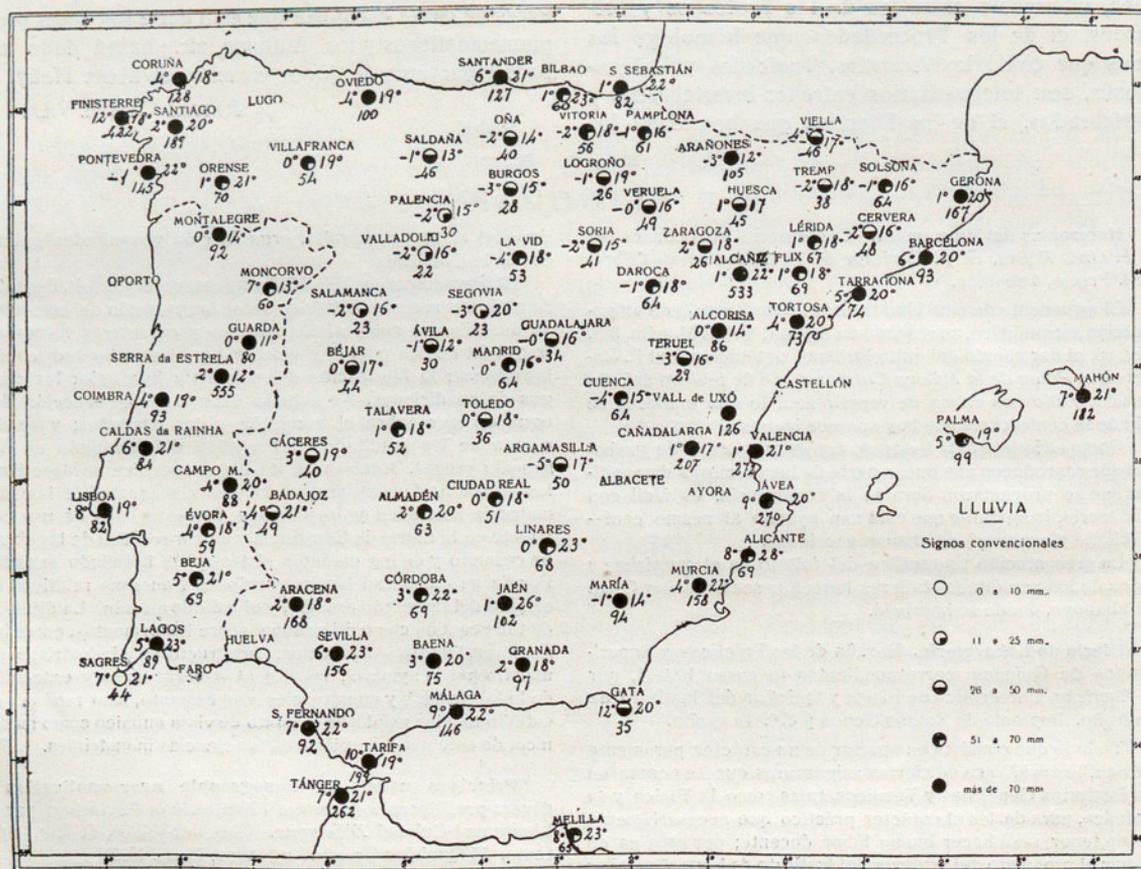
El coronel D'Ocagne es ya conocido por sus clásicos escritos sobre nomografía. Uno de los primeros fué «Les calculs usuels effectués au moyen des abaques», que completó más tarde con el «Traité de nomographie». En este último tratado expone minuciosamente los métodos de representación más comunes y con una precisión no necesaria en la mayor parte de las aplicaciones ordinarias. Como resumen de estos trabajos publicó un tercero, «Calcul graphique et nomographique», que los completa en muchos puntos. Y de todo ello se halla una exposición muy concisa en su «Cours de géométrie».

Lo que ha pretendido el autor en el presente folleto, que es una conferencia leída a la Sección técnica de Artillería en febrero de 1919, ha sido reunir los principios de nomografía que han tenido mayor aplicación en la guerra, y muy especialmente en la artillería y en la aviación.

La mayor parte de las aplicaciones de estos principios han sido estudiadas por la Sección de nomografía, que el autor del folleto organizó y dirigió durante la guerra, y por la «Direction des inventions, des études et des expériences techniques» que se transformó en Sección técnica de artillería.

En dicho folleto se trata de las escalas funcionales, de los ábacos cartesianos, de los nomogramas de puntos alineados y de las aplicaciones del método de los puntos alineados.

SUMARIO.—Cursillos de matemáticas.—Real Academia de C. y A. de Barcelona.—Buque carbonero. Buque de salvamento de submarinos.—Protección de las bellezas naturales de España.—Premios de la R. A. de Medicina.— ☒ Perú. Ferrocarriles.—Colombia. Puente sobre el río Magdalena ☒ Centenario de la Academia de Medicina de París.—Permeabilidad del caucho para los gases.—Utilización del basalto fundido.—Gigantesco puente báscula.—Los cometas periódicos.—Supuesta caída de la cima del Mont Blanc ☒ Material pedido por las Compañías de Ferrocarriles, S. *Rahola*.—Temblor de tierra sentido el 26 de noviembre en el NW de la península ibérica, V. *Inglada*.—Nota acerca de la cristalografía de la fluorina, R. *Candel* ☒ Bibliografía ☒ Temp. extr. y lluvias de noviembre



Temper. extr. a la sombra y lluvia de noviembre de 1920, en la Península Ibérica

A la izquierda del círculo va indicada la temperatura mínima del mes; a la derecha, la máxima; en la parte inferior, la lluvia en mm.

NOTA. Sentimos no poder incluir en el adjunto MAPA los datos de **Lugo** (Máx. 18°, min. 4°, lluvia 134 mm.) y los de otras Estaciones que aún no hemos recibido. Acerca de los datos de **Albacete**, véase lo dicho en meses anteriores. El signo de la lluvia de **Palencia** ha de tener cubiertos dos cuadrantes.

| Día | Temp. máx. | Localidad | Temp. mín. | Localidad | Lluvia máx. en mm. | Localidad | Día | Temp. máx. | Localidad | Temp. mín. | Localidad | Lluvia máx. en mm. | Localidad |
|-----|------------|--------------|------------|------------------|--------------------|-------------|-----|------------|-------------|------------|-----------------|--------------------|----------------|
| 1 | 23 | Jaén | -1 | María | 68 | Santander | 16 | 23 | Bilbao | -2 | Argamasilla | 9 | Finisterre |
| 2 | 21 | Melilla | -1 | Arañones (1) | 30 | La Coruña | 17 | 23 | Jaén | -5 | Argamasilla | 26 | La Coruña (1) |
| 3 | 21 | Jaén | -2 | Cervera | 23 | Alcorisa | 18 | 23 | Jaén | -3 | Argamasilla | 54 | Cañadalgara |
| 4 | 22 | Málaga | 0 | Argamasilla | 83 | Finisterre | 19 | 24 | Jaén | 0 | Argamasilla | 124 | Murcia |
| 5 | 21 | Alicante (3) | 1 | Arañones | 40 | Finisterre | 20 | 23 | Jaén | 0 | Argamasilla | 84 | Valencia |
| 6 | 21 | Bilbao (4) | 3 | Arañones (5) | 91 | Valencia | 21 | 23 | Sevilla | 0 | Salamanca | 15 | Vall de Uxó |
| 7 | 25 | Jaén | 1 | La Vid | 43 | Vall de Uxó | 22 | 21 | Linares (2) | -2 | Burgos | 25 | Melilla |
| 8 | 22 | Murcia (6) | 0 | Argamasilla (7) | 35 | Jávea | 23 | 24 | Jaén | -4 | Cuenca (3) | 88 | Gerona |
| 9 | 22 | Melilla (8) | 0 | Soria (9) | 58 | Mahón | 24 | 25 | Jaén | -2 | Argamasilla | 37 | Gerona |
| 10 | 22 | Jaén | -2 | Argamasilla (10) | 102 | Alcañiz | 25 | 23 | Jaén (4) | -2 | Arañones | 32 | Sevilla |
| 11 | 22 | Sevilla | -3 | Argamasilla | 102 | Alcañiz | 26 | 28 | Alicante | 1 | Argamasilla | 41 | Arañones |
| 12 | 22 | Jaén | -2 | Cuenca | 127 | Alcañiz | 27 | 26 | Jaén | 1 | Argamasilla | 68 | Sevilla (5) |
| 13 | 23 | Linares | -5 | Argamasilla | 51 | Jávea | 28 | 21 | Jaén | -2 | Argamasilla (6) | 98 | Alcañiz |
| 14 | 21 | Jaén (11) | -3 | Argamasilla | 32 | Finisterre | 29 | 19 | Jaén (4) | -5 | Argamasilla | 14 | Finisterre (7) |
| 15 | 22 | Alcañiz (12) | -3 | Argamasilla | 10 | Finisterre | 30 | 21 | Jaén | -3 | Argamasilla (8) | 34 | Finisterre |

(1) Burgos, Cuenca, María, Palencia, La Vid y Viella (2) Oviedo y San Sebastián (3) Melilla, Murcia, Orense y Santander (4) Jaén, Melilla, Murcia, San Fernando y Sevilla (5) y Villafranca del Bierzo (6) y Sevilla (7) y Cuenca (8) San Fernando y Sevilla (9) y Viella (10) Burgos y Oña (11) y Valencia (12) Jaén y San Sebastián.

(1) y Finisterre (2) San Fernando y Tánger (3) y La Vid (4) y Melilla (5) y Tánger (6) Burgos y Salamanca (7) y Santiago (8) y Cuenca.