

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

AÑO VII. TOMO 1.º

6 MARZO 1920

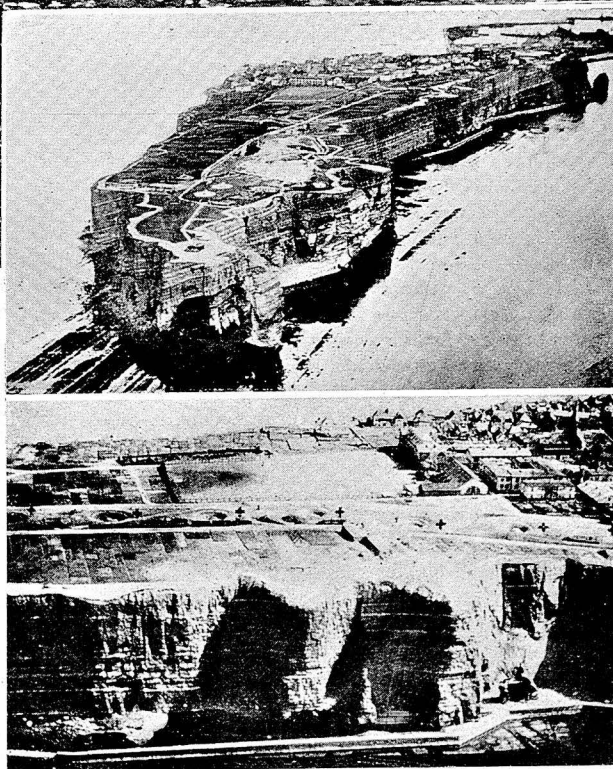
VOL. XIII. N.º 318



DESMANTELAMIENTO DE LA ISLA DE HELIGOLAND

En virtud del tratado de Versalles, ha sido desmantelada la fortaleza alemana de Heligoland, en cuyas fortificaciones había gastado Alemania unos 150 millones de pesetas. Dos de los grabados adjuntos representan aspectos de la isla de Heligoland, y el tercero la costa oriental de la isla, donde se hallaban emplazados, en el sitio indicado por las cruces, ocho obuses de 30 centímetros, protegidos por cúpulas de acero. Sólo para el artillado de la isla, había destinado Alemania la suma de 56 millones de pesetas

(Véase la nota de la pág. 152).



OBSERVATORIO DE L'EBRE
BIBLIOTECA
ROQUETES

Crónica iberoamericana

España

En honor de don Eduardo Torroja.—El día 19 del pasado febrero, se celebró en la Universidad de Madrid el solemne acto de descubrir la lápida que se ha colocado en la misma cátedra donde el ilustre matemático don Eduardo Torroja dió a conocer las luces de su saber, y formó una brillante pléyade de discípulos que han honrado luego a la Ciencia española.

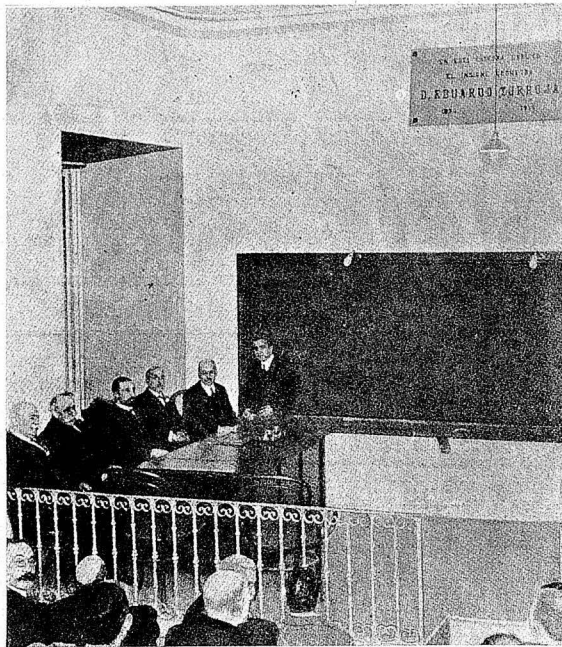
Nuestros lectores, que conocen la importancia de la obra científica de Torroja, por la reseña publicada en esta Revista, a la muerte del eminente maestro (Vol. XI, pág. 89), encontrarán muy justo este homenaje tributado a su memoria. Presidió el acto el señor Subsecretario de Instrucción Pública D. José Gascón y Marín, en representación del Ministro, y asistieron el Rector de la Universidad don José Rodríguez Carracido, los decanos de las Facultades de Ciencias y Derecho, y muchos profesores y escolares de la Universidad y otros Centros docentes, varios de ellos antiguos discípulos del insigne profesor.

Después que el decano de la Facultad de Ciencias don Luis Octavio de Toledo, hubo dado cuenta del acuerdo de esta Facultad, de perpetuar la memoria de su ilustre compañero, leyó don José Gabriel Álvarez Ude, discípulo de Torroja y sucesor suyo en la Cátedra de Geometría descriptiva, un sentido discurso en que presenta al insigne maestro como notable ejemplo de hombre bueno y de hombre sabio. Recordó que ha despertado en muchos escolares la afición a los estudios geométricos, y que logró modificar en tales términos la enseñanza de la Geometría descriptiva, que la puso al nivel de las que se daban en las más adelantadas naciones extranjeras. Enumeró después sus más importantes publicaciones, entre ellas el «Tratado de Geometría Descriptiva» y la «Teoría Geométrica de las líneas alabeadas y superficies desarrollables», que contienen ideas verdaderamente originales, y terminó recomendando que la mejor manera de honrar la memoria de Torroja es hacerse sus discípulos dignos de tal maestro.

El Rector de la Universidad doctor Carracido, ponderó la importancia del homenaje que se tributaba al hombre de Ciencia que, pasando una vida exenta de popularidad, dedicó su actividad a los estudios teóricos, que son el verdadero manantial de donde se nutren las aplicaciones. Después de algunas palabras del Subsecretario de Instrucción Pública señor Gascón, el hijo mayor

del ilustre sabio a quien se dedicaba el homenaje, don José M.^a Torroja, pronunció sentidas frases de agradecimiento en nombre propio y en el de su familia, por aquel acto que se celebraba en honor del hombre bueno y sabio con cuyo apellido se honran; y acto seguido el mismo señor descubrió la lápida conmemorativa, que dice así: «En esta Cátedra explicó el insigne geómetra don Eduardo Torroja. 1876-1916».

IBÉRICA se asocia al justo homenaje tributado al sabio eminente que ilustró su vida con el cultivo de la Ciencia y con la práctica de las más acrisoladas virtudes.



Lápida colocada en la cátedra de la Universidad de Madrid, donde explicó durante 40 años el doctor Eduardo Torroja, para perpetuar la memoria de tan ilustre matemático

Homenaje a don Avelino Gutiérrez.—El ilustre médico y catedrático de la Universidad de Buenos Aires, doctor don Avelino Gutiérrez, es uno de los españoles que más enaltecen a nuestra patria en la República Argentina. Nacido en Santander y residente desde hace muchos años en Buenos Aires, donde pronto se apreció en lo que valen su actividad y su talento, sintió como buen español, el deseo de que nuestra patria fuese mejor conocida en aquellos territorios de que un día fué señora, y desaparecieran ciertos prejuicios que podían entorpecer las buenas relaciones que deben reinar entre esos modernos Estados sudamericanos y su antigua metrópoli, de la que conservan, además de usos y creencias, el florido y hermoso lenguaje castellano.

Con este objeto contribuyó eficazmente a la fundación de la Institución Cultural Española, de la que es actual Presidente, que se creó hace seis años como homenaje a la memoria del insigne polígrafo don Marcelino Menéndez y Pelayo, y a cuyo desarrollo presta valioso y entusiástico apoyo la colonia española de Buenos Aires. Esta institución, dependiente de la Universidad de Buenos Aires y en relación directa con la Junta española para la ampliación de estudios, tiene bajo su patrocinio una cátedra de cultura española, fundada por el doctor Gutiérrez, con el fin de dar a conocer en la Argentina los prestigios científicos de nuestra patria, y a ella se ha llevado a ilustres profesores españoles, que han logrado enaltecer el concepto en que se tenía el valor científico de España, mediante cursos de conferencias que obtuvieron brillante éxito. (Véase IBÉRICA, Vol. XII, pág. 308).

Recién llegado a España el doctor Gutiérrez, en una visita que sin duda resultará en beneficio del intercambio intelectual y material entre nuestra patria y la República Argentina, ha sido obsequiado con algunos actos en su honor, entre ellos una simpática fiesta organizada en la Universidad Central y otra en la Resi-

dencia de Estudiantes, a las que asistieron conocidos representantes de la ciencia y arte españoles. Últimamente se le ha investido con las insignias de doctor honorario de la Universidad Central.

Al agradecer el doctor Gutiérrez los homenajes que se le tributaban, ha indicado los motivos que le impulsaron a la fundación de la Institución Cultural Española, y el buen éxito que ha obtenido en los años que lleva de existencia, pues ha logrado que el nombre y prestigio de la ciencia española suba y crezca en América, merced al esfuerzo y entusiasmo de todos, y anunció que próximamente se propone aquella Institución extender por toda América del Sur su obra cultural, que se halla ahora restringida a Buenos Aires, Rosario y Montevideo.

«Instituto Cajal» para investigaciones biológicas.—La *Gaceta de Madrid* de 21 del pasado febrero, ha publicado un R. D. del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, por el que se crea un Instituto para investigaciones biológicas, que llevará el nombre de *Instituto Cajal*.

Sus fines principales serán: 1.º Promover y practicar los métodos de indagación personal en los diversos ramos de la Biología.—2.º Preparar técnicamente a los jóvenes que deseen hacer estudios de esta clase en el extranjero.—3.º Recoger a su regreso a aquéllos que se hayan capacitado de un modo más completo para las tareas de laboratorio.—4.º Ofrecer lugar de trabajo a un corto número de graduados extranjeros, especialmente de los pueblos hispanoamericanos, que deseen familiarizarse con los métodos del Instituto.—5.º Invitar a los profesores extranjeros a hacer cursos prácticos de demostración de métodos propios.—6.º Editar publicaciones, mantener al día la información bibliográfica, y sostener relaciones con otros laboratorios similares.

En este Instituto quedarán refundidos el Laboratorio de Investigaciones biológicas creado en 1901, y los Laboratorios de Fisiología experimental, Neuropatología e Histología, que sostiene la Junta para ampliación de estudios.

El nuevo Instituto constará de una Dirección y de cuatro Secciones biológicas: de Histología humana y comparada, de Neurología normal y patológica, de Fisiología, y de Patología experimental.

Para instalar el Instituto, que continuará en relación con la Junta para ampliación de estudios y formando parte del Instituto Nacional de Ciencias, se construirá un edificio, que sea capaz de ampliaciones, si la vida científica del nuevo Centro las requiriera.

Exposición-Concurso de herbarios y métodos escolares para el estudio de las plantas y su vida.—El «Consell de Pedagogia» y la «Junta de Ciències Naturals» de la Mancomunidad de Cataluña, han abierto entre los maestros primarios (oficiales, de Patronato o Asociación y particulares) de Cataluña, una «Exposición-Concurso de herbarios y métodos escolares para el estudio de las plantas y su vida». Se concederán dos premios de 1000 pesetas: uno, ofrecido por la «Junta de Ciències Naturals» para recompensar el mérito científico y técnico en la presentación de los herbarios; y otro, del «Consell de Pedagogia», para premiar el acierto pedagógico en la enseñanza de la botánica.

Para concurrir al primero se ha de atender a las siguientes condiciones: 1.ª Las colecciones han de tener preferentemente carácter local, y en este primer concurso se limitarán a Helechos y Fanerógamas. 2.ª Cada

especie vegetal llevará todas las referencias convenientes para su valoración científica. 3.ª Las plantas han de estar convenientemente preparadas en papel blanco ordinario, de 27 × 43 cm., y podrán estar ordenadas según el criterio del coleccionista. 4.ª No se considera indispensable que las colecciones sean hechas en absoluto por los alumnos, pero sí que se deban a la colaboración de profesores y alumnos durante las tareas escolares. 5.ª Cada colección de herbario irá acompañada de una Memoria explicativa de las condiciones de la región estudiada, de donde procedan las plantas, en especial en lo que se refiere a la topografía, geología, clima, etc.

Para la concesión del premio de carácter pedagógico se tendrán también en cuenta estas condiciones, en especial la 4.ª, pero se considerará indispensable la presentación de un plan sistemático y razonado de enseñanza de la botánica, sobre la base de observaciones y experimentos que se hayan realizado en la Escuela. Este plan ha de ir acompañado, 1.º de fotografías, gráficos, dibujos o muestras de experimentos o productos vegetales obtenidos en el desarrollo del plan, 2.º de hojas de observaciones de los alumnos, 3.º de una nota crítica del profesor.

La Exposición-Concurso se verificará durante la próxima *Escola d'Istiu*, y se instalará en los locales de la Universidad Industrial. Los maestros que deseen tomar parte en ella lo comunicarán por escrito a la «Oficina d'Instrucció Primària del Consell de Pedagogia», calle de Urgell, 187, Barcelona, antes del 10 de julio próximo, y el plazo para la admisión de trabajos terminará el último día del mismo mes.

Las colecciones premiadas quedarán de propiedad del Consejo de Pedagogía o de la Junta de Ciencias Naturales.

Certámenes cinematográficos escolares.—Una agrupación de alumnos de la Escuela Profesional de Comercio de Málaga, que con el título de «Protección Cultural Obrera», tiene por objeto fomentar el desarrollo de la instrucción entre los obreros que asisten a sus escuelas y a todos los demás centros oficiales de enseñanza de aquella capital, ha tenido el buen acuerdo de organizar veladas cinematográficas instructivas, en las que se proyectan interesantes películas referentes a asuntos geográficos, industriales, etnográficos, etc.

La primera de estas veladas, organizada de acuerdo con los centros docentes oficiales y autoridades académicas, se celebró el 12 del pasado febrero en el teatro *Petit Palais*, y a ella asistieron gran número de profesores y alumnos de las Escuelas de Artes y Oficios, Normal, de Náutica, de Comercio, y del Instituto General y Técnico. El programa comprendía variados asuntos relativos a vistas submarinas, paisajes noruegos y suizos, industria de la caña del azúcar, fisiología vegetal, etc. Con el objeto de que la velada fuese realmente instructiva para los alumnos de las diversas escuelas, se abrió entre ellos un concurso, por el que se concedieron premios en metálico y diplomas honoríficos a quienes mejor redactaran memorias explicativas de los asuntos representados, las cuales se entregaron a los directores respectivos, que las sometieron al fallo de las Juntas de centros y autoridades académicas.

Esta idea, que puede resultar altamente beneficiosa para la enseñanza, ha sido objeto de encomio por los elementos docentes y la prensa malagueña.

América

Panamá.—*El canal en 1918-1919.*—La Memoria últimamente publicada acerca del canal de Panamá, da un resumen de las operaciones realizadas durante el año comprendido entre el 30 de junio de 1918 y el 30 de junio de 1919. La actividad del canal durante esos 12 meses no puede tomarse como pauta para lo sucesivo, ya que al principio de dicho período no había terminado aún la guerra europea, y actualmente no se ha entrado todavía en las condiciones de normalidad.

De las cifras de dicha Memoria resulta que el número de operaciones realizadas en la esclusa de Pedro Miguel (que con muy corta diferencia son las mismas que en las de Gatún y Miraflores), fué de 2019, para dar paso a 2045 buques mercantes, lo cual significa que en alguna de esas operaciones se dió paso a dos o más barcos a la vez; 117 operaciones para el servicio del Ejército y Armada de los Estados Unidos de N. A., y 308 para el servicio propio del canal.

Durante el período a que se refiere la Memoria, no ha ocurrido ningún deslizamiento de tierras, como los que en épocas anteriores interrumpieron el paso por el canal. Sólo en una ocasión se produjo un paro de pocas horas en las operaciones, a causa de una inundación accidental del departamento de transformadores en la esclusa de Miraflores. Continuaron durante este período los trabajos para la remoción de materiales en los 16 deslizamientos que se produjeron en años anteriores en el Corte de Culebra, y de ellos se han extraído más de 315 000 metros cúbicos de piedras y tierras. La cantidad total de materiales extraídos de estos deslizamientos, hasta ahora, es de más de 20 millones de metros cúbicos, y se calcula que falta todavía por extraer cerca de 800 000 metros cúbicos.

En cuanto a las condiciones sanitarias de la comarca, puede decirse que, aunque la fiebre amarilla haya cesado de ser una seria amenaza, todavía se está lejos de considerar la zona del canal, como un paraje salubre, a pesar de ciertas afirmaciones interesadas para aumentar la recluta de la población obrera. Está averiguado—dice *Engineering* de 9 de enero—que una prolongada residencia en el Istmo es perjudicial para la salud, especialmente en ciertas épocas del año, y las investigaciones practicadas dan a conocer que continúa la presencia del *Anopheles*, mosquito transmisor del paludismo, por lo cual se llevarán ahora los trabajos de drenaje y desecamiento hasta cerca de los parajes habitados, y se alejarán de éstos los corrales de ganado, para evitar la formación de focos productores de aquellos insectos. También se procura alejar de la zona del canal los corrales de ganado, muy numerosos en la comarca, donde constituye una importante industria.

Crónica general

Julián Thirion, S. J.—*La Revue des Questions Scientifiques*, excelente publicación, órgano de la Sociedad Científica de Bruselas, cuya aparición fué interrumpida durante la guerra, recuerda al reanudar sus tareas, los nombres y los méritos de los miembros de dicha Sociedad que han dejado de existir durante el espantoso cataclismo que ha azotado el mundo en estos últimos años.

Cuéntanse entre los sesenta y cinco socios fallecidos, ilustres sabios, doctos profesores, altas dignidades de la Iglesia... y a todos dedica la *Revue* piadoso recuerdo, pero hace especial mención de dos de ellos, no sólo por sus insignes méritos, sino porque le afecta más de cerca su pérdida: la del uno, el P. Thirion, porque ocupaba el cargo de secretario de su redacción, y la del otro, Pablo Mansion, porque puede considerarse como el fundador de la Sociedad Científica de Bruselas. De las necrologías que de ambos publica en el número correspondiente al 20 del pasado enero, tomaremos algunas noticias, para contribuir así a honrar la memoria de dos insignes sabios, prez y ornamento de la verdadera ciencia.

El P. Julián Thirion, nacido en 1852 en Sclayn (Bélgica), empezó sus estudios en el colegio de Nuestra Señora de la Paz, de Namur, y mostró desde muy joven felices disposiciones para las matemáticas. Siendo alumno de la Facultad de Ciencias



† Julián Thirion, S. J. (1852-1918)

de Namur, en 1872, se sintió con vocación para ingresar en la Compañía de Jesús, en cuyo seno ha transcurrido su vida, llena de méritos y virtudes. Recién fundadas la *Sociedad Científica* y la *Revista*, cuyo primer secretario general fué el P. Carbonnelle, siguió el P. Thirion bajo la dirección de éste, en Bruselas, los cursos de matemáticas superiores, pues se pensó, sin duda, en utilizar su concurso, ya para la *Revista*, ya también para la colección de trabajos titulados *Précis Historiques*, dirigidos por un miembro de la Compañía de Jesús, y en ambas publicaciones colaboró desde entonces asiduamente el P. Thirion, quien por la misma época fué profesor de matemáticas especiales en Namur, y luego en Lovaina, en el colegio de su Orden, hasta que en 1890 sustituyó en la cátedra de Física al P. J. Delsaulx, y en 1896, a la muerte del P. Georges, fué nombrado secretario de la Sociedad Científica de Bruselas. En 1908, abrumado por excesiva labor, tuvo que dejar sus tareas docentes para dedicarse sólo a sus funciones de secretario.

Como profesor ha dejado imborrables recuerdos, por la claridad de sus explicaciones, presentadas siempre bajo una forma original, que les prestaba sin igual atracción. El conjunto de su obra científica es considerable, y la mayor parte de sus trabajos han aparecido

en la *Revue des Questions Scientifiques* o en los *Précis Historiques*, y todos ellos se distinguen por el vigor del razonamiento, claridad de exposición y precisión de lenguaje. Entre los que llevan su firma, pues muchos aparecieron como anónimos o con las iniciales N. N., figuran: *Les Jésuites Astronomes*, *Le Soleil*, *La Lune*, *Histoire de la Arithmétique* (en los *Précis*); *Leçons d'Arithmétique* y *Résumé des Leçons d'Arith.* (editadas en Namur en 1897); *La machine Wimshurst à courants alternatifs*; *Une toupie gyroscopique universelle*; *Le magnétisme de l'acide carbonique*; *Sur les rayons X*, y otras, en los Anales de la Sociedad Científica; y hasta cerca de 50 trabajos sobre diversos asuntos científicos, en la *Revue*.

Además de esta labor, que le absorbía larguísima hora, se dedicó en muchas ocasiones a las tareas propias de su ministerio, en la Sagrada Cátedra, en la enseñanza del Catecismo, los Ejercicios espirituales dados a seglares y comunidades religiosas...; aportando a estas tareas el mismo celo apostólico que le guiaba también en sus escritos, en los cuales se ve siempre reflejado su doble carácter de sacerdote y de sabio.

Lleno de méritos para el mundo, y más para Dios, abandonó esta vida el 23 de febrero de 1918, con la envidiable muerte del justo.

Pablo Mansion.—Nació este ilustre sabio en la aldea de Belle Maison (Lieja), el 3 de junio de 1844, y habiendo perdido muy joven a sus padres, quedó bajo el cuidado de sus hermanos mayores, quienes, siguiendo las recomendaciones de su venerada madre, pusieron toda la atención en que siguiera los estudios a que parecía inclinado por su precoz talento y hábito de trabajo. Ingresó en 1862 en la Escuela Normal de Ciencias, de Gante, de donde salió en 1865 con el título de profesor agregado de ciencias, desempeñando ya en seguida varias cátedras de Matemáticas, como ayudante o *repetidor*; en 1867 obtuvo el grado de doctor en ciencias, y en el mismo año se encargó de la cátedra de Análisis Superior en la Universidad de Gante.

Poco después de esta fecha, fué el promotor principal de la fundación del *Cercle Leibniz*, cuyo nombre se substituyó luego por el de *Cauchy*, a cuyas reuniones llevaban los jóvenes amantes de la ciencia, su contingente de trabajos y estudios acerca de muy diversas materias. Círculos análogos se fundaron luego en varias ciudades de Bélgica, a los cuales prestaron valiosa colaboración e infundieron nobles alientos, algunos hombres de ciencia, entre ellos el P. Carbonnelle, quienes concibieron algún tiempo después la idea de agrupar todos estos círculos en una sociedad para la extensión y propagación de la ciencia; realizada esta idea en 17 de junio de 1875, vino a crearse la *Société Scienti-*

fique de Bruxelles, uno de cuyos más valiosos elementos fué hasta su muerte Pablo Mansion.

Fué éste gran matemático, entusiasta patriota y ferviente católico, en el hogar, en el libro, en la cátedra, en todas las manifestaciones de su vida. Ya cuando estudiante, se valía de su fácil palabra y lógicos razonamientos para confundir las irreligiosas bravatas de ciertos atrevidos jovencuelos que hacían alarde de impiedad en las reuniones estudiantiles.

Entre las muchas e importantes obras que publicó, figuran: *Cours d'Algèbre supérieure* (Gante, 1889), *Cours d'Analyse infinitésimale* (Mons, 1883) y *Calcul différentiel et principes du calcul intégral* (Paris, 1887).

En 10 de abril de 1919 se durmió en los brazos del Señor este varón sabio y bueno, que puede considerarse como el tipo del sabio católico.



† Pablo Mansion (1844-1919)

Los peligros de los icebergs.—

La catástrofe ocurrida el 16 de abril de 1912 al grandioso trasatlántico inglés *Titanic*, durante su primera travesía de Europa a América, en la cual perecieron 1600 personas, conmovió al mundo entero y puso nuevamente de relieve los peligros a que están expuestos los buques por el choque con los icebergs. La circunstancia de haberse producido esta catástrofe en un buque construido con la mira de evitar los peligros de un naufragio, y que se tenía por insubmersible, y el número de víctimas que ocasionó, hicieron recordar otros accidentes pareci-

dos, aunque por fortuna no tan graves, como el ocurrido en 1879 al trasatlántico *Arizona*, de la línea New-York-Liverpool, que chocó con un iceberg cerca del banco de Terranova, y a duras penas consiguió arribar, casi del todo sumergido, a un puerto de América del Norte.

Durante la guerra, el peligro del ataque de los submarinos, hizo casi olvidar esta clase de accidentes, aunque no hayan dejado de ocurrir en ese período; pero una vez terminada la lucha mundial, vuelve de nuevo a fijarse la atención en ese otro peligro, siempre temible, a pesar de las precauciones que contra él toman los navegantes.

Los icebergs o hielos flotantes tienen dos orígenes: o bien provienen de aguas dulces terrestres, o del agua del mar que se congela cerca de las regiones polares, aunque el primero es el origen de los icebergs propiamente dichos, cuya forma y constitución varían según provengan de las regiones árticas o antárticas. Los del Norte son el resultado de la fragmentación de los glaciares terrestres, en la región donde van a terminar en el mar, y ofrecen muy variadas formas; y los del Sur son de forma tabular característica, debida a que el continente austral, de una altitud media de 3000 metros, con numerosas cimas que exceden de 4000, no presenta, como las regiones boreales, costas que sean relativa-

mente cálidas en verano, y aparezcan entonces con todo su perfil.

El continente austral puede decirse que se halla cubierto por un glaciar único, que termina en el mar por acantilados de 5 a 100 metros de altura, cortados casi a pico y que constituyen lo que se llaman *barreras*. La más conocida de ellas, la de Ross, donde han abordado los exploradores que tenían el propósito de llegar al Polo Sur, presenta un frente de 600 a 700 kilómetros, se extiende hasta el interior en una distancia igual, y avanza hacia el mar con una velocidad de 1'40 metros cada día.

La altura de la parte sumergida de un iceberg no es, como se había afirmado, 12 ó 13 veces mayor que la que emerge sobre el agua, sino que, según las más recientes observaciones, es sólo de 5 a 9 veces más grande. La altura de un iceberg sobre la superficie del mar es, por término medio, de 25 a 30 metros en el momento en que empieza a ser arrastrado por las corrientes. Hay, sin embargo, algunos que llegan a 80 o más metros de altura, y a una longitud de muchos kilómetros, lo cual justifica su nombre de *montañas de hielo*. Tan luego como los icebergs boreales empiezan a derretirse bajo la influencia de las corrientes cálidas, pierden, por término medio, un 5 % diario de su volumen, y los mayores, que llegan a penetrar en la Corriente del Golfo (*Gulf Stream*), duran cuando más unos dos meses.

Los icebergs del Norte transportan materiales procedentes de las tierras donde se originaron los glaciares, y al derretirse, se van depositando las sustancias térreas en el fondo del mar, fenómeno que, en el transcurso de los siglos, ha formado el Banco de Terranova. Los troncos de árbol que transportan los icebergs, quedan flotando después de la fusión de éstos, y arrastrados por las corrientes, van a parar a determinadas regiones, como la costa oriental de Groenlandia y la isla de Jan-Mayen (NE de Islandia), donde es tal su acumulación, que a fines de la pasada guerra, pensaron los aliados organizar un método de recuperación de estos árboles, para remediar la escasez de madera.

Cuando la catástrofe del *Titanic*, Alemania convocó a una reunión en Berlín, a los representantes de las principales naciones, con objeto de estudiar los medios más eficaces de evitar los peligros de los icebergs. Los Estados Unidos de N. A. tienen organizado un servicio permanente de exploración de los mares, por medio de buques especiales, los *ice patrols*, que valiéndose de la telegrafía inalámbrica, suministran informes a una oficina central, que cada mes establece una carta marina, en la cual se señala el itinerario de los icebergs, el tamaño probable de éstos y otras características, cuyo conocimiento se considera de utilidad.

Es siempre peligroso para un buque acercarse demasiado a un iceberg, porque, aparte de que éste se

vuelca en algunas ocasiones y pueden sus puntas alcanzar el barco, se ignora hasta donde llega la parte sumergida, con la cual puede chocar la embarcación. Cuando se navega por parajes donde haya icebergs, es preciso avanzar lentamente y con gran precaución, tanto más cuanto que la bruma impide muchas veces distinguirlos. M. Langevin había ideado a fines de la guerra un dispositivo para descubrir la presencia de los submarinos sumergidos, basado en la percepción del eco de un sonido reflejado por el casco del submarino, y este aparato, que no llegó a emplearse con tal objeto, ha sido aplicado con excelente éxito para revelar la presencia de icebergs, aun de los que se encuentran a bastante distancia de un barco dotado de uno de estos dispositivos.

Los hielos flotantes que se forman en el mar, y que por su soldadura constituyen los grandes bancos de hielo, y los témpanos que provienen de la rotura

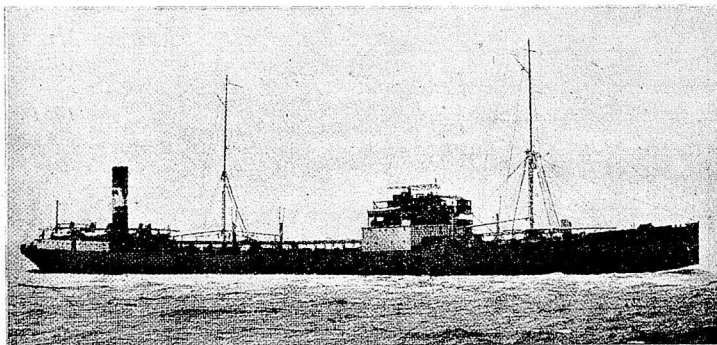
de estos bancos al llegar la primavera, son, en general, mucho menos peligrosos que los icebergs, porque su espesor total no suele exceder de 7 metros, ya que siendo mala conductora del calor la capa de hielo que se forma en la superficie del mar, se retarda la congelación de las capas inferiores.

Cuando el agua del mar alcanza su temperatura de congelación, que es de -2°C , se forma durante el primer día una capa de hielo de unos 2 metros de espesor, que aumenta en 1 metro al día siguiente, y ordinariamente al cabo de 10 días, el espesor ha llegado a su máximo.

La navegación en la proximidad de las costas donde se encuentran bancos de hielo, no ofrece dificultades insuperables, gracias a los barcos *rompe-hielos*, cuyo empleo es frecuente en las regiones boreales, no sólo como buques de transporte, sino como balleneros, y barcos dedicados a la pesca del bacalao y de las focas.

El buque petrolero «San Fernando».—En los astilleros de la casa Sir W. G. Armstrong, Whitworth and Co., de Newcastle-on-Tyne (Inglaterra) se ha terminado hace poco la construcción del *San Fernando*, el mayor buque petrolero botado hasta hoy, y en el cual se han reunido todos los perfeccionamientos ideados para buques de esa clase.

El *San Fernando*, destinado a la *Eagle Oil Transport Company*, tiene 166 metros de eslora, 21 m. de manga, 12'8 de puntal, 9'15 m. de calado y un desplazamiento de 18550 toneladas. El espacio principal destinado a la carga, se halla dividido en 14 tanques o depósitos, de 6'80 m. de longitud, y cada uno de ellos está a su vez dividido en dos por un mamparo longitudinal, que corre a lo largo del buque. El primero y último tanques están destinados a pañoles para el combustible líquido que emplea el buque, y para este mismo objeto sirve el espacio comprendido en el doble fondo



El buque petrolero «San Fernando», de 18550 toneladas de capacidad

cerca de la proa. El mamparo hace que los compartimientos en que queda dividido cada tanque, puedan llenarse de aceites de diferente naturaleza o densidad, y cuando el buque va cargado de aceites minerales de poco peso específico, como petróleo o bencina, puede añadirse lastre de un aceite más pesado, u otra carga, en tanques dispuestos en los costados, para que el buque tenga la conveniente estabilidad.

Como puede suponerse en un barco de esta clase, la instalación de las bombas de carga y descarga, ha sido objeto de cuidado especial. Cuatro bombas del tipo *Worthington duplex*, se hallan colocadas por pares en dos departamentos, y cada una es capaz de descargar 300 ton. de petróleo por hora. Dos tuberías principales se hallan fijas a uno y otro lado del mamparo longitudinal, y cuando todas las bombas funcionan a la vez, puede descargarse el buque en 18 ó 20 horas.

La maquinaria motriz ha sido construida e instalada por la *Wallsend Shipway and Engineering Company*, de Wallsend-on-Tyne, y las turbinas, del tipo Brown-Curtis, pueden desarrollar una fuerza de 4300 caballos. Las pruebas de la maquinaria, realizadas en septiembre último, dieron al buque una velocidad de muy cerca de 12 millas por hora, a pesar de que el estado del mar era muy desfavorable.

La crisis del carbón de piedra.—Una de las principales causas de la desorganización y perturbaciones económicas que sufre actualmente el mundo, es de seguro la crisis de la producción y distribución de los carbones minerales. Una vez terminada la guerra han aumentado, en vez de disminuir, las dificultades del mercado carbonífero, ya por la menor producción de algunas comarcas devastadas en el período de la lucha, ya también por las reclamaciones de los mineros respecto al aumento de salario y reducción de horas de trabajo.

La producción inglesa, que en 1913 fué de 287 millones de toneladas, descendió a 228 millones en 1918, y la del año corriente será más pequeña todavía. El Presidente de la Junta de Comercio, Sir Auckland Geddes, cree que en el ejercicio económico julio 1919-junio 1920, la producción británica podrá alcanzar de 214 millones a 217 millones de toneladas, pero a pesar de las medidas adoptadas para la economía de combustible, tal producción, que es relativamente escasa, no permitirá exportar más que unos 20 millones de toneladas, siendo así que en tiempo normal la exportación llegaba a 75 millones.

Alemania ha visto también disminuir notablemente

su producción carbonífera, tanto que de los 40 millones de toneladas anuales, que en virtud del tratado de paz, se halla obligada a suministrar a Francia, Bélgica e Italia, no podrá entregar en el primer año más que la mitad. La producción de la cuenca renana-westfaliana, que en 1914 fué de 117 millones de toneladas, se calcula que en el año actual no pasará de 80 millones; y la producción de lignito ha descendido ya desde 42 millones de toneladas a 35'5 millones. La producción de la cuenca del Ruhr, que fué de 114 millones en 1913, llegó sólo a 96 millones en 1918, y se calcula que la de este año bajará a 78 millones.

Francia ha visto así mismo descender su producción, a causa de la destrucción de su minería en los departa-

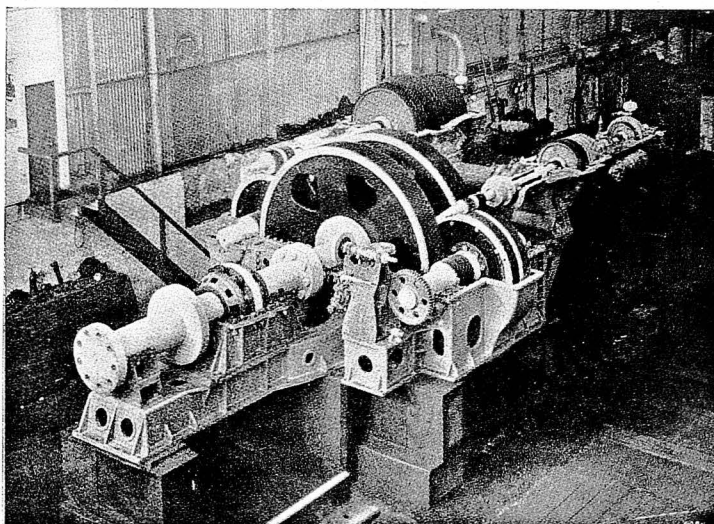
mentos del Norte y Paso de Calais. Bélgica se encuentra en condiciones relativamente mejores, pues si bien en los seis primeros meses del corriente año produjo sólo 8'5 millones de toneladas, que es bastante menos que la mitad de la producción normal (23 millones de toneladas), desde julio de 1919 la producción ha mejorado notablemente, de tal modo que en septiembre alcanzaba ya el 88 % de la producción normal.

Los Estados Unidos de N. A., que contienen en su subsuelo más de la mitad de los recursos carboníferos del mundo entero, continuaron aumentando su producción hasta 1918 inclusive, año en que superó en un 32 % a la producción media anual del quinquenio 1909-1913, pero durante 1919 ha descendido, de modo, que se calcula ha sido de 493 millones de toneladas, contra 614 millones de toneladas en 1918.

Las dificultades que se derivan del menor rendimiento de las minas, se agravan luego por el mayor coste de producción y el alto nivel de los fletes. El coste de producción ha aumentado en un 75 %, y en algunas partes en un 150 %, y los fletes se han decuplicado; por consiguiente, el precio del carbón ha llegado a ser en casi todas las naciones, cinco o seis veces mayor que antes de estallar la pasada guerra.

Accidente de laboratorio.—Un accidente que produjo una desgracia muy sensible, y cuya verdadera causa no ha sido aún bien explicada, ocurrió en noviembre último en el Departamento de Química del «United States Bureau of Standards» de Washington.

Hallábase Mr. E. McKelvey, jefe de la Sección Físico-química, en uno de los laboratorios, ocupado en determinar, junto con dos colegas, el punto de congelación del amoníaco. En un frasco Dewar, de 20 cm. de altura y 9 cm. de ancho, se habían introducido un tubo de ví-



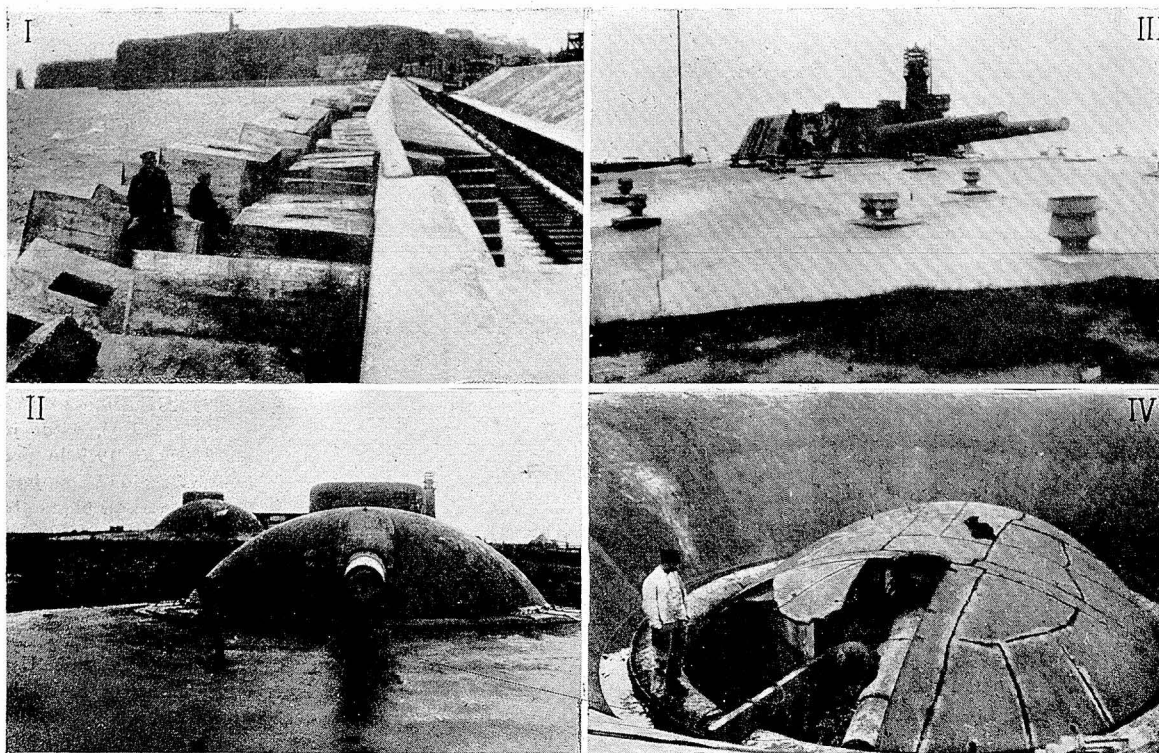
Las turbinas del vapor petrolero «San Fernando»

drio que contenía el amoníaco, un termómetro de resistencia de platino, un agitador movido por un motor eléctrico instalado a unos 30 cm. de distancia, un serpentín de cobre donde se inyectaba aire líquido en la proporción de un centímetro cúbico a cada golpe de émbolo, y éter de petróleo previamente enfriado a 0°, para que sirviera de baño refrigerante al tubo de vidrio.

En ocasión en que los compañeros del operador habían salido unos instantes a un aposento próximo, se oyó una detonación y vióse aparecer en seguida a Mr. McKelvey, envuelto en llamas, en la puerta del labo-

El lago Magadi, que está completamente seco y es de fácil explotación, tiene una superficie de unos 78 kilómetros cuadrados. El yacimiento tiene un espesor observado de unos 3 metros, pero alcanza seguramente mayor profundidad, y debe contener unos 200 millones de toneladas de sosa. La sal que lo constituye es un sesquicarbonato de sodio, que por calcinación se transforma en carbonato neutro. Recientemente se ha organizado una importante Compañía, que podrá transportar hasta la costa unas 160 000 toneladas anuales.

Otro importante depósito se encuentra en el valle



I. Un rompe olas de la isla de Heligoland, principal base de submarinos alemanes durante la guerra - II. y III. Poderosos cañones de artillería naval, montados en la isla - IV. Cúpula protectora de una pieza de artillería, que unos obreros cortan por medio del soplete oxhídrico

ratorio, y aun cuando se hizo funcionar inmediatamente la ducha instalada en el techo, de modo que se consiguió apagar el incendio a los pocos segundos, eran tan graves las quemaduras que había sufrido Mr. McKelvey, que sucumbió al día siguiente a consecuencia de ellas.

La Sociedad Química de Washington, en la investigación abierta para poner en claro las causas del accidente, cree que fué debido a una chispa procedente del conmutador del motor, que inflamó los vapores de éter, lo cual confirmaría cuán peligroso es el uso de un líquido tan inflamable como el éter en las proximidades de un motor eléctrico.

Depósitos naturales de carbonato de sodio en África.—Entre los yacimientos de sosa natural con que cuenta el continente africano, descritos por M. Kestner en el Boletín de la *Société Industrielle du Nord de la France*, el más importante es indudablemente el del lago Magadi, situado en el África ecuatorial inglesa a 450 kilómetros de la costa, en dirección al lago Victoria.

del Natrón, depresión de unos 80 kilómetros de longitud en el desierto de Libia, cuya explotación se remonta al tiempo de los Faraones, pero la sal no es tan pura como la del lago Magadi.

También existen otros yacimientos de sales de sodio, entre ellos los de los lagos Gran Magadi, Nyarasa y Lawa-Ya-Mweri, en lo que fué África Oriental alemana.

Desmantelamiento de la isla de Heligoland.—El día 27 del pasado enero se publicó oficialmente la noticia de haber quedado por completo desmantelada la fortaleza de Heligoland, que durante la pasada guerra fué excelente base naval, para la armada alemana. La isla de Heligoland perteneció a Dinamarca, hasta el año 1807, en que pasó a poder de los ingleses. El tratado de Kiel de 1814, confirmó a Inglaterra la posesión de la isla, que siguió bajo el protectorado inglés hasta el 1.º de julio de 1890, fecha del tratado entre Inglaterra y Alemania relativo a las colonias de África, por el cual

los ingleses a cambio de ciertas ventajas en el continente africano, entregaron a los alemanes la isla de Heligoland. (IBÉRICA, Vol. VI, página 164). Pocos años después, Alemania se decidió a crear una fuerte marina de guerra, y en seguida empezó los trabajos para convertir la pequeña isla de Heligoland—0'6 km.² de superficie—en una formidable base naval. La historia de la pasada guerra, y las fotografías que presentamos en este número (v. la portada) muestran todo el partido que supieron sacar los alemanes, de la roca rojiza de Heligoland, la más occidental de las islas frisonas del Norte. El tratado de Versalles, ha impuesto a Alemania la obligación de desmantelar por completo la excelente base naval alemana de Heligoland.

Las grandes rutas aéreas para 1920.—Según el órgano oficial de la aviación británica, para la primavera próxima será puesta en explotación la ruta aérea del Cairo al Cabo, cuyo itinerario fué ya estudiado por los aviadores ingleses (IBÉRICA, Vol. XII, pág. 185). A lo largo de este itinerario, se han establecido 24 aeródromos, donde se encuentran depósitos de esencia y de aceite para que puedan abastecerse los aparatos voladores, y estaciones de T. S. H. Los gastos totales, que han sido sufragados por el Gobierno y por las colonias directamente interesadas en este proyecto, ascienden a 1250 000 pesetas. La mayor distancia entre dos de aquellos aeródromos es de unos 500 kilómetros; por consiguiente, este será el trayecto más largo que habrán de recorrer sin escala, los aeroplanos que efectúen la travesía.

Actualmente, y como ensayo preparatorio para demostrar la posibilidad de realizarse este viaje, se lleva al cabo un *raid* organizado por *The Times* con el aeroplano *Silver Queen*, viaje que no ha terminado todavía, porque los aviadores tuvieron que detenerse en Kartum a causa de una avería en el motor. Actualmente se continúa el recorrido, del que se ha cubierto más de la mitad.

Se anuncia la próxima instalación de una ruta aérea entre la isla de Cuba y Key-West, islote unido al extremo sur de la Florida por una vía férrea construida sobre estacadas. En esta línea se emplearán ocho aeroplanos, entre ellos dos Goliath-Farman.

La línea postal aérea que funciona actualmente entre Nueva York y Chicago, se prolongará en breve hasta San Francisco de California, y para ello se están construyendo aeroplanos que puedan alcanzar la velocidad máxima de 250 kilómetros por hora. Proyéctase también ahora establecer una línea aérea trasatlántica entre Europa y América del Sur, cuyas principales etapas serían Londres, París, Madrid, Rabat (Marruecos), Bathurst (puerto inglés situado al sur de Dakar, Sene-

gal), desde donde los aeroplanos atravesarían el Atlántico por su parte más estrecha, para llegar a Pernambuco (Brasil septentrional). La regularidad de los vientos reinantes en la región ecuatorial, favorecería notablemente la travesía Dakar-Pernambuco, cuya distancia es de 2350 kilómetros.

Entre otros proyectos existentes figura también el establecimiento, en breve plazo, de una línea postal aérea entre Londres y Madrid.

Los recursos siderúrgicos de Rusia.—En una reunión de ingenieros rusos celebrada hace algún tiempo en Nueva

York, uno de ellos, P. Kovaroff, dió numerosos informes acerca de los recursos siderúrgicos de Rusia, que se han publicado en *Iron Age*.

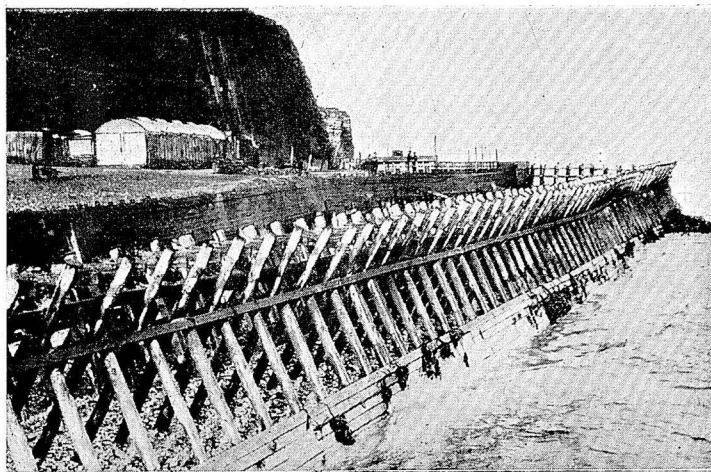
Según estas noticias, no sólo los Montes Urales contienen depósitos de minerales de hierro cuya cantidad total excede de 400 millones de toneladas, sino que en otras provincias rusas se encuentran también estos minerales en cantidad que puede calcularse en 2200 millones de toneladas.

Los depósitos siberianos representan unos 27 millones de toneladas, y las estepas de Kirghiz una cantidad aproximadamente igual.

Desde 1909 a 1913 la cantidad de fundición producida en Rusia, pasó de 3240 000 toneladas a 5040 000. El consumo por habitante y por año representaba entonces un poco más de 30 kilogramos, o sea 5 veces menos que en Alemania, 4 veces y media menos que en Inglaterra, y 4 veces menos que en Francia.

Según las opiniones optimistas de dicho ingeniero, acerca del desarrollo siderúrgico de Rusia después de la guerra, la vuelta a la vida económica irá seguida de un incremento en el consumo, lo mismo que en la producción, la cual será al principio insuficiente, para satisfacer las demandas interiores, pero la regularización de las industrias siderúrgicas permitirá al país bastarse a sí propio, al cabo de algunos años, y tan luego como el consumo haya aumentado en un 18 o 20 % habrá que recurrir a la importación, desarrollando primeramente los recursos de la Rusia meridional. Únicamente el incremento de ferrocarriles permitirá explotar suficientemente las riquezas siderúrgicas del Ural y Siberia.

El autor ha examinado exclusivamente los recursos siderúrgicos de Rusia, sin tratar de la marcha que podrá seguir la explotación de otras riquezas minerales con que cuenta el subsuelo de aquella vastísima comarca, como son el platino, la hulla, el petróleo y el manganeso, del que antes de la guerra era Rusia el principal centro productor (IBÉRICA, Vol. IX, pág. 294).



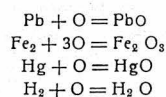
Trabajos, que no han llegado a terminarse, para la construcción de una escollera en la costa oriental de la isla de Heligoland (Fots. Vidal)

OXIDACIÓN Y REDUCCIÓN.—VALENCIAS POSITIVAS Y NEGATIVAS (*)

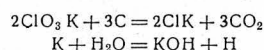
Los conceptos de *oxidación* y *reducción* son de tan extraordinaria importancia en el estudio de la química, que, casi me atrevería a decir que sin una idea clara de lo que ellos significan, no se puede penetrar el sentido íntimo de las reacciones. La mayor parte de las mutuas transformaciones de los cuerpos al combinarse o descomponerse, son oxidaciones o reducciones. Pero, ¿cuál es el verdadero significado de estas palabras, oxidación y reducción?

Concepto ordinario.—En el sentido *primitivo*, que a la vez es el *etimológico*, se decía que un cuerpo, generalmente metal, se oxidaba, cuando se combinaba con el oxígeno.

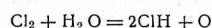
Bien con el oxígeno elemental:



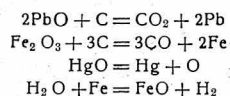
Bien con el combinado:



En los ejemplos anteriores, la oxidación es directa. Otras veces puede ser indirecta: cuando el cuerpo oxidante no tiene oxígeno, pero es causa de que otro lo desprenda. Así decimos que el cloro es oxidante *indirecto*, mediante el oxígeno del agua,

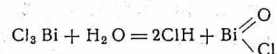


Por el contrario, cuando el metal combinado con el oxígeno, *volvía o se reducía a su estado primitivo*, se decía que *se reducía*, o que se efectuaba una *reducción*.



Está claro, que en la manera de concebir la oxidación y la reducción según las ideas anteriormente expuestas, un concepto es *opuesto* al otro. *Oxidación, es combinarse con el oxígeno; reducción, es dejar de estar combinado con el oxígeno.*

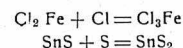
Pero este concepto así entendido no expresa todo lo que es oxidación, ni todo lo que él expresa, es oxidación. Por ejemplo: en la reacción de hidrólisis



hay unión del bismuto con el oxígeno, y en el sentido anteriormente expuesto habría oxidación, pero no es así, como veremos después.

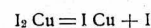
Por otra parte, tampoco están comprendidos en el concepto anterior, todos los casos en que hay oxidación y reducción. Pues cuando el cloruro ferroso pasa a clo-

ruro férrico, y cuando el sulfuro estannoso pasa a estánnico



se dice que se oxidan, *sin que intervenga para nada el oxígeno*. En este caso son considerados el cloro, azufre y demás metaloides como análogos al oxígeno, y por esta analogía, se dice que oxidan al metal o compuesto con quienes se combinan. Se ve que en este caso el metal *ha aumentado de valencias*, pasando el hierro de divalente a trivalente, y el estaño de divalente a tetravalente.

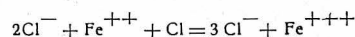
En este sentido se dirá, por el contrario, que tenemos una *reducción* cuando de un compuesto se desprende un metaloide, y el metal *disminuye en sus valencias*.



Donde el cobre de divalente pasa a monovalente.

Hoy en día generalmente los autores, al llegar a estos casos de oxidación y reducción, y examinarlos a la luz que arroja la teoría de los iones, introducen el concepto de *cargas positivas y negativas*, y dicen, que «la *oxidación* tiene lugar cuando un ion simple o compuesto adquiere cargas positivas o pierde cargas negativas, y que la *reducción* se verifica perdiendo los iones cargas positivas o adquiriendo cargas negativas» (1).

En este caso es claro, no sólo que la oxidación y reducción son conceptos opuestos, sino que también son *simultáneos*, esto es: que *no puede haber oxidación, sin que al mismo tiempo se efectúe una reducción*. Poniendo la primera reacción en iones



El Fe^{++} se ha oxidado, porque ha ganado una carga positiva, y el Cl se ha reducido, porque ha adquirido una carga negativa.

Pero, ¿no se podría ampliar este concepto, y extenderlo a tantas reacciones que no tienen lugar entre iones, pero que son consideradas por todo el mundo como oxidaciones y reducciones?

Si, en lugar de cargas positivas y negativas, introducimos la idea de *valencias positivas y negativas*, y la generalizamos a cualquiera combinación química, se puede demostrar que este concepto de *cambio de valencias* es común a toda oxidación y reducción. Con esta idea se proyecta una luz muy especial sobre esta clase de reacciones, que, como todo el mundo sabe, son las más complicadas de la química.

Valencias positivas y negativas.—El desarrollo y aplicación a los casos particulares del concepto de oxidación y reducción así entendido, *me ha llevado lógicamente a la necesidad de distinguir en los elementos,*

(*) Este trabajo, excepto algunas insignificantes modificaciones, fué presentado por el autor al Congreso de Ciencias celebrado en Bilbao del 7 al 12 de septiembre último.

(1) Casares, Tratado de Análisis química, t. I pág. 90.

dos clases de valencias, de tendencias opuestas, unas positivas y otras negativas, y a fijar, por lo menos en muchos casos, cuáles son positivas y cuáles negativas. Por diversos caminos han llegado a la misma conclusión varios químicos eminentes. No es nuestro intento dar aquí una exposición completa de todo lo dicho sobre esta materia, sino sólo citar las opiniones de algunos autores, que confirman nuestro modo de pensar.

De dos maneras se ha llegado a admitir la existencia de las valencias *positivas* y *negativas* en los átomos; fundándose, bien en la *teoría electrónica* de la materia, bien en *consideraciones meramente químicas*. Este segundo camino parece más seguro, pues entra en él la observación, más que en el primero: pero si las consecuencias de ambos conducen al mismo término, no deja de llamar la atención esta concordancia y llevan al ánimo casi la certeza de su realidad objetiva.

Conocidas son las teorías de Thomson y de Rutherford, sobre la formación de los átomos por electrones. (1).

Según Rutherford, el átomo consta de un *núcleo central positivo* muy pequeño, donde está concentrada *prácticamente* toda la masa del átomo, y de *electrones negativos* alrededor de dicho núcleo, como satélites que rodean un sol central, y cuyo número es suficiente para que el sistema eléctrico sea neutro.

Se supone que el número de cargas elementales positivas de un elemento es igual a su *número atómico*, es decir, al número de orden que tiene el elemento en la serie de Mendeléeff. Y como el átomo es neutro, también el número de electrones o elementos negativos será igual a dicho número atómico.

Estos electrones negativos se disponen alrededor del núcleo, en *grupos* más o menos *estables*, que se repiten en los diferentes puntos de la serie atómica. En general hay cierto número de electrones excedentes, de los que pueden formar *configuraciones estables*. Estos son *más movedizos* y menos atados al átomo que los otros, y de ellos dependen las propiedades químicas de los elementos. Estos electrones relativamente libres son llamados ordinariamente electrones de valencia.

Aunque el átomo sea eléctricamente *neutro en su conjunto*, como las partes positivas y negativas están separadas entre sí por distancias finitas, son capaces de ejercer una fuerza eléctrica, a la manera de un pequeño imán, aun fuera de los límites del átomo, sobre otros átomos, para formar las moléculas, y sobre otras moléculas, dando lugar a los fenómenos de tensión superficial, calor latente en los líquidos, cohesión y rigidez en los sólidos, y demás propiedades físicas de los cuerpos. Como el número de electrones libres del átomo aumenta *una unidad*, cuando se pasa de un elemento al siguiente en la tabla periódica de Mendeléeff, y el número de valencias depende de los electrones libres, la valencia

aumentará también una unidad, cuando se pasa de un elemento al siguiente, hasta que los electrones lleguen a ocho, *formando un grupo estable*. Este grupo se encontrará en los elementos *nulivalentes*. Así, del cloro, de siete valencias, se pasará al argo, nulivalente. Además el cloro ejerce una fuerte atracción sobre el electrón que se encuentra cerca, para completar el número ocho, que forma un sistema estable. Así, cada elemento tendrá dos clases de valencias, unas *positivas*, debidas a la tendencia a separarse de sus electrones libres, y otras *negativas*, debidas a la tendencia opuesta de completar el número de electrones, para formar un sistema estable; entre las dos ha de haber ocho.

Familia del cloro	7 positivas	+ 1 negativas	= 8
» » azufre	6	» + 2	= 8
» » nitrógeno	5	» + 3	= 8
» » carbono	4	» + 4	= 8

Pero, aun fundándose en *consideraciones meramente químicas*, hay varios autores entre los cuales unos vislumbran y otros afirman claramente, dos clases de valencias por lo menos, guiándose unos por unas razones, y otros por otras diferentes.

Ostwald (W) (1), al hablar de los diferentes ácidos que forman los halógenos, dice que ordinariamente al añadir oxígeno, los ácidos resultantes son más fuertes, como el perclórico más que el clórico, y éste más que el hipocloroso; pero en el paso del ácido clorhídrico a hipocloroso sucede lo contrario; ¿puede ser, se pregunta, *que en este caso* haya cambiado de valencia? Esto es lo que nosotros afirmaremos después.

Abegg y Bodländer (2) afirman que cada elemento tiene dos clases de valencias: *valencia normal* y *contravalencia*, que son de opuesta polaridad, pero de las cuales la primera es la más perfecta y corresponde a las valencias ordinarias de los elementos. En el caso de los metales, las valencias normales son *positivas*, y en el caso de los metaloides, *negativas*. La suma total de las valencias es siempre igual a ocho.

Valencias normales = 8 — contravalencias

Esta conclusión es muy notable; a la misma hemos llegado nosotros, a lo menos para la mayoría de los elementos. Ésta se ha deducido también, según hemos visto, de la teoría de los electrones.

Hay elementos *anfóteros* como el S, el N, y el As, que pueden tener afinidades positivas y negativas, pero no al mismo tiempo como valencias normales, sino unas como valencias y otras como contravalencias. Análoga es la teoría de Richarz (3).

Friend (4) distingue tres clases de valencias, *negativa libre*, *positiva libre*, y *valencia residual o latente*. Estas últimas se diferencian de las otras en que sólo pueden ejercer acción por *pares* y de opuesto

(1) El que quiera estudiar esta materia puede ver «The constitution of matter and the evolution of the elements», by Prof. Sir. Ernest Rutherford. Publicación 2385 de la «Smithsonian Institution». Report de 1915, pág. 167-202, y Crowther (J. A.) «The electronic theory of valency and of chemical affinity» Scientia, Vol. 22, pág. 329-341.

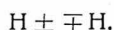
(1) «Les principes scientifiques de la chimie analytique» traducido de la 3.ª edición alemana por A. Hollard, pág. 174.

(2) Zeit. anorg. Chem. t. 20, 1899, pág. 453, y t. 39, 1904, página 330. Puede verse también Newton Friend «The theory of valency».

(3) Ber. der Deutsch Chem. Ges. t. 21, pág. 1678.

(4) Obra citada.

signo: v. g., la molécula del hidrógeno se expresaría así:

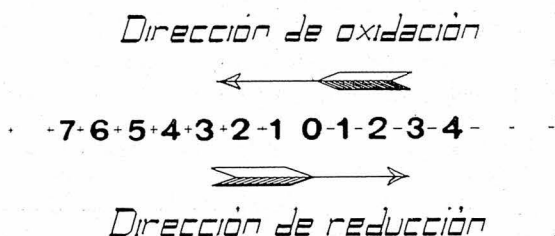


Se parecen a las *afinidades neutrales* de Spiegel, o a las dobles valencias eléctricas de Arrhenius.

Basta lo dicho para demostrar que, después de las opiniones de tan ilustres químicos sobre la valencia, parece muy natural que se pretenda aclarar el concepto de oxidación y reducción, admitiendo en los átomos las dos clases de valencias positivas y negativas.

Concepto general de oxidación y reducción.—Si consideramos todos los casos de oxidación y reducción, que se nos pueden presentar, siempre encontraremos en el segundo miembro de la ecuación que expresa la reacción química, alguno o algunos de los átomos *con las valencias cambiadas, en número o en signo*.

Para mayor claridad, consideremos que cada punto de la escala siguiente representa un sitio, donde podemos colocar un átomo cualquiera, que se oxida o se reduce.



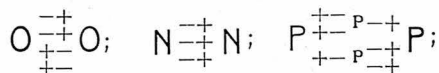
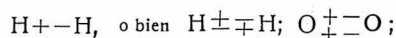
Diremos que un cuerpo *se oxida*, cuando alguno o algunos de sus átomos en el cambio de valencias *va en dirección positiva*, y que *se reduce* cuando va en *dirección negativa*. Además se puede establecer esta ley general que: *en toda reacción, tantas valencias se oxidan como se reducen*.

Nótese bien, que esta expresión de dirección positiva o negativa comprende los dos conceptos con que en la teoría de los iones se expresaba la oxidación, «aumento de cargas positivas o pérdida de negativas», y la reducción, «pérdida de positivas o aumento de negativas», con lo cual se simplifica la idea y se aplica con gran facilidad en la práctica.

Una dificultad se puede presentar en la escala propuesta, y es la representación del punto *cero*. ¿Cuándo diremos que un cuerpo tiene *cero valencias*?

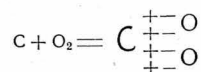
Como aquí se trata, *no de valencias posibles, sino de valencias en ejercicio*, o sea por las cuales están unidos los átomos, *propia*mente sólo podrá decirse, que ocupa el punto *cero* de la escala o que tiene *cero valencias*, de un elemento que se encuentra en estado atómico, o cuya molécula sea monoatómica: cualquier otro elemento o compuesto tendrá sus átomos unidos por tantas valencias positivas como negativas. Respecto a los *elementos*, como al entrar en reacción se les considera ordinariamente en estado molecular, pueden suceder dos cosas: Si sus moléculas son monoatómicas,

entonces no tienen ninguna valencia en ejercicio; esto sucede generalmente con los metales. Si sus moléculas son poliatómicas, *propia*mente unos átomos están unidos a otros por valencias en ejercicio, unas positivas y otras negativas, al igual que cualquier otro compuesto. Por ejemplo:



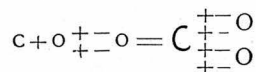
En este caso, como para entrar en reacción se han de descomponer, y un átomo ha de perder necesariamente tantas valencias positivas como negativas, cuando nos encontremos en una reacción con un *elemento*, podemos *convenir en suponerlo en el punto cero de la escala*, pues en él estará a lo menos *por compensación*.

Estudiemos la reacción:



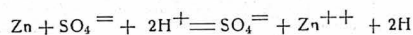
Según lo que acabamos de suponer, en el primer miembro de la reacción el C y el O₂ ocuparán el punto *cero* de la escala. Para saber cuál se ha oxidado y cuál reducido, vemos en el segundo miembro que el C es cuatro veces positivo, lo colocaremos en +4, y veremos que ha recorrido cuatro sitios en *dirección positiva*. Luego se ha oxidado en cuatro valencias. Si hacemos el mismo raciocinio con el O, veremos que de *cero* ha pasado a -2, o sea que cada átomo ha ido en *dirección negativa* dos sitios; como son dos los átomos, entre los dos suman cuatro valencias reducidas, contra cuatro valencias oxidadas del C.

A la misma conclusión llegaríamos si explicásemos la reacción sin el convenio anterior. Para no hacerlo tan complicado, hablemos solo del O₂



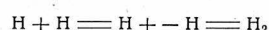
Si suponemos la reacción en esta forma, el C se habrá oxidado en cuatro valencias, como en el caso anterior. El átomo de O que tiene dos valencias negativas, ni se habrá oxidado, ni reducido; pues en la escala ocupa el sitio -2, igual en un miembro que en el otro. En cambio, el otro átomo de oxígeno, que tiene dos valencias positivas, ocupa en el primer miembro el sitio +2 de la escala, y en el segundo el -2: ha corrido, pues, en *dirección de reducción*, cuatro sitios, o se ha reducido en cuatro valencias. Nótese bien este caso, en que un átomo tenga valencias diferentes en un miembro que en el otro; pues, sin admitir las dos clases de valencias, no se puede aplicar la ley de que en toda reacción *tantas valencias se oxidan como se reducen*.

Cuando el elemento que reacciona es monoatómico, está *propia*mente en el punto *cero*, y entonces no hay ninguna dificultad.



El Zn ha ido en dirección positiva dos sitios, o se ha oxidado en dos valencias. Si suponemos el H en el segundo miembro en estado naciente, estará en el punto cero; como en el primer miembro estaba en + 1, se ha reducido cada átomo de H en una valencia, entre los dos suman dos valencias reducidas, contra las dos, en que se ha oxidado el átomo de Zn.

Si suponemos que el H *naciente*, pasa a elemental, tendremos



Un átomo se habrá oxidado en una valencia y otro se habrá reducido en otra.

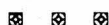
Este proceso, opino, que siguen los iones, cuya carga más bien me inclino a admitir que sea *exterior* al átomo.

Al desaparecer la carga eléctrica quedan en estado naciente, *sin valencias en ejercicio*. Si la molécula del elemento considerado es *monoatómica*, así se quedan, y esto sucede ordinariamente con los metales, cuyas valencias en ejercicio son *generalmente positivas*, aunque no niego, sino que me parece cierto, que en determinadas condiciones puedan tener también en ejercicio valencias negativas. Si la molécula del elemento es *poliatómica*, como la del hidrógeno y en general la de los metaloides, los átomos se unen por valencias positivas y negativas, efectuándose una verdadera combinación de oxidación y reducción.

EUGENIO SAZ, S. J.

Instituto Químico de Sarriá (Barcelona).

(Concluirá).



LA SISMOLOGÍA MODERNA

El conocidísimo fenómeno llamado temblor de tierra ha sido objeto de estudio en todas las épocas, no por impulso natural de curiosidad que nos mueve a investigar los hechos cuyo teatro es el planeta en que vivimos, sino por la imperiosa necesidad de sustraernos a los efectos destructores, que no pocas veces privan al hombre de morada y existencia.

En verdad el terremoto es un azote de la humanidad, el más temible por el número de víctimas que causa, que hasta hace seis años no había sido superado por ninguna otra calamidad; actualmente corresponde tan triste privilegio a la guerra europea, que ha hecho verter la sangre a torrentes y ha dejado en los espíritus ese desequilibrio social, que amenaza causar nuevos estragos.

Si como ciencia empírica la Sismología tiene origen muy remoto—el gran geólogo Suess se ocupa en el primer capítulo de su obra monumental *Das Antlitz der Erde*, de si el diluvio bíblico, considerado como local, pudo obedecer a causa sísmica (1)—como ciencia de observación y de cálculo es recentísima, casi del siglo XX.

Establecidas en 1846 por Mallet las bases fundamentales de la Sismología de observación, aplicadas magistralmente al gran terremoto napolitano de 16 de diciembre de 1857, nuestra ciencia carecía aún de aparatos bastante sensibles para registrar las ínfimas vibraciones, imperceptibles a nuestros sentidos, que produce en el globo el movimiento sísmico, lo cual impedía estudiar el fenómeno por medio del cálculo, sin el cual toda investigación carece de precisión científica.

Todavía en 1889 nuestro ilustre Benot, escribía en una de sus obras: «los aparatos sismográficos registradores acusan movimientos diarios de la corteza terrestre

en todo el globo... pero los datos recogidos hasta ahora no son sino los primeros materiales para la formación de una futura ciencia que se llamará Sismología, y a cuyas primeras tentativas se ha dado en Italia el nombre de *Meteorología endógena*, para diferenciarla de la Meteorología exterior o atmosférica, a la que, por contraste con la *endógena* o interior, se ha llamado también *Meteorología exógena*.»

Y ¡extraña coincidencia! en el mismo año el malogrado sismólogo alemán E. von Rebeur-Paschwitz descubría en la gráfica de un sismógrafo de registro fotográfico, ciertas ondas que atribuía a un lejano temblor de tierra, y al publicar en 1895 sus: «Horizontalpendelbeobachtungen auf der Kaiserlichen Universitätssternwarte zu Strassburg, 1892 bis 1894», convertía en hermosa realidad la profética frase que doce años antes Milne, el padre de la Sismología moderna, había escrito: «Es posible que llegue un día en que todo temblor de tierra de importancia sea registrado por medio de aparatos apropiados establecidos en cualquier punto del globo.»

Hoy para nadie es un secreto que los observatorios sismológicos disponen de aparatos sensibilísimos, capaces de registrar los temblores de tierra importantes, a cualquier distancia a que se produzcan (incluso a los 20 000 kilómetros, de los antípodas), y Milne analizando los sismogramas registrados en su observatorio de Shide (isla de Wight, Inglaterra) pudo tranquilizar a unos amigos suyos, consternados por un terremoto que creían había ocurrido en la región opuesta del globo, según unos despachos de la prensa que luego se comprobó estaban equivocados.

Este descubrimiento sensacional ha ensanchado el campo de la Sismología y la ha hecho progresar de modo prodigioso. El sismólogo, encerrado en su observatorio, sin hacer viajes a lejanos países, sin correr los peligros y fatigas que trae consigo el reconocimiento de las regiones devastadas, puede estudiar las particularidades del movimiento sísmico y medir sus elementos,

(1) Sea dicho de paso que, según Montessus de Ballore, «en el terreno sismológico, la teoría de Suess quedará como una tentativa, tan brillante como vana, de una explicación racionalista del Diluvio bíblico», (pág. 65, del *XI Boletín del Servicio Sismológico de Chile, Memorias*, reseñado en IBÉRICA, Vol. V, pág. 160).

tan cómodamente como el químico efectúa sus análisis en el laboratorio, y el astrónomo en el silencio de la noche sigue con su antejo el movimiento de los astros, si las nubes no impiden la observación de la bóveda celeste.

Esta investigación a que se dedica el sismólogo tiene en todo momento materia de estudio, pues al año los temblores de tierra se cuentan por millares, y rara es la banda en que un sismógrafo sensible no ha registrado algún movimiento sísmico.

Como toda investigación, tiene sus atractivos peculiares, que siente el que se dedica a ella con entusiasmo. Algunas veces nos ha ocurrido entrar en el salón de aparatos mecánicos de la Estación Sismológica, para vigilar su funcionamiento y reducir al mínimum el rozamiento, enemigo irreconciliable del sismólogo, en acecho día y noche para robarle las gráficas de las débiles sacudidas, y nos hemos encontrado con que los sismógrafos estaban registrando un terremoto.

El momento es de una gran emoción: el silencio del salón sólo está turbado por el monótono tic-tac de los cronómetros y los golpes que dan sobre las bandas las palancas que marcan los minutos: las plumas de los sismógrafos oscilan silenciosas sobre las tiras de papel ahumado, rápidas las de los péndulos verticales y lentas las de los horizontales, y trazan los signos misteriosos que luego descifra el investigador paciente para deducir la distancia epicentral, intensidad del sismo, período de oscilación, velocidad de propagación de las ondas...

Sobre la banda gris de papel ahumado, a partir de un cierto punto donde cesa la inflexible línea recta del reposo terrestre o la monótona en zig-zag del cotidiano movimiento microsísmico, empiezan a marcarse los primeros trazos del sismograma: son las ondas longitudinales o primeros preliminares, diminutas, rápidas, nerviosas, avanzan tímidamente y dan el primer aviso de la catástrofe; su mayor velocidad las permite llegar antes que las demás al observatorio, y son como avanzadas que indican el momento en que el fenómeno se inicia: vienen después las ondas transversales o segundos preliminares, cuya oscilación es normal a la dirección en que se propagan; su menor velocidad las hace llegar más tarde, y por el intervalo que media entre ambas ondas, el sismólogo deduce la distancia a que está el foco sísmico; siguen después las ondas superficiales, amplias y lentas, que dejan trazos sinusoidales de una gran regularidad y permiten calcular la intensidad del movimiento, como si dijéramos la magnitud de la catástrofe, y por último aparecen en el sismograma las ondas que recorren la superficie terrestre por el camino más largo o han dado una o más vueltas por ésta, y vienen a ser como las réplicas o ecos de las primeras convulsiones.

Cuando el registro gráfico del sismo ha terminado, se quita la banda, y después de fijada, se procede a su análisis para deducir de la gráfica todos los elementos mensurables del movimiento sísmico y entre ellos la distancia epicentral y el azimut, lo que permite determinar el sitio en que tembló la tierra (Véase IBÉRICA, Vol. II, pág. 287).

Este estudio del sismo por las curvas que deja registradas en las bandas, ha encontrado una legión de físicos que se han dedicado a él con gran entusiasmo, y deslumbrados por la importancia de los resultados obtenidos, se han esforzado en perfeccionar más y más los instrumentos, aumentando su amplificación, dotándolos de graduable amortiguamiento, no sólo para lograr que el registro sísmico sea de estudio más fácil, sino también más fiel reproducción del movimiento del suelo, y de este modo el campo de observación cada vez más vasto permite acumular datos preciosos acerca del movimiento sísmico, que explican su proceso y propagación por el interior de la tierra.

Así ha podido la Sismología en poquísimos años fundar sus métodos de investigación científica, constituir el cuerpo de doctrina, establecer sus ecuaciones fundamentales y fórmulas para el cálculo de los elementos del movimiento sísmico, y con sus observatorios instalados en las regiones más apartadas del globo, dotados de péndulos sensibilísimos, asombra al mundo con sus descubrimientos, y rebasando el campo de la Geología y Meteorología, ya no se conforma con ser su modesta auxiliar, sino que se erige en ciencia independiente.

Es más, el progreso de la Sismología instrumental es tan rápido y atractivo, que tiende a iniciarse una divisoria entre la Sismología puramente física—que pudiéramos llamar de gabinete—que por el análisis del movimiento sísmico a distancia, es decir, por el estudio del sismograma, deduce sus elementos mensurables, y la tectónica—que pudiéramos llamar de campo—en la que por el reconocimiento geológico de la región devastada y estudio de los efectos producidos, pretende remontarse a la causa, origen y proceso del fenómeno sísmico, sin preocuparse de las vibraciones transmitidas a lo lejos e imperceptibles a nuestros sentidos.

Pero aun siendo tan vasto el campo de acción de la nueva ciencia en cuanto al estudio del movimiento sísmico, que da datos preciosos para la determinación de constantes y leyes de la teoría de la elasticidad, base indispensable de la mayor parte de los fenómenos físicos, aparte del humanitario afán con que procura librar al hombre de los terribles efectos del terremoto o por lo menos atenuar sus daños, dando las reglas de construir en los países sísmicos, la Sismología ofrece además datos de gran valor al ingeniero y al arquitecto sobre la resistencia y estado de los materiales de construcción, estudiando por medio de péndulos las vibraciones en ellos producidas; analizando los diagramas registrados durante el paso de los trenes, informa sobre el estado de las líneas férreas y sus obras de arte y evita a veces catástrofes ferroviarias, como ocurrió en el Japón no ha muchos años, donde al estudiar el puente metálico de Hawasaki pudo deducirse por la deformación de la curva registrada, el estado de inminente ruina en que se hallaba uno de los tramos y la urgente necesidad de repararlo, como así se hizo; da pormenores acerca del derrumbamiento misterioso de ciertos edificios, de posible causa sísmica; evita y previene los que pudieran

ocurrir en las minas; utiliza los diagramas del sismógrafo para la orientación de las obras de perforación de túneles, lo que permite ahorrar sumas cuantiosas; da preciosas indicaciones por el registro de trepidaciones de máquinas y motores acerca de su funcionamiento, y presta su auxilio decidido en multitud de problemas de orden práctico, que no enumeramos para no alargar considerablemente este artículo. (Véase IBÉRICA Vol. X, pág. 46 y Vol. XI, pág. 102).

Para la Geofísica la ayuda de nuestra ciencia es de gran importancia, pues el estudio instrumental de los temblores permite localizar el epicentro de los ocurridos en países inhabitados o en zonas submarinas, y por lo tanto estudiar las leyes de su distribución geográfica, conocer mejor las zonas débiles de la litosfera y seguir más de cerca los rasgos geotectónicos, aparte de que el estudio de la propagación del sismo a diversas profundidades ayuda a la resolución de diversos problemas geológicos, entre ellos los de la isostasia y vulcanismo, lo cual ha llevado a afirmar audazmente a Laska, que la última piedra de la teoría del vulcanismo corresponde ponerla al físico que estudia en su gabinete de trabajo.

Pero la aplicación más transcendental de la Sismología es la que afecta al estudio de las capas profundas y a la constitución interna del globo.

Al propagarse el rayo sísmico por el interior de la tierra recorre una trayectoria curvilínea, convexa con relación al centro de nuestro planeta. Si la distancia epicentral es grande, el rayo sísmico penetra en las zonas profundas del globo, y al llegar al observatorio da noticias muy interesantes al sismólogo acerca de los parajes que ha recorrido, por lo cual, según la frase feliz de Sieberg, el sismógrafo es para el estudio del interior de la tierra lo que el espectroscopio para la investigación de la constitución de los astros.

Expuesto a grandes rasgos el desarrollo brillantísimo de la Sismología instrumental, diremos para terminar que coincide con una era de descubrimientos importantes de la Sismología tectónica, en que el estudio detenido de los grandes temblores de tierra ha hecho ver que en éstos, los compartimientos terrestres se mueven entre las dislocaciones que los limitan para recuperar el perdido equilibrio, o se quiebran a lo largo de accidentes nuevamente formados, y en que la concepción genial de las líneas sismotectónicas de Hobbs augura resultados científicos de un interés y alcance extraordinarios.

VICENTE INGLADA,

Comandante de E. M. e Ingeniero Geógrafo
Director de la Estación Central Sismológica

Toledo.



BIBLIOGRAFÍA

Anuario del Observatorio de Madrid para 1920. Madrid 1919. Todo lo concerniente al calendario, efemérides y tablas astronómicas, y cálculo de eclipses y ocultaciones para 1920, aparece en el presente Anuario en la forma de costumbre.

Contiene además un artículo de don Francisco Cos, acerca de los «Proyectos de reforma del Calendario» y un trabajo del señor Puente, intitulado «Determinación simultánea de hora y latitud por la observación de altura de varias estrellas».

A continuación se inserta todo lo concerniente a la actividad solar en todas sus manifestaciones, y por último un resumen ordenado de las observaciones meteorológicas efectuadas durante el año 1918.

Universitatum et eminentium Scholarum Index generalis.—*Annuaire général des Universités.*—*The Yearbook of the Universities*, publicó sous la direction de R. de Montessus de Ballore, Professeur libre à la Faculté des Sciences de Paris.—1 vol. en 8.º menor de 768 páginas. Precio: en rústica, 27 fr.; encuadernado, 30 fr. Gauthier-Villars et Cie., éditeurs, Paris. 1919.

Antes de la guerra, publicaban los alemanes numerosos *Anuarios*, en los que, bajo diversos títulos, se exponía el estado de la Ciencia y se daba una completa reseña de los establecimientos de enseñanza de todo el mundo. El más conocido de esta clase era el *Minerva*, que había llegado al 24.º año de su publicación, y era consultado con fruto por profesores, estudiantes y hombres de ciencia del mundo entero, ya que, era imposible encontrar en otra parte informes tan completos y tan precisos acerca de las Universidades, Escuelas, Bibliotecas, Museos, Laboratorios e instituciones análogas de todos los países del mundo.

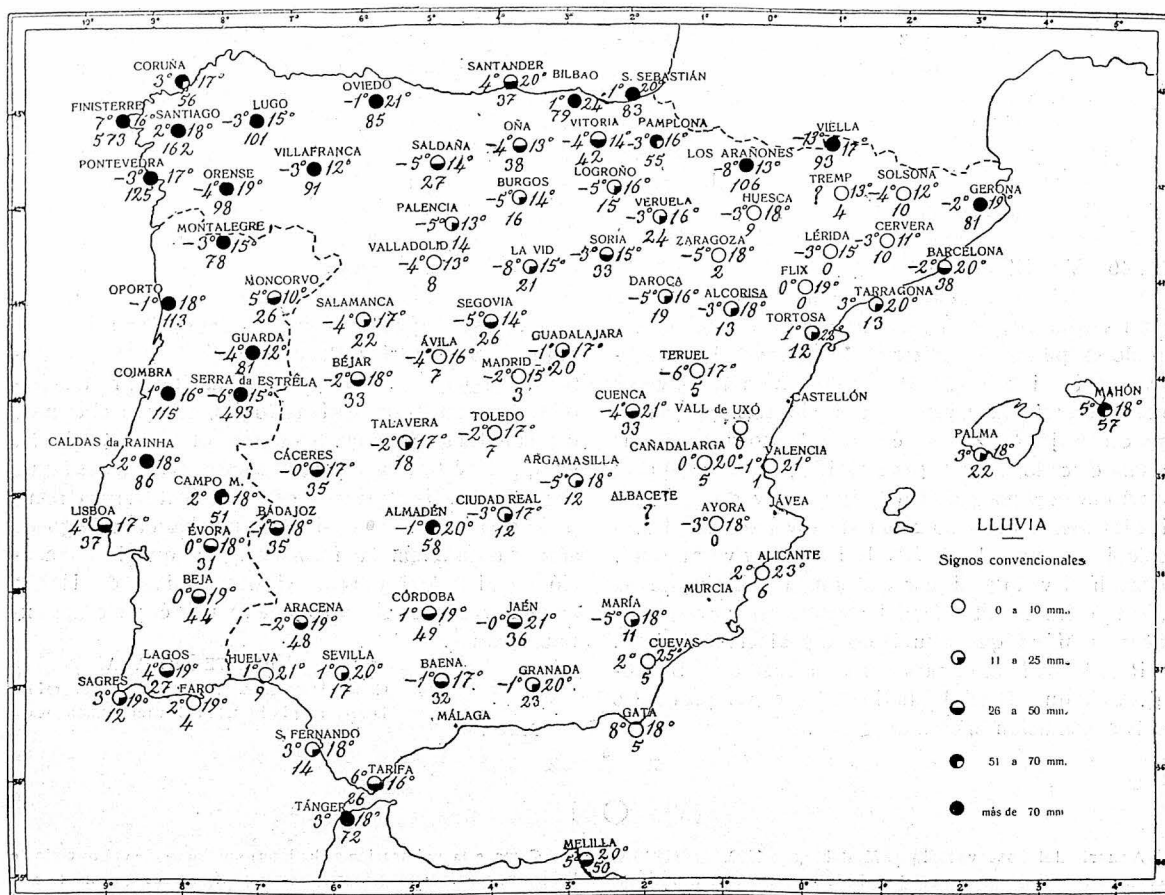
Como esta publicación se ha interrumpido desde el principio de la guerra, y aunque reaparezca, desean los franceses que no tengan los alemanes el monopolio de las publicaciones de este género, ha salido ahora a luz el *Index generalis*, editado por la conocida casa Gauthier-Villars, y ordenado, con impropio trabajo, por el profesor de la Universidad Católica de Lille, M. R. de Montessus de Ballore. En este primer año de su publicación, se han restringido sus informes a sólo las Universidades y Escuelas superiores de todos los países, excepto los que han estado últimamente en guerra con Francia. Tampoco contiene los datos referentes a Rumanía, Checoslovaquia, Polonia, Siberia y Rusia no bolcheviquista, que pasan ahora por un período de reorganización, pero esta omisión se suplirá en el anuario de 1920.

La parte esencial del *Index* consiste en dar, para cada establecimiento, la enumeración de las cátedras y de sus profesores; y una prueba del esmero con que se ha hecho la obra, es que en los centenares de nombres que contiene en lo referente a España, no hemos observado una sola equivocación o errata de imprenta. La parte dedicada a cada nación va precedida, en la lengua oficial de ella, de un preámbulo en el que se dan noticias bastante completas acerca de las clases de enseñanza, matrículas, exámenes, títulos, etc., en las diversas Facultades.

Termina el *Index* con una *lista de cambios*, donde pueden hacerse inscribir gratuitamente todos los hombres de ciencia, profesores o no, que deseen cambiar entre sí las Memorias originales que hayan publicado, siendo ésta una útil y provechosa innovación que no dejará de influir beneficiosamente en las relaciones científicas internacionales.

Merece, pues, plácemes por esta publicación el docto profesor Montessus de Ballore, y la casa editorial, cuyo nombre es bien conocido por su extenso catálogo de publicaciones científicas.

SUMARIO.—En honor de D. Eduardo Torroja.—Homenaje a D. Avelino Gutiérrez.—«Instituto Cajal», para investigaciones biológicas.—Exposición-Concurso de herbarios.—Certámenes cinematográficos escolares ❏ Panamá. El Canal en 1918-19 ❏ Julián Thirion, S. J.—Pablo Mansion.—Peligros de los icebergs.—El buque petrolero «San Fernando».—La crisis del carbón de piedra.—Accidente de laboratorio.—Carbonato de sodio en África.—Desmantelamiento de la isla de Heligoland.—Las grandes rutas aéreas para 1920.—Los recursos siderúrgicos de Rusia ❏ Oxidación y reducción. Valencia positivas y negativas, E. Saz, S. J.—La Sismología moderna, V. Inglada ❏ Bibliografía ❏ Temp. extr. y lluvias de enero



Temper. extr. a la sombra y lluvia de enero, 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 mapa adjunto los datos de Málaga (Máx. 21°, mín. 5°, lluvia 6 mm.) y algunas otras estaciones, que aún no han llegado, al tiempo de cerrar la redacción de esta página. En Valencia dejaron de efectuarse las observaciones los tres primeros días del mes, por enfermedad del Sr. Encargado y de su Ayudante; por igual causa faltan casi la mitad de los datos de Albacete, por lo cual no se han incluido en el mapa.

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	25	Cuevas	0	Arañones	49	Finisterre	16	19	Huelva (1)	-5	La Vid	2	Alcorisa
2	24	Bilbao	-5	Zaragoza	35	Arañones	17	19	Huelva	-6	La Vid	1	Cervera (2)
3	19	Alicante (1)	-4	Arañones	57	Finisterre	18	19	Cañadalgara	-7	La Vid	1	Cervera (2)
4	15	Cuevas (2)	-4	María	67	Finisterre	19	23	Alicante	-8	La Vid	2	Lugo
5	16	Cuevas (3)	-3	Arañones	43	Gerona	20	20	Huelva (3)	-4	Solsona	8	Finisterre
6	15	Melilla	-7	Arañones	30	Mahón	21	20	Cuenca	-4	Palencia (4)	1	Santander (5)
7	16	Melilla	-5	Arañones (4)	24	Gerona	22	21	Jaén	-6	La Vid	0*	Vitoria
8	15	Cuevas (5)	-8	Arañones	11	Veruela	23	19	Granada (6)	-6	Teruel (4)	0	
9	19	Alicante (1)	-2	María	65	Finisterre	24	20	Bilbao	-4	Burgos	0*	Santiago
10	19	Alicante (1)	-13	Viella	27	Finisterre	25	18	Ayora (1)	-2	Alcorisa (7)	0*	Huelva
11	20	Oviedo	-4	La Vid	12	Finisterre	26	17	Melilla (8)	-3	Alcorisa	13	Lugo
12	22	Tortosa	-1	La Vid (6)	70	Finisterre	27	20	Cuevas	-2	Solsona (9)	73	Finisterre
13	21	Cuenca	-2	Teruel	20	Finisterre	28	21	Cuevas (10)	-2	Teruel	60	Finisterre
14	20	Jaén	-3	Soria	5	Finisterre	29	20	Bilbao (11)	-1	Avila (12)	42	Finisterre
15	20	Jaén	-5	Segovia	2	Talavera	30	19	Alicante (3)	-4	Cuenca (13)	20	Santiago
							31	21	Huelva	-2	Veruela	10	Santiago

(1) y Cuevas de Vera (2) Melilla y San Fernando (3) y Málaga (4) y María (5) Málaga y Oviedo (6) y Teruel.

0° significa lluvia inferior a 0'5 mm.

Figuran en este estado las temperaturas extremas (en grados centígrados y a la sombra) y las lluvias más copiosas en 24 horas, observadas cada día del mes en España. Hechas las observ. a 8° (t. m. de Gr.), la temp. máx. se considera como del día anterior, mientras la mín. y la lluvia se anotan el mismo día de la observación (aunque sea otra la fecha del fenómeno); norma adoptada con muy buen acuerdo por el Obs. Central, para hacer comparables entre sí las observaciones, atendido que la mayoría de las Estaciones carecen de aparatos registrados.

Todos los datos necesarios para esta información los debemos a la amabilidad de los Sres. Encargados de las Estaciones Meteorológicas respectivas, que nos han enviado directamente sus obs., por lo cual les damos desde estas columnas las más expresivas gracias. La causa que nos ha movido a recurrir a este medio, en vez de utilizar (como se hacía en un principio) los datos del Boletín del Observatorio Central Meteorológico, ha sido el evitar los errores inherentes al sistema de transmisión telegráfica y subsanar inevitables lagunas.

N. B. Por haberse recibido con notable retraso, no pudieron figurar los datos de Orense en el mapa de NOVIEMBRE (Máx. 20°, mín. -5°, lluvia 128 mm.), ni en el de DICIEMBRE (Máx. 16°, mín. -5°, lluvia 85 mm.); en consecuencia, en la estadística de noviembre se ha de extender también a Orense la mínima de -5° del día 18, que figura allí como exclusiva de Daroca; igualmente en la de diciembre se ha de hacer extensiva a Orense la lluvia máxima de 2 mm. del día 27, y se ha de corregir la mínima del día 21, que fué -5° en Orense.