IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

AÑO VI TOMO 1.º — 18 ENERO 1919 — VOL. XI. N.º 261

GRUPOS DEL MUSEO
DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS
DE CALIFORNIA

1. *Felis oregonensis* (león de montaña, pantera, jaguar, etc., nombres que se aplican también a otras fieras). Félido de ambas Américas, desde Patagonia al Canadá y del Atlántico al Pacífico, y que abunda todavía en California

2. *Ursus Americanus altifrontalis,* oso negro de América septentrional, desde el norte de México a Alaska. Los ejemplares de ambos grupos fueron capturados en el Condado de Humboldt (California) y dispuestos en su propio *habitat* para el Museo *Golden Gate Park* (San Francisco) bajo la dirección de J. Rowley

OBSERVATORI DE L'EBRE
BIBLIOTECA
ROQUETES

Crónica iberoamericana

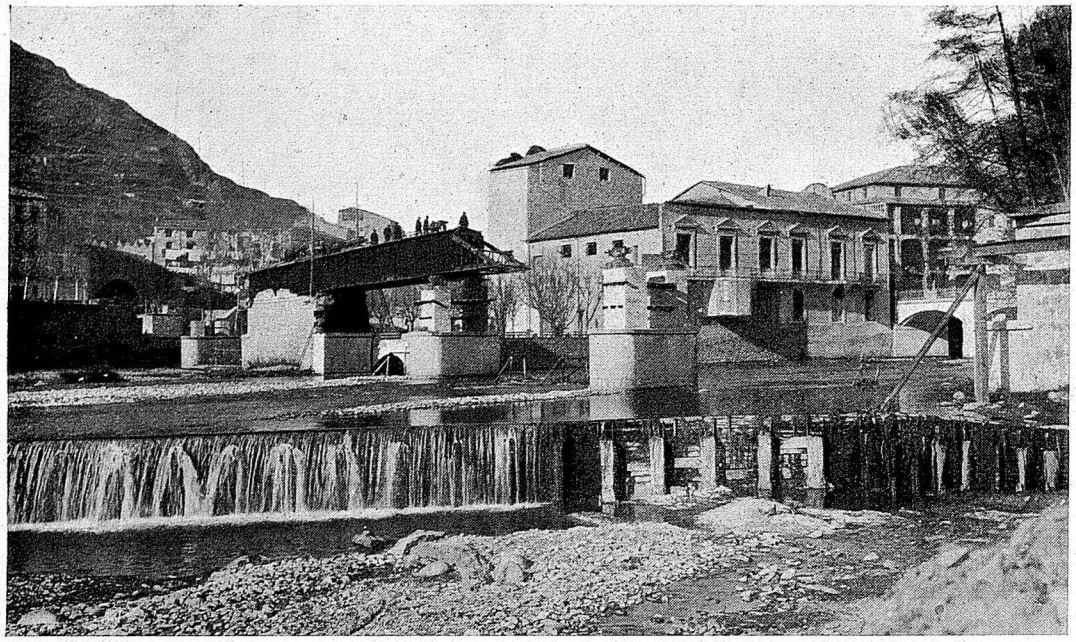
España

Lanzamiento de un puente sobre el río Fresser.—La actividad con que se llevan al cabo las obras del ferrocarril Transpirenaico de Ripoll a Puigcerdá, hace esperar que dentro de un plazo relativamente corto podrá abrirse al público esta línea que, además de facilitar los transportes en una comarca española desprovista hasta ahora de vías férreas, establece un nuevo medio de comunicación con la nación vecina, de gran interés comercial y agrícola. Una clase de obras que se están terminando rápidamente, a pesar del aumento de coste que han tenido por las actuales circunstancias, son los puentes metálicos, entre los cuales figuran dos, situados uno a continuación de otro, en la confluencia de los ríos Ter y Fresser, junto a la villa de Ripoll. El adjunto grabado representa una de las fases del lanzamiento del puente sobre el río Fresser, que por razones de emplazamiento ha debido montarse sobre la prolongación de la vía en la orilla del Ter, de modo que al lanzarlo ha sido preciso hacerle atravesar este último río, y pasando por encima del gran estribo doble que está en la separación de los dos ríos, ir a colocarlo en su lugar definitivo.

Consta dicho puente de dos tramos de 25 metros de luz cada uno, y está constituído por dos grandes vigas de alma llena de 2'500 metros de altura, separadas entre planos anchos a 3'25 metros, y unidas superiormente por viguetas espaciadas a 2'175 metros entre sí, sosteniendo largueros que a su vez soportan las traviesas de la vía férrea. Fuera de las vigas principales, dos juegos de cartelas sostienen los andenes para servicio del personal de la vía, limitados por barandillas, con una separación total de 6 metros, de modo que, sobre el ancho reglamentario que prevé el paso de coches con puertas abiertas, queda un excedente de 60 cm. por cada lado.

El puente sobre el Ter, que hoy se está montando en la misma orilla para lanzarlo en parecida forma, es de igual construcción, sin más diferencia que constar de tres tramos de 25 metros de luz cada uno aproximadamente, en vez de dos.

El grabado representa el puente sobre el Fresser en el momento de pasar por encima del gran estribo doble, y la pila del lado del Ter más inmediata; en él aparece claramente una estructura triangular añadida a manera de contrapeso detrás del puente, y se ven asimismo los pilares suplementarios que han debido adicionarse a las pilas para que este puente pase a la altura requerida por el estribo doble ya terminado. La obra ha sido construída por la conocida casa «La Maquinista Terrestre y Marítima», según el proyecto del Ingeniero del Estado, don Fernando Rodríguez Dampierre, y el montaje se ha hecho bajo la dirección del Ingeniero don Telmo Lacasa, encargado de la sección correspondiente de la línea.



COMISIÓN DE FERROCARRILES TRANSPIRENAICOS. LÍNEA DE RIPOLL A PUIGCERDÁ: SECCIÓN RIPOLL-RIBAS
Lanzamiento del puente sobre el río Fresser

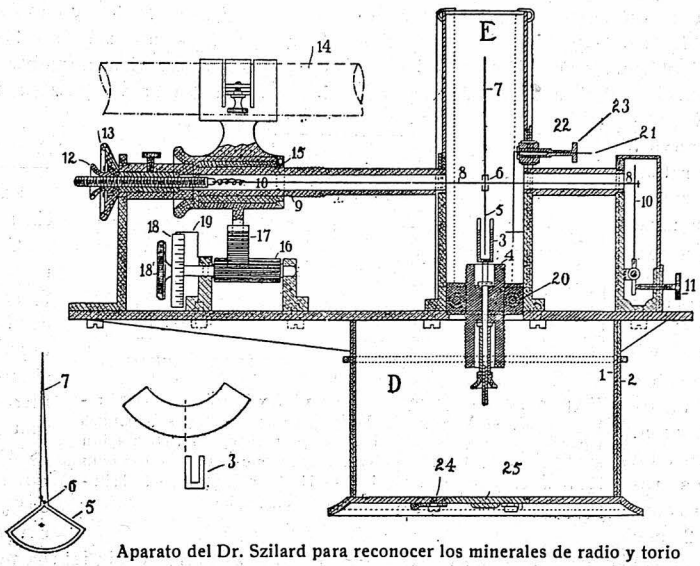
Red nacional de distribución de energía eléctrica.—El problema de mayor trascendencia para la vida económica y para el desarrollo industrial de España, es tal vez el relativo al aprovechamiento y transporte de la energía eléctrica. En virtud de ello, se ha publicado en la *Gaceta de Madrid*, de 31 de diciembre último, una R. O. del Ministerio de Fomento, por la cual S. M. el Rey se ha servido disponer que en el más breve plazo posible, la Comisión permanente Española de Electricidad, dependiente de aquel Ministerio, informe sobre los extremos siguientes:

1.° Posibilidad y conveniencia de que el Estado, directa o indirectamente, construya una red nacional de distribución de energía eléctrica.—2.° Extensión máxima posible de dicha red, sobre la base de una línea periférica, y de las radiales que se estimen convenientes.—3.° Coste aproximado de la red, calculado en precios

de relativa normalidad, o sea con el cobre entre 70 y 80 libras esterlinas la tonelada.—4.º Posibilidad de que el Estado se reintegre del capital que emplee o garantice, y de sus intereses, percibiendo, bien un peaje sobre la corriente que transmita, y cuantía de ese peaje, o bien por cualquier otro medio que se estime preferible.—5.º Posibilidad de unificación de las tensiones, y medios para conseguirla.—6.º Bases principales para la redacción de un proyecto de ley que abrace los extremos antes indicados.

Recuerde el lector lo que sobre la nacionalización de la energía eléctrica escribió nuestro colaborador, y profesor de Electrotécnica en I. C. A. I., P. Pérez del Pulgar, S. J., en el número del 6 de octubre de 1917. (V. IBÉRICA, Vol. VIII, pág. 218).

Reconocimiento y determinación de los minerales de radio y torio.—El doctor Szilard, que se dedica hace años a la construcción de aparatos de medida para la determinación de las cantidades de radio y torio en los minerales que los contienen, acaba de construir uno nuevo en el Laboratorio de Automática del señor Torres Quevedo; que ha ensayado en el Instituto de Radiactividad del señor Muñoz del Castillo. La descripción de dicho aparato ha aparecido en las publicaciones de la Universidad Central, sección del Instituto de Radiactividad, formando un folleto, que acabamos de recibir.



Aparato del Dr. Szilard para reconocer los minerales de radio y torio

El principio en que se funda el aparato es el ya conocido de la descarga que sufren los cuerpos electrizados en presencia de los cuerpos radiactivos: lo que ha procurado el doctor Szilard en el que acaba de construir, es que sea fácilmente transportable, manejable y de indicaciones constantes.

Consta el aparato de dos partes principales: de la cámara de pérdidas *D,* y del electrómetro propiamente dicho *E,* incomunicadas entre sí por un tubo de ebonita (4) relleno de ámbar; ocupa el eje del tubo una varilla metálica (3) que penetra en la parte superior de la cámara de pérdidas *D,* y remata por el otro extremo en horquilla formada por dos segmentos circulares.

La ebonita y el ámbar representan el dieléctrico entre las armaduras del condensador constituído por la armazón metálica exterior y la varilla interior. Se ha procurado que dicho condensador sea de poca capacidad, poniendo alejadas las armaduras; y que la carga residual sea la más pequeña posible, dando a la varilla poca superficie de contacto con el ámbar. Se ha escogido el ámbar y ebonita como dieléctrico por ser sustancias muy aislantes.

Muévese entre los segmentos de la horquilla (3) la aguja (5, 6, 7) cuya parte inferior tiene la forma de sector circular, y la superior termina en punta y hace de índice. La sostiene un hilo muy fino de plata dorada (8) alrededor del cual puede girar, y los extremos de éste están fijos, uno (10) sobre una lámina de metal muy elástica, y el otro (10) por una armella. Los tornillos (11) y (12) tienen por objeto centrar la aguja entre los segmentos de la horquilla (3), y dar al hilo la tensión conveniente: para esto también sirve la pieza movible (13). De la tensión del hilo depende la mayor o menor sensibilidad y estabilidad del aparato.

Para medir la cantidad de radio o torio en una substancia sólida, v. g. en las sales de dichos elementos o en los residuos de fuentes termales, se reduce a polvo muy fino, y se pone en una cápsula que se introduce en la cámara de pérdidas *D.* Por un medio conveniente, por ejemplo, con un trozo de ámbar o ebonita frotada, se carga la armadura interior (3). Basta para esto tocar la pieza (21) que se halla convenientemente aislada del aparato por un tubo de ámbar (22) y se puede acercar o alejar de la armadura por medio del tornillo aislante (23).

La aguja que tiene el potencial de la cámara del electrómetro, es ahora atraída por la carga del segmento (3), y pasa de la posición de reposo a la de tensión, cuyo límite alcanza cuando queda en el interior del segmento.

Además, como las substancias radiactivas colocadas en la cámara de pérdidas hacen conductor el aire en ella encerrado, la armadura interior va perdiendo la carga, y la aguja vuelve poco a poco a la posición de reposo. La operación de medir consiste pues en observar la desviación de la aguja en función del tiempo.

He aquí cómo se consigue este dato en el instrumento en que nos ocupamos. Posee un microscopio con ocular micrométrico (14), y un tambor graduado (18). El microscopio está montado sobre un soporte (15), cuyo eje coincide con el de la aguja (8), de manera que la pueda seguir en todas las posiciones que adopte. El tambor señala la desviación angular del microscopio. Combinando las dos lecturas, la de la escala micrométrica del ocular y la del tambor en una extensión de 10 cm. de longitud, se puede apreciar un seiscientos avo de división.

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—El día 30 de diciembre, celebró la Academia de C. y A. de Barcelona, sesión extraordinaria para recibir al académico numerario don Francisco de P. Ricart y Gualdo, Coronel de Ingenieros.

El discurso de recepción del nuevo académico versó sobre «El abastecimiento de agua en relación con el saneamiento de las poblaciones». Después de poner de relieve la importancia que ha adquirido este problema, enumeró los procedimientos modernos de saneamiento,

haciendo resaltar el hecho de que su eficacia depende de que todos se armonicen entre sí, resolviéndolos en conjunto y no aisladamente. Estudió luego la influencia del agua en la salud pública; trató de la contaminación de las aguas superficiales y del proceso biológico de la autodepuración, e hizo después la crítica de los procedimientos para averiguar la existencia de los caudales de agua subterráneos. En la segunda parte de su trabajo, discutió los diversos procedimientos para obtener el agua esterilizada, bien por medio de filtros, con membrana biológica, bien con coagulantes, fijándose especialmente en los de arena sin sumergir, de Miquel y Nouchet; y se ocupó luego en los procedimientos de esterilización por el ozono y los rayos ultravioleta, sacando la consecuencia de que estos últimos procedimientos son los más perfectos. Contestó al recipiendario el académico excelentísimo señor Ricart y Giralt, quien, ponderados los méritos del nuevo académico, disertó sobre la Higiene aplicada a la construcción naval.

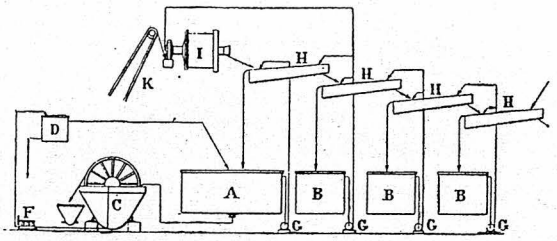
En la sesión del 7 del corriente, el académico numerario, y colaborador de IBÉRICA, P. Eduardo Vitoria, S. J., leyó su trabajo de turno, desarrollando el tema: «Los orujos sulfurados de la aceituna española», aduciendo los resultados de su estudio sobre este importante residuo de nuestra industria olivarera. Aportó datos analíticos, en virtud de los cuales los orujos sulfurados naturales contienen alrededor de 2 por ciento de nitrógeno, siendo así que a los orujos frescos se les atribuye sólo 0'8 por ciento. Su destilación seca suele dar: *a)* sobre 11 por ciento de alquitrán; *b)* de 30 a 37 por ciento de carbón (éste con unas 7000 calorías de potencia calorífica); *c)* unos 210 metros cúbicos de gas por tonelada, de los cuales el 50 por ciento lo forman gases inflamables útiles; *d)* amoníaco, de 2 a 3 kg. por tonelada. Las cenizas tienen de 2 a 3 por ciento de anhidrido fosfórico, y hasta más de 25 por ciento de potasa. De todo lo cual dedujo el disertante, la atención que merecen estos residuos y cuánto son acreedores a que se beneficien industrialmente sobre una buena base científica.

Sociedad Minero-siderúrgica de Ponferrada.—Con un capital de 30 millones de pesetas, se ha constituído una Sociedad Anónima titulada «Sociedad Minero-siderúrgica de Ponferrada», de cuyo Consejo de Administración es Presidente don José Luis de Ussía, de la Casa Aldama y Compañía, que hace algún tiempo adquirió el célebre coto «Wagner», yacimiento de mineral de hierro de mucha importancia; y luego las diversas concesiones del coto minero de Villablino, yacimiento de carbón también muy importante, tanto por su calidad como por su cantidad.

Para explotar ambos yacimientos, era preciso construir un ferrocarril de 61 kilómetros de recorrido, que uniera Villablino con Ponferrada, el punto más próximo de enlace con la red general de ferrocarriles; y para la rápida construcción de dicha línea se votó por las Cortes una ley especial (IBÉRICA, Vol. X, pág. 51). Inmediatamente de votada esta ley, empezaron las obras, las cuales se hallan ya tan adelantadas que, según noticia de *La Construcción Moderna*, en el próximo mes de junio podrá hallarse en explotación este ferrocarril, en cuya construcción trabajan unos 4000 obreros.

El plan de la nueva Sociedad Minero-siderúrgica es vastísimo, porque, pudiendo explotar el coto carbonífero de Villablino y el de mineral de hierro del coto Wagner, situado a 9 kilómetros de Ponferrada, montará en esta última localidad unos altos hornos, para lo cual tiene ya adquirida una extensión de 200 hectáreas de terreno. De momento, el negocio de la Sociedad empezará por la explotación de las minas de Villablino, en las cuales se están realizando actualmente obras de preparación, y se espera que tan luego como se halle terminado aquel ferrocarril, podrán extraerse 1000 toneladas diarias de carbón, cifra que irá aumentando luego rápidamente hasta llegar en breve plazo a 5000 ó 6000 ton. diarias.

□□□



Esquema de los aparatos Gibbs para la lixiviación de los nitratos de Chile.— A. Depósito Dorr de sedimentación - B. Cubas para las disoluciones - C. Filtros aspiradores - D. Disolución clarificada - F. Bombas de vacío para filtrar - G. Bombas para la circulación de las disoluciones - H. Clasificadores - I. Trituradores - K. Elevador del caliche

América

Lixiviación de los nitratos de Chile.—Los métodos usados en Chile para la extracción y tratamiento de los nitratos de sodio, en general eran todavía muy anticuados y de escaso rendimiento. Los residuos del tratamiento del nitrato bruto contienen aún una elevada proporción de esta sal, ya que en realidad no se extrae más que un 60 % aproximadamente de la cantidad de nitrato. Además la riqueza de los yacimientos por explotar, parece disminuir, al par que aumentan los precios del combustible y de la mano de obra, así como los de los transportes, de modo que todo tiende a elevar los precios del producto obtenido.

Los métodos de tratamiento, que todavía están en vigor, pueden resumirse del modo siguiente. Una vez extraído del suelo el mineral bruto o *caliche*, es triturado groseramente en fragmentos del tamaño de un huevo de gallina, y luego se echa en calderas que se llenan de aguas madres procedentes de operaciones anteriores. Se calienta hasta la ebullición, que se mantiene durante 4 ó 5 horas; luego se decanta en otro depósito, donde el líquido permanece unas 2 horas, sin enfriarse sensiblemente, y deja que se depositen los materiales térreos; y se decanta de nuevo en cubas donde se realiza la cristalización en 4 ó 5 días. Se separan entonces las aguas madres, y los cristales se colocan en montones para que se sequen; al cabo de 20 a 30 días están a punto de ser envasados en sacos y expedidos a los puertos de embarque.

Datan sólo de 1915 las primeras tentativas para perfeccionar este procedimiento, que se realizan en el Agua Santa de Tarapacá. En cuatro quintas partes del mineral extraído se continuaron los antiguos métodos, y en el resto se llevó el triturado hasta un grosor de 6 milímetros; se cribó el mineral en una serie de tablas, y se le redujo a pulpa por medio de trituradores Hardings; y esta pulpa por último se filtró y se evaporó el líquido.

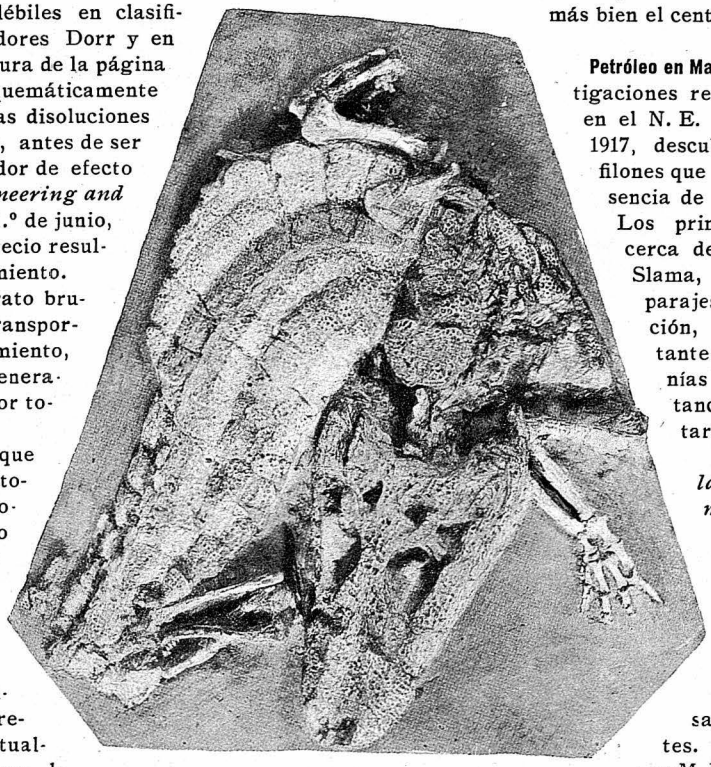
Este procedimiento se aplicó en una fábrica de Tal-

tal, acondicionada para ello. Se separaron la arena y los materiales estériles por medio de clasificadores mecánicos, y vióse en seguida que era inútil extremar el triturado, ya que el nitrato no está generalmente contenido en el interior de los bloques, sino diseminado por la superficie, y por consiguiente, es separado fácilmente por la disolución. Cuando estas disoluciones son demasiado débiles para que de ellas puede extraerse el nitrato por cristalización, se las evapora en aparatos de *efecto múltiple*, y así se obtienen rendimientos muy superiores a los que da la simple ebullición.

En Chile y en Londres, se ha aplicado el procedimiento Gibbs, por el que se tratan las disoluciones tibias y débiles en clasificadores y concentradores Dorr y en filtros Oliver. La figura de la página anterior muestra esquemáticamente el ciclo que siguen las disoluciones sucesivas del caliche, antes de ser enviadas al evaporador de efecto múltiple. En el *Engineering and Mining Journal* del 1.º de junio, indica M. I. Irvin el precio resultante de este procedimiento.

Extracción del nitrato bruto, 0'500 dólares; transporte, 0'283 id.; tratamiento, 0'833 id.; gastos generales, 0'050 id.: total, por tonelada, 1'666 dólares.

Si los resultados que se esperan de este método son favorables, podrá el gobierno chileno poner en venta vastos yacimientos de escasa proporción de nitrato, y si al mismo tiempo facilita las exportaciones, disminuyendo los elevados derechos que las gravan actualmente, podrá sostener la competencia con la industria de los nitratos sintéticos, que está tomando gran desarrollo.



Caimán fósil encontrado en Dakota del Sur (E. U. de N. A.) trasladado recientemente al «Amer. Museum» de Nueva York

ooo

Crónica general

Caimán fósil terciario.—En los terrenos terciarios y aun en formaciones más antiguas de varias partes del mundo, se habían encontrado numerosos cocodrilos fósiles, pero no caimanes, de los que hasta hace poco se desconocía cuanto se refiere a la historia geológica. Por esto fué interesante el hallazgo del ejemplar fósil de uno de esos reptiles, encontrado en el terciario oligocénico de Nebraska, durante el curso de una expedición organizada por el *American Museum* en 1916.

Hace algunos años, Mr. H. Wells había ya encontrado en el terciario medio de Big Bad Land, Dakota del Sur, restos fósiles de un reptil, que pertenecen seguramente a este género, si bien en algunos caracteres parece intermedio entre los modernos cocodrilos y caimanes. Este esqueleto fósil se encuentra muy bien conservado y casi entero, faltándole solamente la cola; y probablemente pertenecía a la misma especie que el *Crocodilus praenasalis*, descrito por el doctor Loomis en 1904. Aunque, según hemos dicho, fué descubierto hace algunos años, hasta ahora no se le ha extraído de la roca donde se encontraba, para ser colocado en la sección paleontológica del Museo Americano.

Parece, pues, fuera de duda, en virtud de estos descubrimientos, que los caimanes invadieron aquellas comarcas a principios del oligoceno o terciario medio, junto con numerosas especies de mamíferos que súbitamente aparecieron en aquella época, ignorándose cuál sea su punto de procedencia, que quizá fuera la parte más septentrional de Norteamérica, o más bien el centro o norte del Asia.

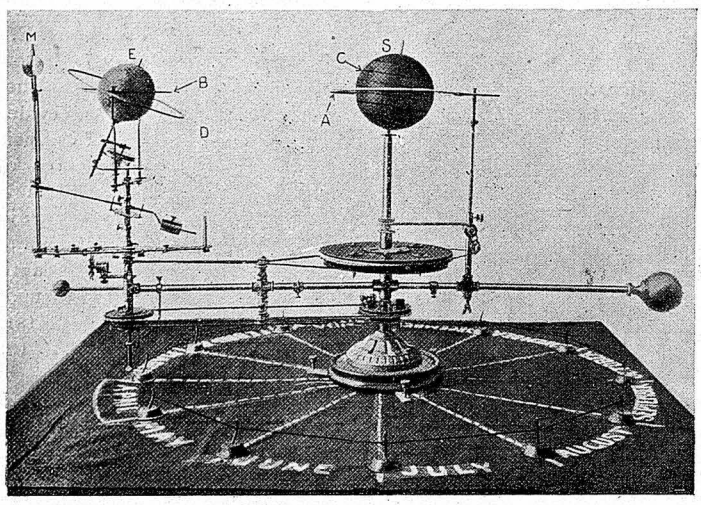
Petróleo en Marruecos.—En unas investigaciones realizadas por M. Moussu en el N. E. de Marruecos durante 1917, descubrió cierto número de filones que parecen indicar la presencia de depósitos de petróleo. Los principales se encuentran cerca de los pueblos de Uled-Slama, Kohlot y Khairet, en parajes desnudos de vegetación, siendo el más importante el situado en las cercanías del primero, a corta distancia de la estación militar Tleta de los Cheragas.

Según el *Bulletin de la Soc. d'Encouragement pour l'Industrie Nationale*, de septiembre-octubre últimos, este producto es un aceite de color moreno oscuro casi negro, que sale en forma de emulsión en el agua salada de ciertas corrientes. La muestra recogida por M. Moussu, en cantidad de algunos litros, fué destilada entre 90° y 225° C., y dió un 96 % de productos de destilación, de una densidad de 0'80 a 0'83, siendo el resultado un kerosene de mucha pureza. La cantidad de petróleo y éter es ciertamente muy pequeña, seguramente porque estos constituyentes se evaporan a causa del calor en la superficie de los filones. Como éstos se extienden en una distancia de varios kilómetros, es razonable presumir la existencia de otros depósitos.

Nuevo modelo astronómico: el Tellurion.—En la *Junior Institution of Engineers*, de Londres, ha dado a conocer Mr. William Wilson un ingenioso aparato astronómico de su invención que, como indica suficientemente la figura, tiene por objeto reproducir mecánicamente, en pequeña escala, los movimientos de que están animados algunos cuerpos celestes. Se han ideado ya varios otros modelos del mismo género, destinados a los centros de enseñanza, y en los cuales encuentra el profesor un precioso auxiliar, al tener que explicar a sus alumnos la manera cómo se desarrolla algún fenómeno astronómico de difícil comprensión. Pero en la mayor

parte de estos aparatos no se ha pretendido una gran exactitud, pues basta para el objeto que el fenómeno se ponga a la vista del discípulo con cierto grado de aproximación.

El *Tellurion*, que éste es el nombre dado por el autor a su aparato, se distingue por su esmerada construcción y por la precisión de su funcionamiento, mediante el cual los movimientos de los tres astros principales de nuestro sistema, Sol, Tierra y Luna, son reproducidos con bastante fidelidad. No nos detendremos en recordar lo que enseña la Astronomía sobre las leyes a que están sujetos estos movimientos. Diremos solamente que por la combinación de todos ellos, resulta una complicación tal en las posiciones relativas que sucesivamente van tomando estos tres astros, que se necesitan 18 años para un ciclo completo, o sea para que ocupen una posición relativa igual a la que tenían en una época dada. Con el Tellurion, esta larga serie de evoluciones se hace pasar ante los ojos en el espacio de unos pocos minutos, aunque el examinar detenidamente todas las particularidades astronómicas que se van presentando, puede dar lugar a un estudio de muchas horas.



Nuevo aparato astronómico: el Tellurion

Nos contentaremos con citar algunos de los experimentos que pueden realizarse con el citado aparato. Entre los más sencillos enumera su autor los siguientes: sucesión de los días, meses y años; el día y la noche; las estaciones; fases de la Luna; eclipses de Sol y Luna totales, parciales y anulares; limitación de todos los eclipses a dos épocas del año, los cuales son variables de un año a otro; el Saros o período de tiempo para que la serie de eclipses se reproduzca por el mismo orden.

Entre los fenómenos más difíciles hay que contar algunos en que interviene la Luna. La exactitud del aparato es tal que se puede demostrar, por ejemplo, que la luna da 13'39 revoluciones completas durante el año, las cuales equivalen a 12'39 lunaciones; que el Saros comprende 223 lunaciones, y el ciclo metónico 235. Se demuestra que la Luna da una vuelta sobre sí misma durante su revolución alrededor de la Tierra, siendo esto causa de que veamos siempre una misma cara. Una de las mitades de la Luna está pintada de blanco y la otra de negro, y se ve cómo en sus variadas evoluciones la parte blanca mira constantemente al Sol. Se demuestra automáticamente el movimiento retrógrado de los nodos de la Luna, y que la línea que los une da una vuelta completa en 18'6 años y una revolución sinódica en 346'6 días. En cambio, la línea de los ápsides, o sea la que une el perigeo y el apogeo de la órbita excéntrica lunar, tiene un movimiento directo cuya revolución sideral se completa en 8 años 310 días, y cuyo período de revolución sinódica es de 411 días.

Interesante es también la demostración de los varios problemas a que da lugar la rotación del Sol sobre su eje. Esta rotación se verifica en 26 días, y así se ve cómo una mancha solar aparece por el lado E y atraviesa lentamente todo el hemisferio visible hasta desaparecer a los 13 días por el borde W. Se pueden comprobar y aun medir las variaciones aparentes en la inclinación del eje del Sol, y cómo a consecuencia de esto la trayectoria aparente de una mancha puede ser una línea recta o una curva con la concavidad variable y dirigida hacia arriba o hacia abajo.

Como ejemplo final de la utilidad que puede tener dicho aparato para la enseñanza de la Astronomía, diremos que el autor, con solas sus indicaciones, pudo predecir los eclipses de Sol y Luna que debían ocurrir en 1918, determinando no sólo el número de cada clase sino también muchas de las circunstancias de los mismos.

No entraremos en la descripción de la parte mecánica del aparato, pues es difícil hacerla asequible sin tener el modelo a la vista.

Hace constar el autor que su aparato no está puesto todavía a la venta ni ha podido fijarse su precio. Si éste no resulta exagerado, no dudamos que ha de tener grande aceptación no sólo para la enseñanza secundaria, sino también para los cursos más elevados de Astronomía y Cosmografía.

La industria siderúrgica en el Japón.—La producción de acero en el Japón se remonta probablemente al siglo VII, y la primera aplicación que se hizo de este material en aquella lejana época, fué en la fabricación de armas blancas. El mineral que se utilizaba era la magnetita, de la cual se encuentran yacimientos en muchos valles y a lo largo de las costas de varias islas del Imperio. Más tarde, hacia el fin de la dinastía de los Tokugana, la adopción de cañones y de fusiles en el Ejército, dió mayor desarrollo a esta industria, y se establecieron varias fábricas de acero; y cuando en 1868 el Japón intervino en el moderno movimiento industrial, la producción del país llegó a ser insuficiente, y se tuvo que recurrir a la importación.

Estudiáronse entonces los métodos empleados en Alemania, y el Gobierno hizo montar en Yawata, no lejos del pequeño puerto de Moji, donde van a carbonear los buques que hacen la travesía del Pacífico, una moderna fábrica de acero, que empezó a funcionar en 1899. En ella se empleaba como primera materia fundición procedente de Europa, y la fábrica servía también de escuela para los futuros metalúrgicos. En 1901, el

Japón, con objeto de poder fabricar directamente la fundición, cerró tratos con la China, para que ésta le abasteciera de mineral de hierro, y al mismo tiempo emprendió una investigación general en el Imperio para evaluar los recursos propios con que podía contar en este ramo de minería. El resultado de esta investigación la da a conocer, en sus puntos más principales, M. Read, en *Iron Age* del pasado mayo.

Los yacimientos de hierro más importantes del Japón se encuentran en los pisos del terreno paleozoico, en contacto con las rocas eruptivas; así, en Kamaishi se evalúan en 35 millones de toneladas los yacimientos de magnetita existentes, y en Akatani, en 2'5 millones. Fuera de estos yacimientos, los otros son insignificantes, y se calcula que la totalidad de los recursos minerales del Japón, no excede a la producción de un solo año, de los yacimientos norteamericanos del Lago Superior.

Los chinos, que descubrieron en Tayeh minerales de hierro que contenían este metal en elevada proporción, pudieron exportar al Japón hasta 100000 toneladas anuales, pero, a pesar de que los japoneses obtenían estos minerales en muy favorables condiciones, las operaciones produjeron pérdidas importantes, a causa del elevado precio del combustible y de la falta de hábiles obreros. En la época en que esto ocurría, la citada fábrica de Yawata producía 150000 ton. anuales de hierro y acero, y su capacidad ha podido aumentar en lo sucesivo, de modo que en 1916 alcanzó a 280000 toneladas. Las importaciones de hierro y acero, que eran de 500000 ton. en 1910, ascendieron a 787000 en 1916, cantidad que representa del 60 al 70 % del consumo total interior.

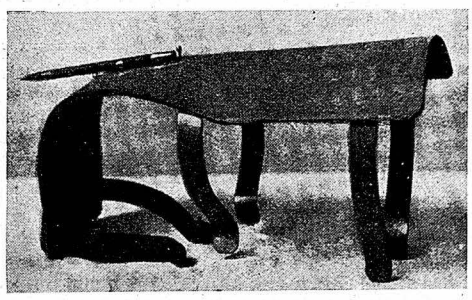
Actualmente, la producción total del Japón asciende a 490000 toneladas, y esta producción aumentará todavía en lo sucesivo, porque las fábricas de Pen-shi-hu, de las que salen ahora 50000 toneladas anuales, están en condiciones de duplicar en breve esta cantidad, y una nueva empresa que se establece en An-shan-chang, espera alcanzar una elevada producción. Sin embargo, aun así se tendrá que recurrir a los mercados occidentales, porque según el profesor Yosikawa, encargado de la cátedra de Metalurgia en la Universidad de Tokio, el consumo de fundición y de acero será en el Japón, en 1920, de 1725000 toneladas, y en 1928, de 2856000 toneladas.

El gonatígrafo.—Con esta palabra, que significa escribir con la rodilla (1), podría designarse el aparato ideado por el doctor Blachly, del Cuerpo Médico militar de los EE. UU. de N. A., para facilitar la escritura a los que, a causa de la guerra, se han visto privados de los dos brazos. Ya hemos dicho en otras ocasiones que la ortopedia moderna ha hecho prodigios en la confección de brazos y manos artificiales; pero cuando la amputación ha sido necesaria a raíz del tronco, sin dejar en el paciente los muñones precisos donde los miembros artificiales puedan adaptarse, los pobres mutilados no tenían otro recurso para escribir, sino cogiendo la pluma entre los dientes o tomándola entre los dedos de los pies.

Cómo puede escribir con la rodilla un amputado de ambos brazos

El sencillo aparato del doctor Blachly, permite utilizar los movimientos de la rodilla. Una pieza de cuero que se adapta al muslo por medio de cintas elásticas, sostiene en el extremo correspondiente a la rodilla, un lápiz o pluma estilográfica, la cual marca sus trazos en una hoja de papel dispuesto en un bastidor, colocado en posición conveniente delante de la pierna.

Según los ensayos realizados, no ofrece gran dificultad el aprender a servirse de este procedimiento; pero seguramente este aparato, no pretende presentar una solución verdaderamente práctica, y sí sólo facilitar, como hemos dicho, el uso de la escritura, a quienes tengan la desgracia de carecer completamente de las extremidades torácicas.



El «gonatígrafo» del Dr. Blachly

Alcohol de desperdicios de madera.—Actualmente se utilizan en gran escala en Alemania, las astillas, virutas y serrín de madera para la fabricación de alcohol, con lo cual se da una útil aplicación a estos desperdicios, que se producen anualmente en cantidad de medio millón a un millón de toneladas. En *Zeitschrift für angewandte Chemie* de septiembre último, se leen algunos pormenores sobre esta industria, a la que se dedican cuatro destilerías, que poseen cada una cincuenta y un autoclaves de 1000 kilogramos de capacidad.

El material en bruto se calienta en el autoclave, durante 20 ó 40 minutos, con ácido sulfuroso o clorhídrico, a 265° centígrados y a 7 atmósferas de presión; se extrae luego rápidamente, se neutraliza, y se lleva a unas cubas de fermentación en las que se emplea como fermento la levadura de cerveza, y por último, se destila el producto resultante.

El coste de producción es algo elevado, si los residuos no pueden utilizarse como alimento del ganado, o no se les pueden dar otras aplicaciones.

□□□

(1) Del griego γόνυ, rodilla (γόνατι, dativo instrumental) y γράφω escribo.

ESTADO ACTUAL DE NUESTRA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA

Deseoso de que el mayor número posible de españoles conozca el estado actual de nuestra organización meteorológica, y la orientación de nuestros proyectos, voy, invitado amablemente por el Director de esta Revista, a dar un breve resumen de mi trabajo leído en el primer Congreso Nacional de Pesca, para que en sus páginas llegue hasta los últimos confines de nuestra Patria e interese a todos los que pueden prestarnos su poderoso apoyo moral o material.

El Instituto Central Meteorológico creado el año 1887, bajo la dirección del señor don Augusto Arcimis, arrastró una vida lánguida por carecer de la atención necesaria de parte de los gobiernos. En el año 1906, por iniciativa del excelentísimo señor don Rafael Álvarez Sereix, Jefe del Negociado de Astronomía y Meteorología del Instituto Geográfico, empezó la reorganización de las investigaciones en esta última ciencia, poniendo bajo la dirección de aquel Centro las 42 estaciones que por entonces formaban el Servicio Meteorológico de España, así como la publicación de sus observaciones, trabajos que hasta entonces correspondían al Observatorio Astronómico, quedando con esto establecida la separación del estudio de esas dos ciencias.

En 1910, por defunción del señor Arcimis, fuí nombrado Jefe de dicho Centro. En 1911, el entonces Director General del Instituto, excelentísimo señor don Ángel Galarza, dió gran impulso a la reorganización de los servicios meteorológicos, dotando al Instituto Central (que tomó el nombre de Observatorio Central), de mayores recursos en personal y material. Desde entonces los Directores Generales que le han seguido, excelentísimos señores don Francisco Martín Sánchez, don Severo Gómez Núñez y el actual señor Marqués de Teverga (1), secundados siempre por el señor Álvarez Sereix, han ido aumentando los elementos de trabajo y con ellos el número de estaciones, que en 1910 era de 50, dando también las orientaciones modernas que podrán conocerse por las líneas que siguen.

Los estudios meteorológicos y la pesca.—Entre la diversidad de estudios que comprende la ciencia meteorológica, dos son los que más interesan a los pescadores: los dinámicos, en cuanto se relacionan con la seguridad en la navegación y la distribución eventual de la pesca, y los climatológicos, que han de contribuir poderosamente a la distribución en tiempo y lugar de las diferentes clases de artes de pescar. Los primeros necesitan esencialmente la cooperación diaria del extranjero, siendo la nuestra complemento de aquélla; los segundos pueden realizarse con elementos españoles; para unos y otros las estaciones meteorológicas tienen común una gran parte de su investigación: el estudio de los elementos meteorológicos, presión atmosférica, temperatura, humedad, vientos, precipitaciones, y nubosidad; por consiguiente, un puesto de trabajo creado con uno de los fines mencionados, puede y debe contribuir al otro.

El Servicio español cuenta actualmente con 853 estaciones; de ellas, unas 150 están situadas en la costa o muy cerca, y en todas o en casi todas se observan las tormentas, las nieblas y otros fenómenos meteorológicos. Hay instaladas estaciones en Melilla, Ceuta y Tánger, y se están instalando otras en Larache, Río Martín, Tetuán y otros puntos de la costa de África y de la costa española del estrecho de Gibraltar. Hay ya una estación que se puede utilizar, en Fernando Póo, y se podrán instalar algunas más; y sin duda en la Península y en nuestros territorios de fuera de ella, existen estaciones sostenidas por Corporaciones o particulares que desconocen la organización nacional de este trabajo, o ignoran que en la ciencia meteorológica se centuplica el valor del trabajo individual, con la homogeneidad de métodos y la reunión de todas las observaciones en un centro único.

Felizmente el Director del Instituto de Oceanografía, está de acuerdo con nosotros para que las observaciones meteorológicas que se efectúan en sus estaciones y laboratorios oceanográficos, cooperen en adelante al trabajo nacional, figurando sus resultados en nuestras publicaciones. Si llegamos a la agrupación general de resultados, se facilitará mucho el trabajo a cuantos españoles y extranjeros necesiten de la Meteorología para muy variados estudios.

Meteorología dinámica.—La Meteorología dinámica necesita, en primer lugar, resultados de observaciones simultáneas, en extensiones enormes de mar y tierra; por ello ha existido, y tendrá que seguir existiendo después de acordada la paz, colaboración y cambio entre las diferentes naciones del mundo, y se sujetan los trabajos a los planes uniformes, trazados en los numerosos Congresos internacionales que se celebran con ese objeto.

Al pescador interesan tales esfuerzos de los hombres de ciencia, por cuanto su finalidad es descubrir las leyes que rigen los movimientos y cambios de estado generales de la atmósfera, con cuyo descubrimiento podrían predecirse con gran anticipación y precisión, las perturbaciones que ponen en peligro su vida; conviene por tanto, que sepa el pescador español que nuestra nación contribuye a tan elevado fin y hasta dónde llega la intensidad de su trabajo con los recursos de que dispone.

Hasta hace pocos años, todos los estudios se basaban en el estado y variación de los elementos meteorológicos en la superficie de la tierra, en algunas investigaciones de física solar y en el movimiento de las diferentes clases de nubes; por consiguiente, al querer aplicar a la atmósfera las teorías de la física y de la mecánica de los flúidos, se notaba la escasez de elemen-

(1) Apenas recibido el presente articulo, fué nombrado (9 de diciembre) Director general del Instituto Geográfico y Estadístico, el Exmo. Sr. D. Santos López Pelegrín, General de brigada.—*N. de la R.*

tos de trabajo, puesto que faltaban las observaciones de temperatura, humedad, presión atmosférica y dirección y fuerza de los vientos en el espesor de la misma, precisamente donde se forman y desarrollan las perturbaciones.

El rápido desarrollo que va adquiriendo la navegación aérea y que no tardaremos en ver normalizada en nuestra nación, hace más imperiosa la necesidad apuntada, pero a la vez proporciona y proporcionará cada vez más intensamente, elementos valiosísimos al trabajo meteorológico.

Observaciones aerológicas.—Esto justifica la organización de una Comisión internacional de Aerostación científica, fruto de la cual ha sido, además de conseguir que todos los servicios meteorológicos empiecen su investigación de la alta atmósfera con globos y cometas, el que, en una gran parte de las expediciones oceanográficas, hayan figurado los citados trabajos aerológicos. Tuve el honor de representar a España en el último Congreso que aquella Comisión celebró en Viena el año 1912. Durante él fuí nombrado miembro de la Comisión Internacional, y a mi regreso a Madrid, puse en conocimiento del Director General del Instituto Geográfico y Estadístico los acuerdos tomados, creándose poco después en nuestro Observatorio Central Meteorológico la Sección de Aerología y el Observatorio de Izaña (macizo del Teide), en Tenerife.

En el Congreso para el Progreso de las ciencias, celebrado el año 1913 en Madrid, di a conocer estos trabajos y expuse la necesidad que sentía España de entrar en la nueva orientación de la Meteorología, teniendo la satisfacción de que el Director de la Sección de Meteorología del Observatorio Fabra (Barcelona) don Eduardo Fontseré, y el General, Director del Real Instituto de Marina de San Fernando, don Tomás de Azcárate, acogieran favorablemente esta indicación, ofreciendo establecer en sus respectivos centros secciones aerológicas. Los lectores de IBÉRICA tienen noticia de los trabajos realizados bajo la dirección del señor Fontseré (Vol. X, pág. 317). El año 1914 se organizó también una sección de esta clase, en La Coruña, con personal del Observatorio Central.

En los nuevos presupuestos empieza la creación de Centros regionales de que luego hablaremos, con los cuatro situados en La Coruña, Zaragoza, Barcelona y África: y en los tres últimos podremos establecer estaciones aerológicas. Por último, el Servicio de Aerostación militar, con quien nos unen cordiales relaciones, proyecta establecer también en sus aeródromos, observaciones de esta índole, cuyos resultados recibiremos telegráficamente. De lo dicho se comprende que, aunque está lejano el día en que tengamos una red de estaciones de esta clase, tan tupida como las de algunas naciones, como por ejemplo, la italiana, que cuenta con 61, ya contribuimos con modestia al trabajo mundial, y hay fundadas esperanzas de que nuestra colaboración adquiera mayor importancia.

En España se traza el *Boletín* diario de situación atmosférica, semejante al que editan los Centros extranjeros de esta clase, y formado como en éstos, utilizando telegramas diarios del extranjero (durante la guerra se han suspendido) y nacionales. Dicho *Boletín*, en unión de otros trabajos de Meteorología dinámica que se publican en nuestro *Anuario*, son utilizados por cuantos se dedican en España y fuera de ella a efectuar los estudios mundiales, para los que existen Institutos especiales, unos creados y sostenidos internacionalmente, otros por la nación a que pertenecen.

Predicción del tiempo.—El fundamento de toda predicción racional es el conocimiento de la situación atmosférica, y éste sólo puede adquirirse examinando el mapa del tiempo, que forma a diario el Observatorio Central Meteorológico.

La mayor parte de las perturbaciones atmosféricas peligrosas, dependen en su formación y desarrollo de la situación atmosférica general: por consiguiente, en el mapa del tiempo tienen que tener fija su atención los navegantes en general, y más en particular los pescadores, por la poca solidez y estabilidad de sus embarcaciones. Desgraciadamente han sido pocos los estudios meteorológicos en las escuelas navales de España, y más aún en las Corporaciones con fines de pesca, y por ello se presta muy poca atención al *Boletín*, que no se sabe interpretar por la generalidad de las personas, quedando la predicción en manos de profetas locales que, salvo contadas excepciones, desconocen hasta los principios fundamentales de la Meteorología dinámica. Ahora bien, el estado actual de los conocimientos meteorológicos no permite, en la mayor parte de los casos, efectuar pronósticos con anticipación mayor de 24 a 36 horas, y por consiguiente, se hace preciso que la formación del *Boletín* se efectue con la mayor rapidez, y que una vez publicado llegue a los diferentes puertos en plazo muy breve. Lo primero se ha efectuado en España y en todas las naciones, situando el Observatorio encargado de esta misión, lo más cerca posible del nudo central de comunicaciones telegráficas y telefónicas: lo segundo es irrealizable en la mayor parte de los casos si se utiliza el correo, y por ello ha sido preciso suplir las deficiencias que este retraso origina, por medio de informes telegráficos y radiotelegráficos dados inmediatamente después de formarse el mapa del tiempo de cada día.

En España viene enviándose, desde hace muchos años, un telegrama a 27 puertos, que contiene sólo una apreciación general de los *efectos* que se esperan de la situación atmosférica del día, apreciación que no siempre puede ser precisa para todas las zonas de nuestra costa, mientras que lo sería seguramente para cada navegante, si supiera intepretar el mapa del tiempo, conociera las leyes hasta hoy admitidas para la traslación y efectos de los centros ciclónicos, y completara la información con las indicaciones que le da el barómetro de a bordo, la dirección y fuerza de los vientos, las observaciones de las nubes y otros fenómenos.

Felizmente, de día en día aumenta la afición a los estudios meteorológicos entre nuestros marinos, y por ello a principios del año 1914, creímos llegado el caso de dar por telegrafía sin hilos los datos necesarios para que cualquier embarcación o Comandancia de puerto que dispusiera de un receptor radiotelegráfico, pudiese recogerlo y formar el mapa del tiempo, a la vez que transmitíamos otros informes convenientes a los navegantes.

El Servicio Meteorológico francés, por medio de su Oficina Central, lanzaba, valiéndose de la estación de la torre Eiffel, dos radiogramas meteorológicos diariamente a las 10 h 45 m de la mañana y a las 5 h de la tarde: como esos radiogramas podían ser recogidos desde cualquier punto de nuestras costas con gran facilidad, nos pareció que la información que proporcionase el radiograma español, debía limitarse a completar la de los franceses con los datos que más caracterizan la parte del mapa del tiempo en los mares españoles, y así consignamos las observaciones de presión, viento, mar y cielo a 8 h, en Funchal, La Laguna, Orán, Lisboa y Mahón, las de la misma clase a 12 h en Barcelona, Alicante, Málaga, San Fernando, Huelva, La Coruña y Madrid, con la variación barométrica ocurrida entre las 8 y 12 h; la dirección y fuerza del viento a 250, 500, 1 000 y 1 500 m. sobre Madrid, obtenidas por observaciones aerológicas; el estado del mar en todas nuestras costas según observaciones de las 8 de la mañana, y por último, el tiempo probable para las diferentes zonas.

Con las instrucciones en que se explica la constitución de dicho radiograma, acompañamos una hoja impresa en la que figuran un mapa de España y cuadros dispuestos para anotar los datos enviados por los radiogramas de París y por el nuestro, las observaciones meteorológicas hechas a bordo y otros detalles interesantes.

Por conducto de la Dirección general de Navegación y Pesca, se enviaron gran número de estas instrucciones a los Capitanes de puerto, para que fuesen repartidas entre los barcos que disponían de telegrafía sin hilos, y a la vez ofrecimos gratuitamente a cuantos barcos pensasen utilizar este servicio, las hojas impresas ya mencionadas, en número necesario para que pudiesen llenar una al día, con la sola condición de anotar también las observaciones meteorológicas hechas a bordo a las 12, y remitírnoslas a fin de mes. Por diferentes causas, entre las que pueden citarse como principales las pocas estaciones radiotelegráficas que entonces había en los barcos y la falta de instrumentos meteorológicos, sólo el acorazado *España* ha realizado el servicio como lo concebimos, y nos consta que otros barcos recogen nuestro radiograma, pero sin utilizarlo para formar el mapa del tiempo.

La guerra obligó a Francia a suspender sus radiogramas, y con ello el nuestro resulta incompleto para el fin que se desea: la falta de telegramas del extranjero no nos ha permitido completarlo. Estas deficiencias nos obligan a suspender nuestras gestiones cerca de las Casas navieras y de los Capitanes de puerto para que utilicen este servicio, hasta que termine la guerra: seguimos no obstante lanzando a diario el radiograma, y nos consta que es utilizado por algunos barcos nacionales y extranjeros.

Claro es que corresponde a los Capitanes de puerto la información meteorológica para los pescadores, y por tanto aquéllos tendrán que ser en el porvenir los que recojan los telegramas y radiogramas españoles y los extranjeros que vuelvan a establecerse en cuanto se firme la paz; y deberán formar el mapa del tiempo y exponerlo al público en cuadros apropiados, en los que deben también figurar otros datos locales o regionales de observación meteorológica. Así se practica en todas las naciones y así propusimos en distintas ocasiones que se hiciese en España.

Observatorios regionales.—Hay días en que la falta de telegramas extranjeros o españoles, el estar poco definida la situación atmosférica a la hora de observación, u otras causas, impiden al Observatorio Central hacer un pronóstico concreto; otros, en que la situación atmosférica es favorable para la formación de perturbaciones de carácter local; y por último, otros en que la dirección del viento y estado del mar, consecuencia de la situación atmosférica, son tales, que puede ser variable el peligro para las diferentes partes de la costa, según su topografía. En todos estos casos, para que el servicio de predicción sea eficaz, es necesario tener en las costas, Observatorios meteorológicos con personal de meteorólogos profesionales que, previo aviso del Observatorio Central, mantengan, en dichos días, y en los de posible, pero no seguro peligro, vigilancia constante, y avisen a los Comandantes de Marina oportunamente, cuando ha llegado el momento de que se retiren los pescadores.

Estos Observatorios, al estudiar con su trabajo diario las perturbaciones locales y modificaciones que la topografía costera introduce en los estados del mar y direcciones y fuerza del viento, contribuirán poderosamente a mejorar los pronósticos del Observatorio Central.

Es una necesidad que se deja sentir en toda España, y por ello en proyectos presentados en diferentes ocasiones hemos abogado por la creación de centros regionales, con Observatorios especiales para zonas terrestres y marítimas, siendo para estas últimas suficientes los que siguen: para la costa norte dos, con un Observatorio en La Coruña y otro en el cabo Machichaco: para la zona del Estrecho de Gibraltar y sur de España, uno, con el Observatorio de San Fernando; para el Mediterráneo tres, con los Observatorios de Fabra (Barcelona), del Ebro (Tortosa) y el Servicio Meteorológico de la Federación Agraria de Levante (Valencia); para Baleares uno, con un Observatorio en Mahón o Palma, y para Canarias uno, con los Observatorios proyectados para Tenerife. Desde 1912 está propuesta la creación de dos Observatorios, uno en La Coruña y otro en el cabo Machichaco, con el propósito de que el primero constituyese la avanzada de la observación española terrestre y estudiase las situaciones meteorológicas que abordan

nuestro mar Cantábrico, así como los efectos que causen en las diferentes zonas de Galicia y Asturias; y el de Machichaco, además de lo anterior, dedicaría atención preferente a la formación y desarrollo de las galernas: a ambos se pensó dotarlos de modernos elementos para la observación meteorológica y aerológica. La eterna razón económica ha impedido ver realizados hasta ahora estos proyectos: hoy felizmente podemos decir que si el proyecto de presupuestos no se modifica, en el próximo ejercicio habrá consignación especial para construir tales Observatorios, iniciativa de nuestro Director General, el Marqués de Teverga, digna del más caluroso aplauso: podemos por tanto abrigar esperanzas de que será un hecho la organización regional en la costa del Norte de la Península.

Estaciones radiotelegráficas.—Ahora bien, es preciso que los Comandantes de Marina dispongan de medios para transmitir los avisos de los Observatorios a los pescadores. Tenemos una red de estaciones radiotelegráficas, que no hay parte de nuestras costas que no esté al alcance de las mismas; por consiguiente, los avisos de los Observatorios podrían llegar rápidamente a los pescadores si a cada grupo de lanchas acompañase una embarcación provista de un aparato receptor de telegrafía sin hilos, cuyo coste es insignificante. Esto permitiría además aprovechar para la pesca muchos días en los que la situación meteorológica puede hacerse peligrosa sin ser seguro que así ocurra; días en los que la vigilancia del barómetro, la veleta y otros fenómenos, en las Comandancias de Marina y en los Observatorios próximos, indicaría cuándo conviene aconsejar el regreso, como se hace en varias regiones extranjeras, principalmente en las costas del mediodía de Francia.

Complemento y, en muchos casos, único medio de transmisión de avisos, son las señales de temporal: respecto a la forma y disposición de éstas, nuestro criterio quedó consignado en la memoria que en unión del teniente de navío Sr. Sánchez-Barcáiztegui, redacté sobre el proyecto de la unificación de las señales de temporal y de puerto en las costas de España, siendo cada día que pasa más urgente el establecerlas de completo acuerdo con las resoluciones de la *Comisión internacional de Meteorología marítima y señales de temporal;* el aplazamiento priva a la Meteorología española de un elemento esencial para que sea útil a los pescadores.

La Asamblea celebrada en Londres el año 1914, para estudiar los medios de aumentar la seguridad de las vidas en el mar, adoptó el siguiente acuerdo: «Los Gobiernos de los Estados representados harán todas las gestiones necesarias cerca de la Comisión internacional de Meteorología, para que aumente el número de estaciones que puedan enviar avisos meteorológicos por medio de la radiotelegrafía, dando a dichas estaciones la posición más apropiada».

Proyectos.—Hemos dicho que la predicción racional del tiempo habría de ser a base del mapa del día, pero siguiendo la marcha de los elementos meteorológicos, en especial la veleta, las nubes y el barómetro; ahora bien, pocos son los barcos que llevan barómetro de mercurio, y por otra parte, es difícil que se conserve éste mucho tiempo en condiciones técnicas de buen funcionamiento; conocidas son por otra parte las deficiencias de los barómetros aneroides, que son los de uso más general en los barcos y en tierra; se hace, por consiguiente, preciso, si el marino tiene que disponer de un elemento útil de observación, que conozca la corrección de su barómetro por comparación frecuente con instrumentos constrastados en las oficinas meteorológicas. A satisfacer esta necesidad han respondido otros Servicios Meteorológicos, entre ellos el de los EE. UU. de N. A., estableciendo en los puertos principales meteorólogos que tan pronto como el barco ancla, sea cualquiera su nacionalidad, corrigen el barómetro del mismo, con uno rectificado que llevan para ese objeto. En España aún no disponemos de personal para cumplir este servicio indispensable, limitándonos a aconsejar en las instrucciones dictadas para la traducción de nuestro radiograma, que acudan con sus aneroides a las estaciones meteorológicas, para compararlos con los barómetros de mercurio establecidos en ellas, procedimiento deficientísimo, pues en el traslado del aneroide puede éste fácilmente sufrir perturbaciones considerables. Procuraremos establecer el servicio conforme se monten en las costas estaciones a cargo del personal de meteorólogos, aspiración de lejana realización.

No terminaremos esta información respecto a lo que es y lo que debe ser la predicción del tiempo en España, sin consignar que entre nuestros proyectos, figura en lugar preferente, el solicitar de los barcos españoles y extranjeros que se alejen de nuestras costas, el que nos envíen todos los días en que el alcance de su estación radiotelegráfica les permita comunicar con España, radiogramas con el resultado de sus observaciones meteorológicas; esto que ya se practica en algunas naciones, nos prestará servicios inestimables.

Hemos entablado también negociaciones con el Servicio Meteorológico de los EE. UU. de N. A., para que diariamente nos trasmitan por telegrafía la situación en el Atlántico de los centros ciclónicos y anticiclónicos, resultado del mapa general del tiempo en el Atlántico que ellos forman: esto adelantaría y perfeccionaría nuestra predicción de un modo notable: a cambio de este servicio, les ofrecemos telegrama meteorológico diario del Observatorio de Izaña, situado a 2360 metros sobre el nivel del mar en la isla de Tenerife, dato importantísimo para su trabajo.

En todas las ciencias de observación, la constancia y permanencia son las condiciones esenciales de buen éxito, pero en la Meteorología y Oceanografía, en las que intervienen tantos factores variables, puede asegurarse la imposibilidad de obtener resultados prácticos con trabajos aislados o interrumpidos o de corta duración, imponiéndose por consiguiente la colaboración de muchos durante mucho tiempo, y la organización armónica de las observaciones.

Por eso seguimos aumentando el número de estaciones meteorológicas, conforme nos lo permiten los

elementos de personal y material, y vivamente deseamos, y éste es uno de los motivos que me han impulsado a publicar este resumen en Revista tan leída como IBÉRICA, que se despierten aficiones meteorológicas, sobre todo entre la gente de mar, para que establezcan estaciones, a las que daríamos las mayores facilidades posibles para su funcionamiento.

Es también nuestra aspiración, el organizar con los cabildos de pescadores el que nos remitan sus observaciones personales en las zonas de trabajo durante todas sus excursiones: esto no les obliga a efectuar un trabajo de consideración, puesto que se reduce a apuntar cuatro o cinco datos durante su excursión marítima, datos que se obtienen sin instrumento alguno.

De llegarse a la realización de este deseo, comprenderíamos en este programa no sólo la observación de viento y estado del mar, sino también la de galernas, tormentas y nieblas, con arreglo a las pautas que tenemos establecidas y que hoy siguen nuestras estaciones meteorológicas, lo que contribuiría poderosamente a los estudios sobre estos fenómenos, que cuando no son peligrosos para la navegación y la pesca, por lo menos la trastornan.

Finalmente, si una vez firmada la paz logramos establecer en nuestras líneas de navegación el servicio de recogida de radiogramas, en la forma que indicamos antes, y los armadores dotan sus naves de buenos instrumentos meteorológicos; en las hojas en que se anota el radiograma a que anteriormente nos referimos, se recogerán interesantes resultados de observación a las 12^h, con la situación geográfica a que corresponden, y con poco aumento de trabajo, otros a las ocho de la mañana y de la tarde.

JOSÉ GALBIS Y RODRÍGUEZ
Teniente Coronel de E. M. e Ingeniero Geógrafo
Jefe del Servicio Meteorológico Español.

Madrid, diciembre 1918.

LAS «PENUMBRAS DIFERENTES» DURANTE UN ECLIPSE SOLAR

La noticia del eclipse solar del pasado diciembre, publicada en el Vol. X, pág. 244 de nuestra IBÉRICA, me trae a la memoria el fenómeno que advertí durante el ocurrido en el año 1912, total en el Barco de Valdeorras, donde tuve ocasión de contemplarle desde el cerro del Jeremil; fenómeno que no había visto mencionado, ni lo he visto después tampoco, en parte alguna.

Pasada la totalidad, momentánea, observé que las sombras de los troncos de los árboles, de mi propio cuerpo, etc., presentaban uno de los bordes recortados, o sin penumbra apreciable, mientras ocurría todo lo contrario en el otro, que aparecía como suavemente diluído o desflecado y vibrante (esto último, ilusión sin duda); fenómeno no menos emocionante en aquellos solemnes momentos en que todo se sale de la normalidad, que las perlas de Baily, las sombras ondulantes, el tinte lívido del cielo y el siniestro de las nubes próximas al horizonte, las imágenes en forma de falce en la sombra del follaje de los árboles, sustituyendo a las circulares bien conocidas, la veloz invasión de la Tierra por la sombra de la Luna, y tantas otras singularidades que sobrecogen el ánimo del observador y que tan hondamente impresionan a los apasionados de la Naturaleza.

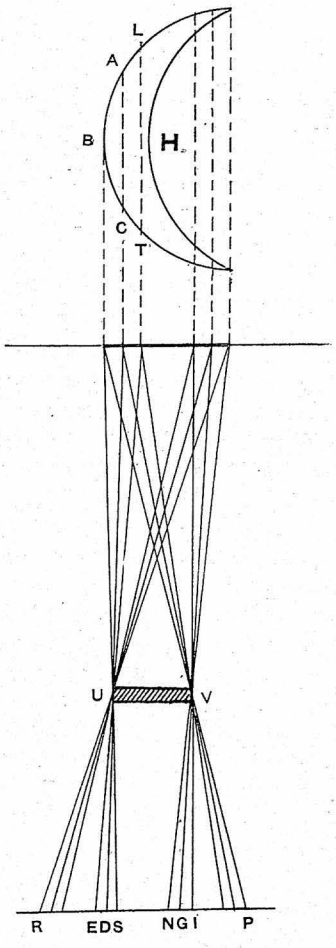
Aspecto singular de las sombras durante un eclipse solar

¿Cuál era la explicación de esa tan inusitada apariencia, que podríamos llamar *de las penumbras diferentes*, y que persistió, cada vez más atenuada, hasta poco antes de la terminación del eclipse con el cuarto contacto?

Al principio pensé estaría relacionada con alguna de las propiedades de la luz misma, de la atmósfera terrestre, de la problemática de la Luna... Sólo después, discurriendo con calma me dí la explicación puramente geométrica que pongo a continuación y que me parece del todo satisfactoria.

Sea H (figura página 45) la falce solar, UV un cuerpo opaco (proyección horizontal sobre el suelo) cuya sombra arrojada es $SUVN$, siendo RUS la penumbra del lado izquierdo y NVP la del derecho. Si analizamos esas penumbras veremos que están iluminadas de muy diferente manera y no con la simetría que las producidas

ordinariamente por el Sol. El ángulo elemental *D U S*, por ejemplo, contiguo, en la izquierda, a la sombra pura, recibe la luz de todo el segmento *A B C*, mientras que el ángulo igual de la derecha *N V G* apenas recibe ninguna o sólo la procedente de los afilados extremos de la falce. Si aumentamos esos dos ángulos considerados, en otros también iguales *E U D* y *G V I*, el contraste entre la iluminación de cada uno de ellos aumenta todavía, según permite apreciar claramente la simple inspección de la figura.



Es decir, que la penumbra teórica de la izquierda está ya desde la misma contiguidad de la sombra pura, fuertemente iluminada, creciendo con rapidez esa iluminación en el resto de la penumbra a medida que se avanza en ella hacia la izquierda, hasta el punto de llegar a ser pronto poco diferente de la iluminación general del paisaje; razón por la cual la vista no percibe aquí penumbra, pues además los ángulos que estamos considerando son muy pequeños.

En cambio, a la derecha ocurre lo contrario, o sea, que aumenta lenta y gradualmente la poca iluminación de la penumbra, y de aquí el desvanecido de este lado de la sombra.

Nada más fácil que la reproducción artificial, o comprobación del fenómeno, recurriendo a un foco luminoso de forma adecuada, constituído, por ejemplo, con bombillas de luz eléctrica, cuantas más fuesen en número, mejor, y cuanto más apretadas estuviesen.

Desde luego que no siempre en la realidad es precisamente vertical la cuerda de los cuernos, pero no importa que se aparte bastante de esa dirección, como ocurría en el eclipse de 1912.

El contraste de las penumbras diferentes es suficientemente intenso para poder ser reproducido por la fotografía; y merecería la pena de que se aplicase la cámara fotográfica a la obtención de este nuevo documento.

Se desprende, por último, de lo dicho, que podría ser advertido un eclipse parcial, aunque sólo abarcara, por ejemplo, una cuarta parte de la superficie solar (que originaría una disminución de luz, inapreciable a nuestra vista) por cualquier persona que, sin previa noticia del eclipse, fijase su atención en el aspecto peculiar que presentan las sombras de los objetos: y dicha observación le daría a entender claramente la existencia del fenómeno, aun cuando no pudiera comprobarlo mediante la observación directa del Sol, por carecer del vulgar vidrio ahumado para atenuar la deslumbradora luz del astro apenas eclipsado.

Dada la duración del fenómeno, que es por lo menos de cosa de hora y media en los eclipses totales, ya que comienza a manifestarse poco después del primer contacto y persiste hasta poco antes del cuarto, pasando a ser después de la totalidad contorno recortado el que antes de ella fué contorno desvanecido y al contrario, y dada esa marcada diferencia, que salta a la vista, entre ambos contornos, con la circunstancia de ser aún apreciable cuando todas las demás apariencias extraordinarias que acompañan al fenómeno principal, o no han llegado o se han desvanecido, no se comprende cómo durante siglos han pasado inadvertidas para tantos observadores las penumbras diferentes, como sin duda ha ocurrido, pues de otro modo habría sido registrado este fenómeno, como lo son todos los días tantas otras menudencias que, si para los más pueden no tener valor, lo tienen siempre grande para los entusiastas observadores de la «magnífica Naturaleza», cuando, como Fausto, «poseen el don de sentir su hermosura y deleitarse en ella» (1).

Espero, pues, que al menos estos últimos no dejarán de encontrar interesante la curiosidad que consignada queda, sobre todo viniendo avalorada por la buena acogida que esta prestigiosa Revista le dispensa.

FÉLIX DE ARDANAZ,
General Jefe de Estado Mayor.

Burgos.

(1) «Erhabener Geist!—Du gabst mir, gabst mir alles Worum ich bat.—Du hast mir nicht umsonst dein Angesicht in Feuer zugewendet.—Gabst mir die herrliche Natur zum Königreich,—Kraft sie zu fühlen, zu geniessen.»

EL SISTEMA C. G. S. EN METEOROLOGÍA

A pesar de que ya hace años que se propuso el sistema cegesimal de medidas, y de las indiscutibles ventajas que él ofrece para el cálculo, no acaba de dominar del todo en el campo de la ciencia. Muchas son todavía las puertas que halla cerradas, pero es de esperar que no tardarán en franqueársele todas las entradas. No van a ser las últimas las de la Meteorología. Al leer algunas de las publicaciones de esta importante rama de la ciencia, que tanto ha progresado en estos últimos tiempos, se halla en ellas la presión medida en *bares*, la temperatura en *grados absolutos*, y la altitud en *metros dinámicos* (Véase IBÉRICA, Vol. I, pág. 136). No será pues ajeno a nuestra publicación el declarar lo que con tales palabras se quiere significar.

Presión.—Las peripecias por que ha pasado la unidad c. g. s. de presión, bien merecen que nos detengamos algo en exponerlas. La medida de la presión más generalmente adoptada, es la altura de la columna de mercurio que la contrarresta: dato como se ve, que no tiene relación con otras unidades, y de suyo muy arbitrario y aun variable de un lugar a otro, por estar sujeto a la gravedad. Desde 1888, la Asociación británica para el progreso de las ciencias, propuso para unidad de presión, la presión ejercida por una dina sobre un centímetro cuadrado, a la que dió el nombre de *barad*. Dos años más tarde, en el Congreso internacional de Física celebrado en París, Guillaume emitió la idea de que la unidad de presión fuese 10^6 veces mayor que la señalada por los ingleses, esto es, una megadina por centímetro cuadrado, y se le diera el nombre de *baria*. La comisión encargada de informar sobre este asunto, juzgó acertado el nombre de baria, pero con el valor de una dina por centímetro cuadrado como había propuesto la comisión británica, mas no se tomó resolución ninguna.

He aquí el primer origen de confusiones. Algunos físicos introdujeron la palabra *bar* para indicar la presión de una dina sobre un centímetro cuadrado: con esto tenemos ya tres nombres muy semejantes para una misma unidad, *barad*, *baria* y *bar*, sin que esté determinado si la presión sobre el centímetro cuadrado ha de ser de una dina o de un millón de dinas. Y es tanto más de lamentar, cuanto que un año antes del Congreso de París en que se introdujo la confusión, ya en Washington, Cleveland Abbe había adoptado la unidad propuesta por la Comisión británica; y aunque como demuestra el insigne meteorólogo de Cristianía, Bjerknes, la megadina se presta mucho mejor como unidad de presión para el planteamiento y resolución de los problemas de dinámica atmosférica y oceánica, no había por qué cambiar. Y en su obra clásica *Dynamic Meteorology and Hydrography*, publicada en Washington en 1910 y 1911, adopta dicha unidad con el nombre de *bar*, empleando los submúltiplos de *decibar*, *centibar* y *milibar*. En este sistema, en que un *bar* corresponde a 10^6 dinas por cm^2, el *milibar* equivale en la práctica a la altura de 0'75 mm. de mercurio, y la presión normal de la atmósfera calculada a 106 m. de altitud es próximamente de 1 000 *milibares* o un bar, y la aproximación que se puede obtener en la lectura de la columna barométrca, es de una décima de milíbar. Esta unidad así entendida, ha sido muy recomendada por la Comisión internacional de Aeronáutica científica reunida en Viena en 1912; y el año siguiente 1913, propuesta para Aerología en el Congreso internacional meteorológico celebrado en Roma.

El servicio meteorológico inglés para las observaciones de las elevadas regiones de la atmósfera, desde 1907 da los valores en milíbares, y desde 1911 también da en la misma unidad las observaciones barométricas generales de las principales estaciones meteorológicas: y desde 1914 publica el mapa diario del tiempo en la misma unidad: ésta es la adoptada en la publicación internacional *Réseau mondial* correspondiente al año 1911, que acaba de aparecer, y finalmente desde 1914 todas las estaciones meteorológicas inglesas fueron equipadas con barómetros cuyas escalas dan la presión en milíbares.

En Francia, desde fines de 1915 se adoptó el milíbar para el mapa diario que publica el *Bulletin International Météorologique*, y desde enero de 1916 el que publica el *Bureau Central Météorologique* (IBÉRICA, Vol. VII, página 39). El *Canadian Meteorological Office*, conformándose con el voto de la Comisión internacional de Berna, da los valores de la presión en las dos escalas, en la de milíbar y en la de milímetros de mercurio.

También el Servicio Meteorológico español adoptó el nuevo sistema, desde 1.° del corriente, para la transmisión de los telegramas diarios, y para la formación del mapa del tiempo en el Boletín del Observatorio Central Meteorológico; junto a este mapa se publica la escala de reducción de milíbares a milímetros.

Los que más refractarios se han mostrado hasta ahora a esta innovación, son los físicos, que se contentan con dar la definición de la unidad de presión en sus tratados bajo la denominación de *baria*, y le atribuyen la presión de una dina por centímetro cuadrado, pero no la aplican en los múltiples casos que se les ofrecen al medir el enrarecimiento de los gases en los tubos de vacío, la presión osmótica o del vapor y gases, etc. Hay con todo que reconocer que la causa por que no se ha extendido más este modo de calcular las presiones, hay que buscarla en las azarosas circunstancias en que se ha encontrado Europa durante estos últimos cuatro años. Pero esto no quita el empeño que se ha de poner en evitar la confusión que se ha introducido en Metrología. El director de U. S. *Weather Bureau*, Carlos F. Marvin, propone que se distingan dos unidades de presión; una para la Meteorología y otra para la Física, llamándose la primera *bar*, y *baria* la segunda. Por grande que sea la autoridad de dicho

director, no parece que sea suficiente para dirimir este pleito, que no quedará resuelto sino después de un congreso científico con el consentimiento general de los congresistas.

Y no parece que anda fuera de propósito Juan Platania, en un artículo que sobre esta materia ha publicado en *Rivista Marittima*, octubre de 1918, y del cual extractamos los datos de esta nota, al proponer que en el medir la presión se imite lo que en Electricidad es ya corriente; que haya dos unidades, la c. g. s. o absoluta y la usual o práctica; la primera de una dina por cm.^{2} se podría llamar *baria*, y para evitar confusiones, mejor *pascal;* y la segunda de 10^6 dinas por cm.^{2}, designarla con la palabra *bar*.

Temperatura.—Es la temperatura uno de los fenómenos que con mayor dificultad se sujetan a medida, y se hace ésta insuperable si ha de acomodarse al sistema c. g. s. (Véase IBÉRICA, Vol. I, pág. 170 y 317). En Meteorología hay diversas escalas para apreciarla, y todas con el inconveniente de tener que acudir a los números negativos que embarazan los cálculos y son ocasión de muchos errores, además del contrasentido que encierra en sí la noción de temperatura negativa. Estos motivos han inducido a los meteorólogos a adoptar la escala de Carnot-Kelvin, que suele designarse con el nombre de escala absoluta de temperaturas. Para pasar de la escala termométrica centígrada a ella, basta añadir 273° a los que señala el termómetro centígrado; y 491° a los de la escala de Fahrenheit.

Con todo, esta suma no da con precisión la temperatura absoluta, porque se funda en el coeficiente de dilatación de un gas perfecto, que no es bien conocido. De aquí que se la llame escala casi absoluta.

El servicio meteorológico inglés comenzó a utilizar esta escala en 1909 para los valores de la temperatura de las regiones altas de la atmósfera, y poco después para los mapas diarios, y en otras publicaciones. Mc. Adie, profesor de Meteorología en la Universidad de Harvard, propuso en 1916 un cambio radical en la medida de la temperatura con la que él llama nueva escala absoluta. Escoge como cero absoluto la temperatura en que las moléculas, como en la escala termodinámica, se hallan en reposo absoluto, y el punto de presión del hielo a la presión de una megadina por cm.^{2}, donde pone la señal 1000, dividiendo la escala en mil partes iguales, viniendo a ser cada una como medio grado Fahrenheit.

Examina las modificaciones que en esta escala tendrían que introducirse en la definición de caloría-gramo, del calor específico del agua, del vapor de agua, etc. y muestra sus ventajas, que además de la desaparición del signo menos, en la expresión de las leyes de Avogadro, así como también en la de Stefan-Bartoli sobre la radiación del cuerpo negro, se llegaría a un concepto más definido de la función temperatura.

Altura.—El desarrollo que la Aerología y Oceanografía han conseguido estos últimos años, hace necesaria, no sólo la medición de las presiones en la superficie de la Tierra, sino también en las elevadas regiones de la atmósfera y en las obscuras profundidades del mar; y muchas veces requiere la comparación de dichos datos. Mas los resultados obtenidos con los métodos antiguos, no satisfacen a las exigencias de los problemas que sobre estática y dinámica de los dos elementos aire y agua, a cada punto se proponen para su resolución a los meteorólogos. Teniendo en cuenta que la intensidad de la gravedad cambia de un lugar a otro, no se puede ya proceder por capas isohipsas e isóbatas, esto es, por capas concéntricas por sobre o por debajo del nivel del mar.

De aquí que Bjerknes propusiera ya en 1906 que se procediera en este problema por capas o superficies equipotenciales de gravedad, que denominaba *alturas dinámicas*, y medía la distancia de unas a otras con *metros dinámicos*. No podremos seguir a Bjerknes en la exposición de todo su pensamiento, pero diremos lo suficiente para comprender su plan.

Una superficie equipotencial de esta clase, goza de la siguiente propiedad: de que hay que gastar el mismo trabajo gh para transportar desde el nivel del mar la unidad de masa a un punto cualquiera de ella; y de que todos sus puntos están a una misma distancia dinámica del nivel del mar.

El producto gh se puede llamar el potencial gravitatorio, y es la energía potencial de la unidad de masa elevada a la altura h, que otros prefieren llamar el *geopotencial*. La unidad práctica adoptada por Bjerknes para medir alturas dinámicas, a la que como ya hemos dicho llama metro dinámico, equivale a 10^5 unidades c. g. s, de trabajo.

Este sistema ha sido patrocinado por Sandström, V. W. Ekman y Helland-Hausen, sirviéndose de él en una serie de estudios oceanográficos, y en las Publicaciones oficiales del Consejo permanente internacional para la exploración del mar en Copenhague. Y aunque en el Congreso internacional de Viena en 1912, se levantaron grandes controversias sobre él, por fin se determinó que al año siguiente 1913 se adoptara dicho sistema en Aerología. En el Congreso de Roma de 1913 no se quiso dar fallo sobre la cuestión del geopotencial, y quedó sin aprobar el metro dinámico.

Las ventajas de este sistema de medidas las hace ver Bjerknes con las siguientes consideraciones. Una esferilla puesta en una superficie equipotencial resistente permanecerá en equilibrio en cualquier sitio; pero si la superficie fuera isohipsa, de igual altura sobre el nivel del mar, dicha esferilla correrá del polo al ecuador siguiendo el meridiano; en la superficie isóbata, de igual profundidad por debajo del nivel del mar, la esfera en la dirección del meridiano irá del ecuador al polo. Otra ventaja está en que, si se combina la unidad c. g. s. de altura con la unidad c. g. s. de presión, el número que representa la diferencia de presiones entre dos superficies de nivel sucesivas (que distan entre sí un metro dinámico) dará la densidad media del aire interpuesto, la cual se leerá en gramos por litro, si la presión viene dada en decíbares.

F. J. W. Wipple, del Servicio meteorológico de Londres, a propósito de estas unidades propone algunas denominaciones que merecen particular examen. Tales son el llamar *leo*, en honor de Galileo, la aceleración de un decámetro por segundo. Según esto, la aceleración debida a la gravedad *g* a 45° de latitud equivaldría a 0'981 leo. A la fuerza que aplicada a la masa de un gramo le comunica la aceleración de un leo, la llama leogramo, la cual equivale a 1000 dinas. Y la unidad de energía leo-gramo-centímetro, equivale a 1000 ergs. Conforme a estas denominaciones, la diferencia de alturas dinámicas o del geopotencial, en vez de expresarlas en metros dinámicos, se podrían expresar en leometros.

Bueno será advertir que ya desde fines de 1909, en honor de Galileo adoptó Wiechert la denominación *gal* para designar la unidad de aceleración en el sistema c. g. s. y la aplicó al estudio de la energía desarrollada por los movimientos sísmicos, y que Klotz añadió el *miligal;* términos que no han logrado aún ser admitidos en los tratados de Física.

P. T.

⊠ ⊠ ⊠

BIBLIOGRAFÍA

Gráficos de cálculo JuLiuS, por *don Juan López Soler,* Comandante del Cuerpo de Estado Mayor del Ejército.

Consisten estos curiosos nomogramas en dos *gráficos fundamentales* en cartulina y cinco *transparentes* en papel vegetal, sustituto del talco, celuloide, papel, cristal, o cualquier otra materia transparente, que las actuales anormalidades han impedido emplear. A estos dos nomogramas acompañan otro de *escalas gráficas* y una larga serie de fórmulas para recordar las operaciones necesarias para su recto uso. Un cuadernillo *in folio* describe el fundamento teórico de dichos gráficos, sus aplicaciones y numerosos ejemplos, al alcance de los que han cursado las matemáticas en algún Instituto, escuela normal, de industrias, o para ingresar en las academias o centros de estudios especiales superiores.

La regla de cálculo, tan útil en las aplicaciones prácticas de las matemáticas, ofrece el inconveniente de que su reducido volumen no permite aproximaciones superiores al 1 por 800. Los gráficos JuLiuS tienen por objeto alcanzar aproximaciones hasta de 1 por 40000, o sea casi la de las tablas de logaritmos y funciones trigonométricas usadas en las prácticas más delicadas, fuera de las astronómicas y geodésicas de observatorio. Para evitar la longitud excesiva de dos metros de la regla de cálculo que corresponde a estos gráficos, se dividen en diez partes iguales, y de esta manera las dos cartulinas de gráficos fundamentales tienen las dimensiones 32 × 25 cm., muy aceptables y prácticas.

El primer gráfico opaco equivale al anverso de la regla de cálculo, pues está constituído por diez dobles escalas principales, de graduación logarítmica, la primera de dos metros de módulo, y la segunda de uno; el segundo gráfico opaco sustituye al reverso de la corredera, pues es de líneas trigonométricas según escala sexagesimal. El primer gráfico transparente es igual al primer opaco; desempeña el oficio del anverso de la corredera y tiene cuatro orígenes para evitar una superficie cuádruple en el gráfico fundamental; con él se ejecutan, como con la regla de cálculo usada por el anverso, las operaciones de multiplicar, dividir, elevación al cuadrado y al cubo, extracción de raíces cuadradas y cúbicas, logaritmos y antilogaritmos; un cuádruple nonius sirve para obtener la aproximación referida. El segundo gráfico transparente es de senos centesimales, graduados logarítmicamente; el tercero es de líneas trigonométricas sexagesimales, seno y tangente, también logarítmicamente graduados, y junto con el gráfico segundo sirve para resolver los problemas de trigonometría rectilínea y esférica. Los dos últimos gráficos transparentes, llamados logarítmico y taquimétrico, sirven para resolver problemas especiales más frecuentes por medios más rápidos. Las escalas gráficas son nomogramas ordinarios para resolver rápidamente, aunque con mucha menor aproximación que los gráficos descritos, valores numéricos de varias funciones corrientes.

La ingeniosa idea del hoy Teniente Coronel del Cuerpo de Estado Mayor del Ejército, don Juan López Soler, de descomponer la regla de cálculo en diez partes y aplicarle un nonius, es prueba de cómo pueden hacerse descubrimientos provechosos en materias que parecían estar agotadas a todo ulterior perfeccionamiento. Ciertamente que el uso de los gráficos no es tan expedito como el de la única regla de cálculo; pero su práctica hará cada vez menos frecuentes los tanteos. Además no parece imposible dar rigidez a todo el conjunto empleando materiales más costosos y correderas que ahorrasen gran parte del trabajo de emplazamiento; con ello los gráficos ganarían en rapidez y precisión práctica.—ENRIQUE DE RAFAEL, S. J.

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España, publicado por la Revista Minera Metalúrgica y de Ingeniería, bajo la dirección de los ingenieros *don Adriano Contreras* y *don Ramón Oriol.* Tomo XVIII. Año 1918. Un volumen de 1155 págs. *Revista Minera,* Villalar, 3, Madrid. Precio 7 ptas.

Acabamos de recibir este conocido *Anuario de la Industria Española,* abundantísimo manantial de bien depurados datos utilísimos a ingenieros, mineros e industriales y a los que tengan negocios con ellos relacionados.

Recorramos brevemente su contenido:

PARTE TÉCNICA. Servicios industriales del estado. Ministerio de Fomento, de Hacienda, de Marina, de la Guerra. Corporaciones científicas. Leyes y disposiciones oficiales referente a la Minería y a industria en general.

PARTE INDUSTRIAL. I.—Listas alfabéticas de los ingenieros de los distintos cuerpos. II.—Sociedades mineras. Minas de España en actividad y principales cotos mineros. III.—Sociedades metalúrgicas. Fábricas metalúrgicas. IV.—Sociedades electricistas. V.—Industrias químicas, Sociedades y Fábricas. VI.—Industrias varias. Reseña de las industrias de España relacionadas con la Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias.

PARTE COMERCIAL. Compañías de ferrocarriles. Ferrocarriles mineros de servicio general y particular. Compañías de tranvías.

En el Apéndice se hallan los escalafones de los Cuerpos de Ingenieros civiles.

SUMARIO. Lanzamiento de un puente sobre el Fresser.—Red nacional de distribución de energía eléctrica.—Reconocimiento y determinación de los minerales de radio y torio.—R. Academia de Ciencias de Barcelona.—Sociedad Minero-Siderúrgica de Ponferrada ⊠ Chile. Lixiviación de los nitratos ⊠ Caimán fósil terciario.—Petróleo en Marruecos.—El Tellurion.—Industria Siderúrgica del Japón.—El gonatígrafo.—Alcohol de desperdicios de madera ⊠ Estado de nuestra organización meteorológica, *J. Galbis.* Las «penumbras diferentes» durante un eclipse solar, *F. de Ardanaz.*—El sistema C. G. S. en Meteorología, *P. T.* ⊠ Bibliografía