

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

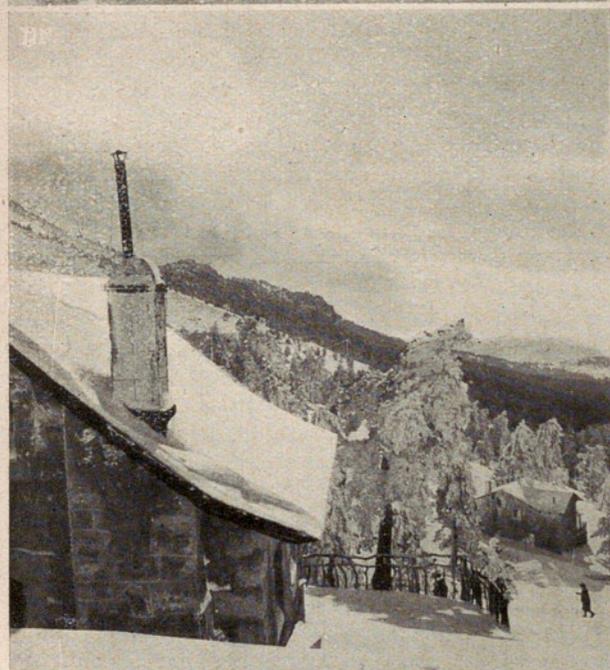
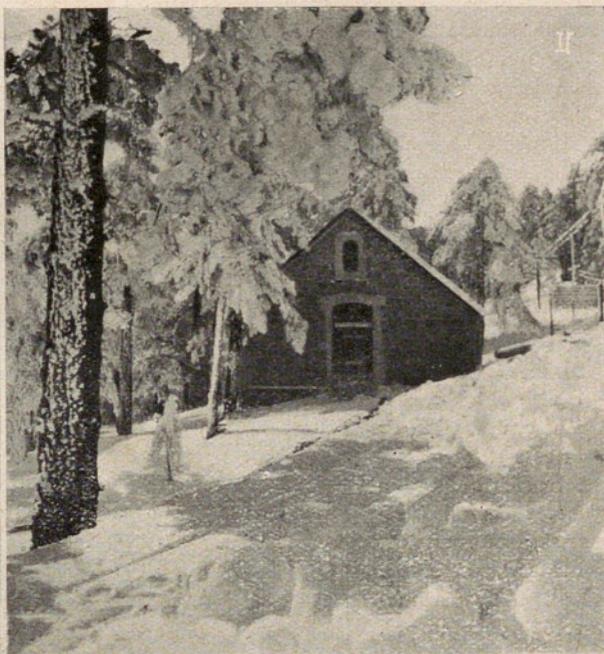
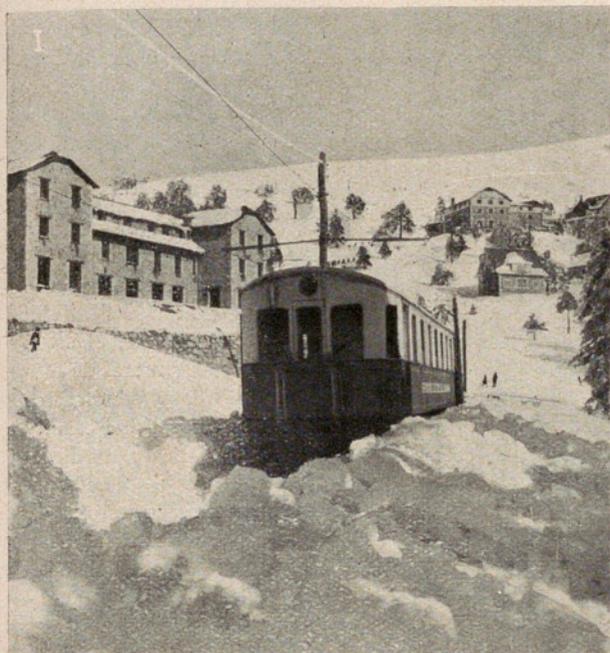
REVISTA SEMANAL

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

AÑO XIV. TOMO 1.º

12 MARZO 1927

VOL. XXVII. N.º 669



LA SIERRA DE GUADARRAMA EN INVIERNO

I. El tranvía a Navacerrada en el Puerto. II. La capilla del Puerto. III. Una casita en Navacerrada. IV. El tranvía en Siete Picos
(Véase la nota de la pág. 162)

Crónica hispanoamericana

España

La sierra de Guadarrama y los deportes de nieve.— No ha mucho nos ocupábamos en IBÉRICA, n.º 666, pág. 114, en la conveniencia de fomentar la comunicación rápida y económica entre Madrid y la Sierra de Guadarrama, a fin de permitir al ciudadano trasladarse en breves instantes a plena montaña, donde gozar de la belleza de aquellos hermosos paisajes y atesorar salud para el organismo quebrantado por la ruda lucha de los tiempos modernos.

En estas mismas columnas describimos también las grandes ventajas que reportaba la construcción del ferrocarril eléctrico a Navacerrada (IBÉRICA, volumen XX, n.º 492, pág. 130; vol. XXV, número 612, página 51).

Las nevadas del invierno, que con su blanco manto cubren la Sierra, constituyen un gran atractivo para los aficionados a los deportes de la nieve. El turista que asciende en el tren eléctrico de Cercedilla, apenas pasado Camorritos, va contemplando un espectáculo grandioso. Gran cantidad de nieve cubre el suelo destacándose del fondo de la llanura que se presenta de un color azulado oscuro, bañada plenamente por el sol. Después, se interna el tranvía por los pinares de Siete Picos; y, por vistas cada vez más espléndidas y mayor cantidad de nieve, asciende al Collado de Albo.

En Navacerrada el espectáculo es maravilloso; el sol penetra a través del hielo que cuelga de los pinos y de los tejos, y en la falda de la montaña el hotel «Reina Victoria», el Club Alpino «Peñalara» y varias casitas, ofrecen el aspecto de una verdadera colonia. Los viajeros se dirigen a su sociedad u hotel y a la capilla de Nuestra Señora de las Nieves, cuya campanita llama a los fieles a la Santa Misa.

En el Puerto se celebran saltos, concursos y carreras, y los turistas se esparcen por los diferentes puntos de la montaña: Siete Picos, Cerro del Telégrafo, Cogorros, etc., hasta que al atardecer se emprende el regreso, después de un día de respirar aire

puro y bañarse en pleno sol, admirando las magnificencias que encierra la celebrada Sierra, las cuales con una rebaja del precio del transporte deberían hacerse asequibles a mayor número de excursionistas.

La condición isostática de la corteza terrestre.— Acerca de este interesante tema dió una conferencia en la Dirección General de Pesca, el 17 del pasado febrero, el teniente coronel de E. M., profesor de la

Escuela Superior de Guerra, don Vicente Inglada Ors, colaborador de esta Revista.

Presidieron el acto los excelentes señores ministros de Marina e Instrucción Pública, el almirante jefe del E. M. de la Armada, el capitán general de Madrid y el director general de Pesca, y asistieron los directores de las Escuelas Superiores de Guerra, Militar y Naval, el del Instituto Geográfico y Catastral, y gran número de jefes de la Armada y del Ejército, catedráticos, ingenieros, etc.



Nuevo albergue de «Peñalara» en Navacerrada

Hecha la presentación, en elocuentes palabras, por don Odón de Buen, empezó el conferenciante por exponer la gran importancia en los estudios geodésicos, geofísicos, geológicos y oceanográficos de la condición isostática, o equilibrio aproximado de los bloques corticales, piedra de toque hoy día en la resolución de los problemas fundamentales de las ciencias telúricas.

Explicado con la mayor sencillez posible el concepto fundamental de esta teoría, manifiesta que su primera idea fué sugerida al geodesta francés Bouguer, en el siglo XVIII, al notar con extrañeza que la desviación de la vertical producida por la masa del Chimborazo, obtenida por el cálculo, era mucho mayor que la observada realmente. Al mencionar la famosa expedición geodésica al Perú, en los años 1735 a 1744, para medir un arco de meridiano en la cordillera de los Andes, cita la colaboración prestada por los ilustres marinos españoles don Jorge Juan y don Antonio de Ulloa, cuyos meritorios servicios han sido unánimemente reconocidos por los geodestas extranjeros. Rinde, al mismo tiempo, el tributo de admiración «a la gloriosa Marina española que, no con-

tenta con pasear triunfante el nombre de España por las regiones más apartadas del globo en esas empresas históricas que han llevado al descubrimiento y conquista de nuevas tierras, ha sabido tomar parte en las expediciones científicas de mayor lucimiento».

Expone los fundamentos de las teorías isostáticas de Pratt y Airy, por medio de esquemas en que se representa la posición de los bloques corticales, y pasa a dar cuenta de las conclusiones de las principales investigaciones isostáticas, empezando por las realizadas en los Estados Unidos de N. A. por los grandes geodestas Hayford y Bowie, que han llegado a probar la condición isostática en tan extenso territorio, y cuyo resultado ha sido la determinación de un elipsoide terrestre, que fué adoptado como internacional en la 2.ª Asamblea general de la Unión geodésica y geofísica, celebrada en Madrid en octubre de 1924. (Véase IBÉRICA, vol. XXIII, número 568, pág. 153).

Al indicar que España ha empleado ya el elipsoide de Hayford para el cálculo de la red geodésica de las islas Canarias, dedica un gran elogio a la labor del Instituto Geográfico, que dirige tan acertadamente su ilustre director señor Elola, cuyos ingenieros, señores Gil Montaner, Uriarte, Chueca y Dorda, han realizado estos días el enlace geodésico de dichas islas en condiciones admirables, a pesar de tan grandes dificultades técnicas de la observación de lados de 250 kilómetros, con lo cual vuelve España a los gloriosos días de las grandes operaciones geodésicas de carácter internacional, como el enlace de nuestra Península a África, por el cuadrilátero hispano-argelino, que constituye una de las empresas más audaces que ha visto realizar la Geodesia moderna. (Véase IBÉRICA, vol. XXVI, n.º 658, pág. 392).

Enumera a continuación los resultados isostáticos más recientes de los ilustres geodestas y geofísicos, Bowie, Heiskanen, Kossmat, Born, Schweydar, Meissner, Hecker, Wolff, White, etc., y los de los españoles, especialmente Sans Huelin, gracias a los cuales España figura entre las naciones más adelantadas (IBÉRICA, vol. XXII, n.º 550, p. 266; n.º 665, p. 102).

Expone el señor Inglada los resultados de un trabajo que va a presentar en la 3.ª Asamblea general de la Unión geodésica y geofísica, que se celebrará en septiembre próximo, en el cual se hará el trazado de las isanómalas en nuestra Península, y da la explicación de las anomalías gravílicas, después de hacer la reducción isostática, por perturbaciones locales debidas a densidad anormal de las capas próximas a las estaciones. Señala la presencia de una orla de anomalías positivas,

que cubre toda la costa española, excepto en un pequeño trozo frente al estrecho de Gibraltar y analiza la explicación dada por los geólogos señores Hossmat y Born, aduciendo otros argumentos que pueden justificar su causa. Señala las conclusiones importantes que podrán deducirse cuando se disponga de una red más nutrida de estaciones compensadas (la actual consta sólo de 31), en los problemas tectónicos de la zona sur de España (falla del Guadal-



Nuevo chalet del «Club Alpino Español» en Navacerrada

quivir, sistema de pliegues béticos).

Cita también el trabajo que los ingenieros de Minas señores Barandica y Milans del Bosch presentaron al XIV Congreso geológico internacional (Madrid, 1926) (IBÉRICA, vol. XXVI, n.º 637, pág. 56) y el hecho muy honroso para nosotros de que en el Comité de Isostasia, España fuera el único país que tenía dos delegados: los señores Rubio e Inglada.

Termina encareciendo la importancia de la colaboración de los geodestas, geofísicos, geólogos y oceanógrafos, y excitando a la juventud a que se aficione a esta clase de estudios, para que sigan en el estado floreciente que tienen hoy día entre nosotros, para bien de la ciencia española.

El ministro de Marina, señor Cornejo, pronunció breves y elocuentes palabras para felicitar al conferenciante y mostrar su complacencia por el estado próspero que en nuestra nación tienen estos estudios.

El XI Congreso para el Progreso de las Ciencias.
—El Comité local del próximo Congreso de la Asociación para el Progreso de las Ciencias, y la Real Academia Hispanoamericana de Ciencias y Letras



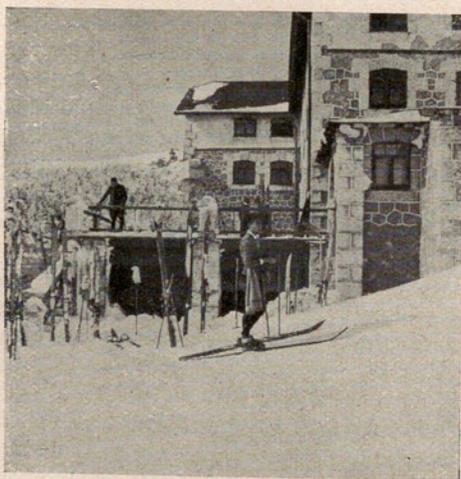
Paisaje de la sierra de Navacerrada

de Cádiz, han dirigido a los intelectuales de las repúblicas hispanoamericanas de origen ibérico una afectuosa invitación para que acudan al citado Congreso, que se celebrará en Cádiz del 26 de abril al 1.º de mayo (IBÉRICA, vol. XXVI, número 656, página 354).

Exponen el deseo de que los pueblos hispanoamericanos estén representados en este Congreso por sus instituciones de cultura, por sus Universidades y por cuantas personas en general sienten afición por la Ciencia en aquellos países hermanos nuestros.

La iniciativa de invitar de las repúblicas hispanoamericanas a tomar parte en estos Congresos surgió en 1919, y fué iniciativa del mismo Comité de Cádiz. De constituirse asociaciones para el progreso de las ciencias en los países citados, gemelas de las que existen en España y Portugal, tal vez el XIII Congreso de la asociación española para el progreso de las ciencias podría celebrarse en Sudamérica, según proponen los firmantes del documento mencionado.

El siguiente Congreso, o sea el XII, se había ya acordado de antemano que tuviera lugar en Lisboa.



Terraza del nuevo chalet del «Club Alpino Español»

El dique flotante de Málaga.—El puerto de Málaga cuenta desde hace pocos meses con un dique flotante, que es el mismo que se hallaba en Tarragona, algo menor que el inaugurado en Valencia en 1925 (IBÉRICA, vol. XXIV, n.º 591, pág. 116).

Sus características son: Fuerza ascensional, 2000 ton., eslora 69'61 metros; manga exterior 20'00 m., manga interior 15'00 m., altura de pontonas 3'00 m., altura total 12'00 m., número de cuadernas 74, ídem de picaderos 67. El servicio de achique se efectúa por dos motores eléctricos de 37 caballos, que mueven sendas bombas centrífugas de eje vertical.

El dique, que es de fácil y rápida maniobra, se halla fondeado en dirección E-W, con cuatro anclas: las dos que parten de la proa cruzan sus cadenas tendidas al NE y SE, y las otras dos se afirman a la popa, la cual se halla amarrada con gruesos cables. El dique queda así en excelentes condiciones en el ángulo que a occidente forman los dos muelles llamados de Heredia y Romero Robledo.



Explanada junto al «Club» (Fots. «H. Deportivo»)

Producción de cerveza en España.—A pesar de que parece no estar muy extendida esta industria, existían en España en 1924, según consta en el Anuario Estadístico publicado a fines de 1926, 49 fábricas distribuidas por provincias en la forma siguiente: 14 en la de Valencia; 4 en la de Madrid; 3 en las de Santander y Vizcaya; 2 en las de Badajoz, Barcelona, Guipúzcoa, La Coruña, Oviedo y Valladolid; 1 en las de Álava, Baleares, Cádiz, Córdoba, Gran Canaria, Jaén, León, Logroño, Málaga, Navarra, Salamanca, Sevilla, Zaragoza. La población que contaba con mayor número de fábricas era Valencia, que tenía 11; seguía Madrid con 4, y con 2 Barcelona, Santander, Valladolid y Bilbao.

La producción en dicho año de 1924 fué de 43684786 litros, más 27600 litros que se importaron; se exportaron al extranjero 1682800 litros y el consumo nacional fué de 38490697 litros.

El tesoro tuvo con esto 3586540 pesetas de ingreso.

América

Argentina. — Eclipse de Sol. — El 3 del próximo pasado enero fué observado en el Seminario de Villa Devoto (Buenos Aires) el eclipse anular que cruzó la región antártica del Océano Pacífico y la América Meridional. En Buenos Aires era visible como parcial en las últimas horas de la tarde, con una magnitud, sin embargo, muy grande por hallarse a poca distancia de la zona de anularidad (IBÉRICA, vol. XXVI, n.º 637, pág. 62). El tiempo estuvo enteramente sereno, pudiendo contemplarse el fenómeno sin el estorbo de ningún celaje, a pesar de verificarse el último contacto a una altura de tres grados.

La marcha del cronómetro destinado a las observaciones fué comprobada diariamente, toda la última semana de diciembre y la primera de enero, por recepción telefónica de señales expresamente transmitidas por el Departamento de Geodesia del Instituto Geográfico Militar; los días hábiles se aprovechaba también la radiotransmisión de la Dársena.

Las observaciones principales, fuera de las visuales de los contactos, para las cuales se utilizó el buscador de la ecuatorial, fueron las fotográficas con la misma ecuatorial Zeiss, de 130 mm. de apertura y 235 cm. de distancia focal, destinada a observaciones micrométricas y a la heliofotografía; en su cámara se recibe una imagen solar de 160 mm. de diámetro. Se tomaron 94 fotografías (de las cuales salieron frustradas 3) en 2 series de 12, 9 de 6 y 1 de 16, conforme a un programa trazado de antemano para los fines de un trabajo especial, que ha de basarse en longitudes de la cuerda luni-solar.

Los contactos fueron observados con un retardo de casi 11 segundos para el primero y un adelanto de 19 segundos para el último, datos en perfecto acuerdo con los recogidos en Montevideo, donde el primer contacto fué observado por el señor Reyes Thévenet en el Observatorio Canopus con un retraso también de 11 segundos, el último con un adelanto de 23 seg. por el mismo, y de 18 y de 20 seg. por los señores Bazano y Llambías de Olivar.

Gracias a la serie cerrada de fotografías tomadas al principio y al final del eclipse, se pudieron formar dos curvas, las cuales, por extrapolación, arrojan para el primer contacto un retardo de 7 seg., y para el otro un adelanto de 5 solamente. En estos resultados no influyen factores psicofisiológicos, pero sí los que intervienen en la formación de las curvas.

Es indudable que el comienzo experimentó un retardo y el fin cierto adelanto. Si no llevaran involucrada la paralaje de la Luna, tan fuerte y variable, podría colegirse que la trayectoria teórica de la centralidad del eclipse había sufrido desvío. La sospecha se convierte en certeza al consultar las placas impresionadas durante la fase máxima; acusan una magnitud de 0'966 en vez de 0'977 pronosticadas, lo cual manifiesta un corrimiento de la zona de anularidad hacia el N en la región del Río de la Plata. — J. UBACH, S. J.

Crónica general

El profesor Alfredo de Quervain. — A los 48 años de edad acaba de fallecer este sabio meteorólogo y sismólogo, después de una brillante carrera iniciada en su juventud con muy notables trabajos y la invención del modelo de teodolito acodado, que tanto se usa para seguir la marcha de los globos pilotos. La justa estima en que se le tuvo desde los principios la muestra el honroso cargo que desempeñó, por los años de 1902 a 1906 cuando contaba sólo de 23 a 27 años, de secretario de la Comisión internacional para el estudio de las altas regiones de la atmósfera. Más tarde fué el jefe de una importante expedición científica suiza al Spitzberg.

La muerte le ha sorprendido cuando dirigía los Servicios meteorológico y sismológico de Suiza, y aunque carecemos de detalles sobre la misma, es muy probable se deba a la reproducción del gravísimo ataque de apoplejía que le privó de asistir al Congreso internacional de Geodesia y de Geofísica de Madrid, tal vez consecuencia del frío extremado que tuvo que soportar cuando sus observaciones de Marte, a unos 3573 metros, cerca de la cima de Jungfrau, poco antes (IBÉRICA, vol. XXII, número 546, página 193). Al sabio y simpático profesor, doctor P. L. Mercanton, de Lausana, en quien tuvo que delegar para el citado congreso (IBÉRICA, vol. XXII, n.º 552, pág. 301), y del que conservamos muy gratos recuerdos, presentamos nuestros sentidos pésames.

La labor del profesor de Quervain en el terreno de la Sismología ha sido tan fecunda como variada. Como inventor de sismógrafos cuenta con el modelo portátil, ya conocido de los lectores de IBÉRICA (vol. cit., pág. 299), y con el sismógrafo más grande y pesado de todos los construidos hasta el día, y del que daremos alguna noticia, tanto por juzgarlo muy digno de ello, cuanto para honrar su memoria.

El gran sismógrafo Quervain-Piccard, de la Estación Sismológica de Zurich, tiene una masa de 20 600 kilogramos, integrada por una armazón radiada, apoyada sobre una plataforma circular, y rellena de proyectiles defectuosos, prestados por el Ministerio de la Guerra, en tanto cuanto la defensa nacional no los necesite, circunstancia aludida por las dos inscripciones que lleva: la una, del profeta Isaías: *Et conflabunt gladios in vomeres*, y la otra, de gusto renacentista: *Mars Minervæ dedit, ne reddat Marti Minerva*.

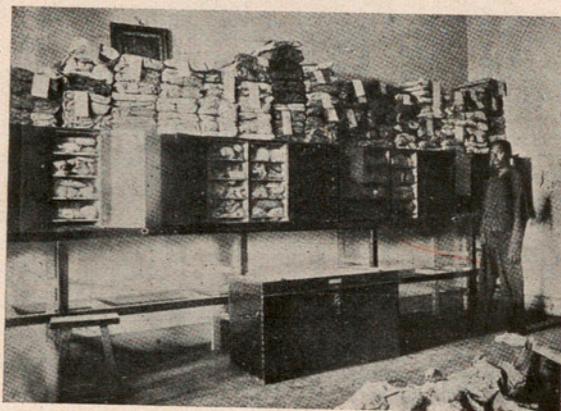
Esa masa, suspendida por medio de cortos muelles espirales y de una barra de acero, pende de una sólida armazón de hormigón armado, de unos 5 metros de altura, y sirve ella sola para el registro de las tres componentes del movimiento del suelo: esto es, de las dos horizontales y de la vertical. Para ello cuenta con las palancas multiplicadoras e inscriptoras convenientes, que le prestan aumentos de casi 2000 veces, con 0'6 de segundo de período para la componente vertical y casi 3 para las horizontales.

Unos fuertes imanes permanentes en herradura, actuando sobre las laminillas de aluminio que equilibran las palancas inscriptoras, sirven de amortiguadores, por las corrientes de Foucault que se engendran al moverse las dichas laminillas ante los polos conjugados de los imanes fijos. El registro es sobre papel ennegrecido al humo del petróleo o de la gasolina, y el receptor, movido por un potente motor de relojería (con una marcha tan excelente que honra a la industria suiza, con ser tan afamada), hace avanzar la banda receptora con la velocidad no muy frecuente de 60 milímetros por minuto, indicadísima para el estudio de los terremotos muy cercanos, que es lo que se pretende más principalmente con este coloso.

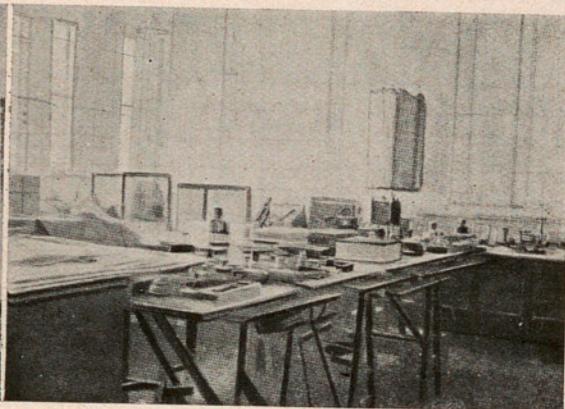
No contento con la instalación de este gigante, el

séismólogo suizo», fechado el 4 de enero del corriente año, y muy poco antes había salido el «Jahresbericht... 1924 (publicado a fines de 1926), con 4 artículos suyos, uno de ellos la construcción de su colosal péndulo, y otro sobre determinación de profundidades hipocentrales. R. I. P. — M. M.^a S.-N., S. J.

El Museo Hoangho Paiho de Tientsin. — Se puede asegurar ya que la exploración general del N de China, lo mismo que del interior de Mongolia y parte oriental del Tibet es un hecho. Se han formado numerosas y nutridas colecciones que representan la gea, fauna y flora de dichas regiones lo mismo que sus industrias y comercio. El que más ha contribuido a eso ha sido el P. E. Licent de la



Herbario del Museo Hoangho Paiho



Uno de los tres laboratorios del Museo

sabio sismólogo suizo ha tenido la satisfacción de dejar instalados otros dos, no mucho menores: el uno, con 18200 kilogramos de masa, en Neuchâtel, y el otro, de 13400, en Coire. Con el auxiliar portátil, antes citado, y que ha dado buenas pruebas de su eficiencia con las réplicas del terremoto de Visp (abril 1924), constituyen una instalación o red sismológica muy apropiada para un país donde los terremotos, sin ser frecuentes, tampoco son raros (31 se sintieron en Suiza en 1924, año abundante, mas no excepcional), y que no dista mucho de otras regiones incomparablemente más sísmicas.

Una obra de modesta apariencia, pero de innegable utilidad, y que sentiríamos mucho se interrumpiese, es la publicación del «Sammel Bulletin», o sea de los datos referentes a días, horas y demás de registro de las dos primeras fases de los sismogramas y de la distancia epicentral, de numerosas estaciones sismológicas, entre las que figuran en buen lugar las españolas, y también las de los antiguos imperios centrales, sin que falten aliados y neutrales, sirviendo así Suiza de lazo de unión benévolo, no sin prestar excelentes servicios a la Sismología.

Precisamente uno de los últimos, o tal vez el último, de los trabajos del profesor doctor A. de Quervain ha sido el primer número del «Bulletin

Compañía de Jesús, quien se propuso explorar dichas regiones en 1912, y comenzó con gran actividad a recorrerlas en 1914, y en 1922 construía el Museo de Hoangho Paiho, que guarda el rico y abundante material recogido. Este material, además de dar a conocer las reservas naturales mineras, agrícolas y otras, contribuye a solucionar problemas científicos ya vislumbrados y propone otros nunca planteados, y al mismo tiempo es un medio de ampliar los conocimientos para los estudiantes que residen en Tientsin y de relacionarse científicamente con los sabios extranjeros por el intercambio de material de estudio, y brinda a dar conferencias interesantísimas.

Consta dicho Museo de tres laboratorios con sus aparatos apropiados, sala de preparación de materiales, oficina de información y dos salas-museo de 20 × 6 metros de planta, en que están expuestas las diversas colecciones, en cuya exhibición se ha tenido muy en cuenta que los objetos ocupen el menor espacio posible y ofrezcan a los estudiosos las mayores facilidades para el examen y manejo.

No falta su biblioteca que contiene abundante documentación sobre ciencias naturales, referente particularmente a China, y sobre su agricultura, industria y comercio.

En 1925 se construyeron tres nuevas salas de

11 × 15 m. de superficie llamadas *Museo público*, las antiguas son *Museo de estudio*; en ellas se hacen dos clases de exhibiciones del material: una permanente del que pertenece a la Paleontología y Etnografía, rocas, maderas, etc., y otras periódicas del material de Botánica y Zoología. Obtiénese así que el material sujeto a deterioro, v. gr., insectos y vegetales, no se eche a perder con una exposición larga en demasía, y se evitan grandes gastos. Pero esto no quita que los especialistas y los investigadores no tengan siempre a mano las colecciones para trabajar en el Museo de estudio.

No falta su jardín botánico, que puede contener holgadamente de 5000 a 6000 plantas; con este jardín y los alrededores se dispone de 1200 especies diversas. Tiene, además, el Museo aneja una escuela de estudios superiores de industria y comercio.

Los siguientes datos darán a los lectores alguna idea de la riqueza que encierra el Museo de Tientsin. Su herbario cuenta con 8000 ejemplares de plantas vasculares, además de muchos miles de ejemplares repetidos que sirven para el intercambio con otros museos. Figuran en él 350 especies de plantas leñosas con muestras de su madera. Es muy grande el número de especies de plantas inferiores, como musgos, setas, líquenes y algas.

Posee todos los mamíferos conocidos de las regiones exploradas, se han disecado 2500 aves y preparado 300 reptiles y batracios, además de unos 800 peces. Los insectos, dispuestos en pequeñas cajas de embalaje, antes de estar alineados y puestos en alfileres, representaban un volumen de dos metros cúbicos. Ni faltan numerosos ejemplares de la fauna marina, lacustre y fluvial. Y aun se ha procurado hacerse con los arácnidos y helmíntidos del país. Para estudios biológicos puede presentar 300 nidos de aves, numerosas larvas y abundante material para el estudio en el microscopio.

Pasan de 2000 los objetos auténticos de Antropología, algunos de ellos muy raros y difíciles de hallar. 6000 son las muestras de minerales y rocas recogidas en los viajes de exploración. Se ven fósiles del primario y secundario; del terciario y cuaternario hay huesos fósiles en tal abundancia que repre-

sentan de 15000 a 18000 kilogramos en peso

Para reunir este rico e inmenso caudal, debido como indicamos antes a la laboriosidad del P. Licent, se emplearon 12 años (1914-1925), periodo que podemos descomponer en tres etapas. De 1914 a 1916 se familiarizó dicho padre con el país y reunió el primer fondo de sus colecciones de flora y fauna, recogidas como en excursiones preparatorias.

En 1914 visitó las montañas del NW de Pekín, recorrió la región a lo largo del ferrocarril de Kalgan y Tantung-fu y exploró las cordilleras y tierras del loes cercanas a Hoangho al N y S de Tongkoan, dejando para fines de 1916 las excursiones por Honan, Chansi y Chensi.

En 1917 empiezan las grandes giras por el país, siendo la primera al interior de Mongolia. Se aprovechó para ella de los datos que le proporcionaron los misioneros belgas de Schent, con quienes tuvo ocasión de tratar personalmente en sus via-

jes. Regresó a Tientsin por Jehol y su bosque.

En febrero de 1918 emprende otro viaje de 18 meses, con intento de llegar al Tibet y fuentes del Hoangho. Visitó las minas de carbón de Lintchong, atravesó el

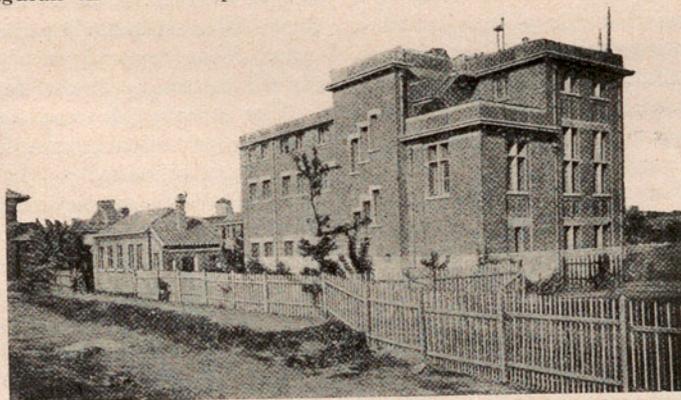
Chansi central por Jung-nin y llegó al río Amarillo por Kia-tcheu, y corriendo por el N de Chensi llegó al país poco conocido de los Ordos. Pasa luego a Kansu, cruza el río Amarillo en Tsing-ynem-hien y llega a Kuku-nor por Lining. La actitud hostil de los habitantes de

esta región le obliga a abandonar la ruta que deseaba seguir por el S para llegar a los orígenes del río Amarillo. Vuelve, pues, sobre sus pasos, y las rebuscas del padre Licent toman nuevo rumbo.

Tiene noticias, por medio del misionero belga P. Vleeschouwer de Schent, que al NE de Kansu, en King-yang-fu, cerca de San-cheu-li-fu existe un yacimiento fosilífero de mucha importancia, y hallándose en la misión de San-tao-ho, en las cercanías de los Ordos, recibe del P. Schotte ejemplares paleontológicos notables, hallados a una decena de metros de la tierra amarilla. Estos datos llaman poderosamente la atención del P. Licent y, dándose prisa para volver a Tientsin a depositar lo recogido en la última excursión, emprende una salida a Mon-



El P. Licent, S. J., fundador del Museo Hoangho Paiho de Tientsin



Vista exterior del Museo Hoangho Paiho de Tientsin (China)

golia oriental, donde le han indicado que se hallan importantes yacimientos fosilíferos. Desde este momento la idea de la Paleontología absorbe toda su atención. En 1920 da comienzo a las excavaciones en Kansu y, a pesar de las dificultades para separar los fósiles de la ganga roja compacta sin romperlos, puede formar una carga que necesita 24 camellos para trasladarla a Tientsin.

En 1922 se instala en Ordos y en un mes recoge 2 esqueletos completos de rinoceronte y 8 cráneos, un mamífero de enormes cuernos de sección triangular, un molar y restos de elefante, multitud de huesos de cérvidos, bóvidos, carnívoros, roedores y huevos fósiles, que en conjunto representan 35 especies, además de un esqueleto humano de diverso tipo de los individuos que históricamente han poblado el país.

En vista de los extensos horizontes que se le abrían, desea el P. Licent tener un colaborador y, a sus instancias, se le agrega el P. Teilhard de Chardin y organiza con él la «Misión paleontológica francesa» que ha llevado al cabo dos campañas muy fecundas en hallazgos, una en el país de los Ordos, al E de la pequeña población de Hung-tcheng en una torrentera bordeada de una falla de 20 m. abierta en el loes, donde han sido hallados dientes fósiles de caballo y restos de rinoceronte, hiena y avestruz; y, alrededor de hogares paleolíticos probablemente monstérienses, gran cantidad de piedras talladas. En Sjaro-osso-gol, explorado por el P. Licent, en una zanja de 70 m. de profundidad se han hallado esqueletos enteros de rinoceronte, de hemión, de búfalo y de mamut. A 60 m. se veían hogares paleolíticos, que consistían en una superficie plana y estaban rodeados de huesos quebrantados de especies de animales comestibles como ciervos, bisontes, caballos, gacelas o antilopes de cuernos en espiral semejantes a los que existen aún en África.

Todos los vestigios de restos humanos están enterrados debajo del loes; no se han hallado hasta ahora en la tierra roja, sostén del loes. En Chensi norte, más allá de la gran muralla, la tierra roja sólo contiene restos de mamíferos, caballos de tres dedos, jirafas de cuatro patas casi iguales y de largos cuernos puntiagudos, rinocerontes sin cuernos y con defensas, hienas que se parecen a la civeta.

El hombre, pues, apareció en el intervalo que separa la formación de la tierra roja (fin del terciario) y la aparición del loes.

Impedida la misión geológica francesa de volver a los Ordos por las revueltas políticas, ha emprendido una segunda campaña al N de Mongolia interior, donde ha descubierto vestigios muy numerosos de industria neolítica, que en muchos parajes tienen el aspecto de mantos de cantos fluviales.

Todos estos viajes representan unos 30 000 km. de recorrido, y se han hecho carteramente en mano sin dejar el martillo del geólogo y los otros instrumentos del naturalista investigador. En ellos ha precedido un

plan premeditado de antemano y con toda escrupulosidad, lo que ha proporcionado el poder trazar un mapa completísimo de las regiones recorridas, pues no descuidó el P. Licent en los itinerarios el consultar la brújula, el declinómetro y el barómetro altimétrico. Resultado de esta labor ha sido poder presentar al público una obra con 1690 pág. de texto, con un atlas en folio de 153 hojas y 3000 fotograbados, que mereció ser laureada en 1925 por la Sociedad Geográfica de Francia. Se titula «Diez años de permanencia y exploración en las cuencas del río Amarillo, Paiho y otros afluentes en el golfo Peitchely».

Esta obra corrige los mapas de Richthofen, completa los datos del P. Richarch sobre la Geografía de la China y es un copioso arsenal de datos para el mejor conocimiento del Asia.

Costa sumergida por extraer petróleo.—En el número de enero del *Geographical Journal*, Mr. W. E. Pratt describe un notable caso de una costa que se sumerge rápidamente. En la bahía de Galveston se empezó en 1917 a explotar un yacimiento petrolífero, junto a la desembocadura del arroyo Goore Creek, que se halla a poca distancia de Houston, Texas. A partir de aquella fecha, se ha ido extrayendo petróleo. La cantidad de combustible que ha salido del subsuelo puede calcularse ya en varios millones de barriles. Esta extracción ha producido un inesperado resultado: la península Guillard, hacia el centro, y las bajas playas arenosas adyacentes han ido sumergiéndose bajo el mar.

Una superficie de una longitud de unos tres kilómetros, por una anchura de kilómetro y medio, ha cedido casi un metro.

El petróleo se extrae de depósitos situados a profundidades comprendidas entre 300 y 1200 metros.

El profesor Johnson está convencido de que el fenómeno es de índole puramente local y no tiene ninguna relación con la depresión general de todas las costas del golfo. Además, está comprobado que la depresión observada coincide con la zona de extracción, estando contorneada por resquebrajaduras, y continuando el descenso de la corteza terrestre a medida que se sigue extrayendo el aceite mineral.

El profesor Johnson cita este caso por su rareza, ya que es tal vez el único que se conoce de ceder un terreno a causa de una extracción de petróleo.

El radioteléfono trasatlántico.—El 22 de enero último fué inaugurado el servicio público, no solamente entre Londres y Nueva York (IBÉRICA, n.º 667, pág. 131), sino ampliado ya a ciudades inglesas y norteamericanas situadas a alguna distancia de dichas capitales. La zona inglesa abarca un radio de 175 km. en torno de Londres. La norteamericana los Estados del Maine, New-Hampshire, Vermont, Rhodeisland y Connecticut. Desde todas esas ciudades se pueden sostener conferencias radiotelefónicas particulares entre ambos continentes.

EL EXPERIMENTO DE MILLER Y LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD

El famoso experimento llevado al cabo por los físicos norteamericanos Michelson y Morley el año 1887 es, sin duda alguna, uno de los que más resonancia han tenido en la Física contemporánea. No lo describimos nuevamente por hallarse explicado incluso en libros de vulgarización científica y suponerlo sobradamente conocido de los lectores (véase IBÉRICA, vol. XV, n.º 372, pág. 218).

Su importancia en los últimos tiempos se debe a haber sido una de las piedras angulares de la obra de Einstein, por deducirse de su resultado negativo la imposibilidad de darnos cuenta del movimiento de traslación de la Tierra por experiencias realizadas en nuestros laboratorios, conforme con el principio de relatividad.

Pero fué ejecutado para dilucidar el problema del éter. Se trataba de ver si la Tierra se trasladaba en el espacio, abriéndose paso en un océano de éter en reposo; o, cual un cuerpo rugoso en un flúido viscoso, arrastraba consigo la capa de éter en inmediato contacto con la superficie, quedando las ulteriores capas cada vez más retrasadas, hasta llegar a una región etérea suficientemente distante del cuerpo, cuya tranquila quietud no fuese alterada por el movimiento de aquél. En el primer caso ocurriría como cuando se marcha a gran velocidad a través del aire, que se notaría la sensación de una corriente de éste en sentido contrario. De modo que el dilema era: *O viento de éter, o arrastre de éter.*

Se comprende que cabía decidir la cuestión, por medio de una experiencia de óptica. Si en un punto, un rayo de luz se bifurca; uno de los dos componentes va en la dirección y sentido del cuerpo móvil y, por lo tanto, de ser cierto el primer extremo del anterior dilema, con el *viento de cara*; y se comprende que la velocidad con que progresará la onda luminosa será $c - v$ (donde c es la velocidad de propagación de la luz en el éter y v la del viento etéreo). Si, después de reflejarse normalmente en un espejo, vuelve en sentido contrario, es decir, en el del viento, la onda avanzará con una velocidad $c + v$. De modo que el tiempo empleado en regresar al punto de partida (siendo l la distancia de éste al espejo) es

$$T_1 = \frac{l}{c - v} + \frac{l}{c + v} = \frac{2l}{c^2 - v^2}$$

El otro marcha y retrocede, también por reflexión en un espejo, en la dirección perpendicular a la del primero. Entonces, para calcular la velocidad de avance en dicha dirección, hay que tener en cuenta la del viento etéreo transversal, y resulta como expresión del tiempo transcurrido (1):

$$T_2 = \frac{2l}{\sqrt{c^2 - v^2}}$$

(1) Pues la velocidad de avance en la dirección perpendicular a la del movimiento será el cateto de un triángulo rectángulo cuya hipotenusa es c y el otro cateto v .

De modo que, al volver a juntarse los dos rayos después de sus excursiones respectivas, el primero llevará un retardo respecto al segundo, que puede considerarse igual a

$$T_1 - T_2 = \frac{l}{c} \frac{v^2}{c^2} \quad (**)$$

y, como se ve, depende del cuadrado de la razón entre la velocidad del movimiento y la de la luz. Los dos rayos, por consiguiente, interferirán; y dando al aparato un giro de 90° , se invierten los papeles, y se observa un corrimiento en las franjas de interferencia.

En vista de la contradicción entre el resultado del experimento y las ideas dominantes; en el Congreso internacional de Física, de París, de 1890, Lord Kelvin expresó el deseo de que aquél se repitiese perfeccionándolo. Morley y Miller emprendieron la tarea que terminaron en 1905, empleando un interferómetro unas 4 veces más sensible que el de 1887, siendo el camino recorrido de unos 150 000 000 de longitudes onda; de manera que una velocidad relativa de la Tierra con respecto al éter igual a la de la Tierra en su órbita, habría de venir dada por un corrimiento de las franjas de interferencia que fuese de una franja y media. La conclusión que se dedujo fué que la velocidad relativa, en caso de existir, había de ser inferior a 3'5 km. por segundo. Esta segunda experiencia se pronunciaba, pues, en el asunto del dilema antes enunciado, en favor del mismo extremo que la primera: por el arrastre del éter.

Entonces Morley y Miller pensaron en la posibilidad de que dicho arrastre sólo se produjera en la superficie misma de la Tierra, y concibieron la presunción de que pudiera no ocurrir lo mismo a una cierta altura sobre el nivel del mar. Guiados por esta idea, trasladaron los aparatos a unas colinas próximas a Cleveland, de unos 100 metros sobre el laboratorio primitivo y de provistas de toda edificación. Pero el efecto positivo que pareció acusarse fué de un orden de magnitud de $\frac{1}{10}$ del esperado; el éter sólo quedaba rezagado unos 3 km.; y aun se sospechó que tal resultado pudiera ser debido a la temperatura, y se convino en la conveniencia de practicar ulteriores experimentos.

Éstos, por diversas circunstancias, se fueron retrasando hasta 1921, en que el profesor Miller pudo comenzarlos en el Observatorio de Mount Wilson, en California, a 1850 m. de altura, gracias a la esplendidez de la Institución Carnegie de Washington.

(*) Desarrollando las expresiones de T_1 y T_2 y quedándonos con los dos primeros términos, se obtiene

$$T_1 = \frac{2l}{c} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1} = \frac{2l}{c} \left(1 + \frac{v^2}{c^2}\right)$$

$$T_2 = \frac{2l}{c} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}} = \frac{2l}{c} \left(1 + \frac{1}{2} \frac{v^2}{c^2}\right)$$

y restando resulta la fórmula escrita.

Las condiciones experimentales fueron frecuentemente cambiadas, las experiencias se ejecutaron en diferentes épocas del año y distintas horas del día, los aparatos fueron trasladados alternativamente de Mount Wilson a Cleveland y de este lugar a Mount Wilson.

Todo ello constituyó una larga serie de trabajos que han durado cuatro años, desde abril de 1921 al mismo mes de 1925. El resultado definitivo ha sido una velocidad relativa, en Mount Wilson, de unos 9 km. por segundo, mientras que en Cleveland permanece, al parecer, inferior a 3 km., límite de precisión de los aparatos. Esto acusa un arrastre parcial del éter por la Tierra, que disminuye con la altura.

Tal resultado decide el asunto en favor del segundo extremo del dilema indicado al principio. Pero haciendo un estudio detenido de los datos experimentales, no parecen ser de fácil interpretación.

Colocando el interferómetro en diferentes acimutes, se ha observado, según la experiencia de Miller, que la magnitud y dirección del viento de éter dependen de la hora sidérea, pero son sensiblemente las mismas en las distintas épocas del año. Esto desde luego no se explica si se considera sólo el movimiento de traslación de la Tierra en su órbita alrededor del Sol; pues el punto del cielo de donde soplaría el viento etéreo se hallaría, como se comprende en seguida, en el plano de la eclíptica y próximamente en la dirección perpendicular a la visual dirigida al Sol; por lo tanto su acimut no sólo variaría durante el día, sino que también, para una hora sidérea dada, dependería, como la posición del Sol, de la época del año. Además, siendo al nivel del mar el efecto nulo, y la velocidad relativa total de 30 km./seg., una de 10 km. a 1800 m. de altura, parece excesiva. Otra cosa es si se tiene en cuenta además el movimiento del sistema solar en el espacio, cuya dirección naturalmente no varía en el transcurso del año. La resultante de ambas velocidades dependerá tanto menos de la época del año, cuanto mayor sea la velocidad del segundo movimiento con respecto a la de la Tierra en su órbita. Para explicar que la influencia de la época del año sea tan pequeña como las observaciones indican, sería preciso suponer en nuestro sistema solar velocidades de conjunto de algunos centenares de kilómetros. Como está bastante bien probado que la velocidad del movimiento del Sol, acompañado de su cortejo de planetas y cometas, bajo la acción de las estrellas fijas, no excede de unos 20 km./seg.; en manera alguna ello es suficiente para suministrar la anterior explicación. Pero hoy día la Astronomía admite la existencia de un movimiento de conjunto de la Vía Láctea, de que formamos parte, hacia otras nebulosas, cuya velocidad asciende a unos 200 km./seg. Con esto se había creído quedaba orillada la doble dificultad apuntada.

El éter sería arrastrado por los astros, conforme a la antigua teoría de Stokes, perfeccionada luego por Planck, En el caso de la Tierra, a la altura de

Mount Wilson, el éter ya va quedando rezagado, pero sólo en un 5 %.

Sin embargo, hay que advertir que el asunto no está tan claro. El astrónomo J. Weber, del Observatorio de Leipzig, ha hecho un examen concienzudo, comparando los gráficos experimentales con los que se deducen del cálculo, y no ha habido concordancia. De modo que dista mucho de poder asegurarse que las experiencias de Miller tengan interpretación bien puntualizada en la Ciencia clásica.

* * *

¿Y su repercusión en la teoría de la relatividad? Siendo una de las bases experimentales de ésta el resultado negativo obtenido en el experimento de Michelson, sería cerrar los ojos a la evidencia dejar de reconocer que las experiencias de Miller son adversas a la obra de Einstein; y no es de extrañar que los contradictores de la misma estén batiendo palmas, considerando ya un hecho su desmoronamiento.

No obstante, no hay motivo para tanto. En primer lugar, aunque el obstáculo surgido por los resultados de Miller subsistiera, no por ello habría que derribar todo el edificio einsteiniano; la teoría general de la relatividad tiene una contextura tan lógica y firme, que probablemente resistiría los embates; hay quien cree que bastaría introducir algunas modificaciones en conceptos de la relatividad restringida. En segundo lugar, como antes se ha dicho, está por dilucidar aún la verdadera interpretación de los resultados experimentales en cuestión y por lo tanto dista aún mucho el asunto de estar completamente aclarado y tratarse de una cosa definitiva. Finalmente no era el experimento de Michelson el único punto de apoyo en que se fundó el principio de relatividad; había además, entre otros, el de Trouton y Noble, que, repetido recientemente, ha dado de nuevo resultado negativo favorable. Vamos a insistir un poco en esto.

Imaginemos dos cargas eléctricas numéricamente iguales, pero de signos opuestos, + e y - e, sujetas en las extremidades de una varilla rígida, que va suspendida por un hilo AB de un soporte fijo en nuestro laboratorio. Si la Tierra arrastra este sistema con una velocidad v, con respecto al éter fijo, cada carga en movimiento produce un campo magnético en el lugar en que está la otra. Entonces dichas cargas se hallan en movimiento en dichos campos magnéticos, y por ello experimentan acciones que engendran un par que tiende a torcer el hilo de suspensión. Como los referidos campos y acciones son proporcionales a $\frac{v}{c}$, resulta el efecto previsto proporcional a $\frac{v^2}{c^2}$, es decir, de segundo orden como el del experimento de Michelson. Trouton y Noble pusieron en práctica este método, dando realidad al sistema de las cargas + e, - e, mediante un condensador. La rotación producida no pasó del 5 % de la cantidad calculada, de suerte que fué perfectamente atribuible

a las perturbaciones inevitables y se consideró como un resultado negativo.

Este experimento ha sido repetido el otoño de 1925 en las alturas de la Jungfrau, en condiciones de una sensibilidad 20 veces mayor que en la experiencia original, de modo que se hubiese podido observar bien hasta una velocidad relativa de la Tierra respecto al éter de 3 km./seg. A pesar de esto, el resultado

ha sido también negativo, y por lo tanto favorable a la teoría de la relatividad.

Examinando, por lo tanto, las cosas con completa serenidad e imparcialidad, resulta que lo prudente es estar a la expectativa.

JOSÉ M.^a PLANS

De la Academia de Ciencias,

Madrid.

Catedrático de Mecánica Celeste en la Universidad.



V. EL ENIGMA GLACIAR Y LAS NUBES CÓSMICAS (*)

Ramsay (1) con otro grupo de geólogos intenta explicar el enigma del clima cuaternario acudiendo a movimientos de la corteza terrestre en muy dilatadas zonas, atribuyendo los interglaciares a las fases de depresión en los niveles y los glaciares a las fases de levantamiento del suelo.

Ciertamente hay oscilaciones en el nivel del mar, como se comprueba comparando cartas marítimas de distintos tiempos. Tales balanceos pueden traer cambios de clima locales. Mas pretender con ellos explicar la extensión, pujanza y universalidad de los glaciares cuaternarios, parece increíble.

Todavía ese desnivelamiento del suelo es muy digno de tenerse en cuenta para apreciar el valor de ciertas medidas geológicas. Precisamente ésa es la explicación de los cambios de niveles observados en los lagos europeos desde los tiempos epiglaciares y postglaciares. Por eso es muy fundada la sospecha de que las medidas del lago de Ragunda en Suecia y las de los retrocesos del glaciar escandinavo contienen errores sistemáticos, ya que es casi imposible evitar el confundir los años contándolos por capas sucesivas si, en el entre tanto de su formación, hubo desnivelamientos del suelo. De ahí que, lejos de creer que la fecha de 12000 a JC es la fecha en que empezó a retirarse del borde meridional de Suecia el último glaciar escandinavo, creemos más exacta la fecha de unos 10000 a JC.

Kayser, en su Geología (2), después de enumerar las hipótesis ideadas para explicar las variaciones extremas del clima cuaternario, pone la atención en las nubes cósmicas que caminan por el espacio en la región de la Vía Láctea. Cuando nuestro sistema solar, avanzando con su mayor velocidad, penetra dentro de una nube cósmica, es natural que sombreando la Tierra e impidiendo el paso libre a las radiaciones solares produzca simultáneamente en toda la Tierra y aun en la zona tórrida descenso apreciable de temperatura.

Esta bonitísima hipótesis de las nubes cósmicas, que como oculta y enigmática explica el enigma del clima cuaternario, aunque a los poco habituados a

estos problemas pueda parecer gratuita, no les parece así a los astrónomos. Recuérdese el artículo del P. Stein, S. J., en el vol. XXVI, n.º 649, pág. 250, de IBÉRICA, cuando menciona el acierto de Schiaparelli de referir las Leónidas y grupos de estrellas fugaces a originarias nubes cósmicas.

El P. Rodés, S. J. (1), en su nota: Las nubes cósmicas y las irregularidades en el período de ciertas estrellas variables, escribe: «No sólo pueden las nubes cósmicas modificar en algunos casos un período regular, sino que pueden constituir la causa adecuada de variaciones de largo período más o menos irregular. Es universal la tendencia de la materia a la constitución de ondas: la arena del desierto, el agua del mar, las nubes en el aire, ofrecen ejemplos de esa estructura ondulada. Una estrella que se moviese detrás de una nube cósmica ondulada, por el estilo de las que observamos en nuestra atmósfera, nos ofrecería cambios de brillo muy semejantes a los registrados en variables del tipo *SS Cygni* y *R Coronae Borealis*.

«Que hay fundamento para suponer que en ciertas regiones del espacio existe tenuísima nebulosidad distribuida en forma de condensaciones más o menos simétricas, parece probarlo la forma ondulada que presenta la cola de varios cometas, entre ellos el de Brooks y el de Morehouse, que probablemente debe atribuirse a la diferente resistencia del medio en que se mueven. Tal vez los mismos cambios periódicos por que ha pasado el clima de nuestro planeta, pueden ser debidos a pequeñas diferencias en la transparencia de las regiones a través de las cuales se ha movido nuestro Sol durante el pasado. Las rayas estacionarias de calcio en el espectro de varias estrellas como *Scorpionis*, parecen indicar también la presencia de nubes aisladas e. el trayecto de las ondas lumínicas. En la región de la constelación del Cisne, aparecen dos nebulosas filamentosas cuya forma se aproxima a la necesaria para producir cambios periódicos en la luz que las atraviesa».

Por su parte los físicos que se dedican al examen y estudio del espectro del cielo nocturno, observan que la luz solar se difunde o por partículas sólidas como los meteoritos, o por un gas muy enrarecido

(*) Véase el artículo publicado en el número 664, página 94.

(1) RAMSAY, *Solution of the climate problem*. (Annual Report Smithsonian Institution, 1924), pág. 236-248.

(2) KAYSER, *Lehrbuch der Geologie*, t. I, 4 ed. (Stuttgart, 1912), página 83.

(1) RODÉS, S. J. *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, vol. XVIII, n.º 10, mayo de 1924, pág. 247.

que ocupa un volumen considerable en el espacio.

Con estos antecedentes podemos ya reconstruir lo que ocurriría al chocar nuestro sistema solar con una nube cósmica: Al encuentro no pudo menos de producirse calor mientras duraba el roce, o sea mientras eran distintas las velocidades de la nube y del Sol. Mas cuando la atracción solar y la de los planetas grandes comunicaron a la nube cósmica nuestra velocidad, cesó el choque, y la nube sombreando la Tierra la enfrió de seguida disminuyendo su temperatura media tal vez hasta 10-15°. ¿Quién puede ya imaginarse el empuje con que por todas las elevadas y nevadas cumbres arrancarían avanzando los glaciares todos de la Tierra con una temperatura tan baja?

La nube entre tanto se alarga, se deforma por la atracción solar y de los planetas grandes, se fracciona y unos fragmentos caen más lejos de la Tierra, pero otros se interponen entre la Tierra y el Sol. Esos fragmentos interpuestos nos sombrean y enfrían, mas, luego de pasar el fragmento, brilla de nuevo el Sol con nueva fuerza actínica, ya que la misma nube en su paso ha arrastrado el polvo cósmico que siempre más o menos tamiza la radiación solar.

La magnitud, densidad, duración de esas nubes fragmentarias interpuestas, explican toda la variedad del fenómeno glaciar. Una sola nube cósmica basta para que con sus diversos fragmentos nos trajera el glaciar risiense con su único o doble avance y poco después el wurmiense con toda la variedad de sus fases en el avance y retirada.

Entre fragmento y fragmento sube la temperatura de pronto y ocurren en consecuencia contrastes curiosísimos. Iría todavía avanzando el glaciar, cuando en sus bordes mismos hay temperatura benigna al pasar el fragmento nebuloso y dejar libre el paso a las radiaciones solares. Con esto se alzan tempestades bruscas en que de las morrenas se levantan nubes inmensas de polvo loes. Como la fauna cálida se atreve a acercarse hasta el glaciar, nada de extraño que el loes del último interglaciar sea de fauna

caliente. En una misma región pueden juntarse cerca de los bordes del glaciar fauna fría y fauna cálida; la fría empujada en la dirección del glaciar que le va estrechando las regiones donde habitaba, y la fauna cálida porque no encuentra con la temperatura benigna obstáculo para acercarse hacia el glaciar.

Nada sorprendente es por tanto el que en el loes antiguo de Achenheim cerca de Estrasburgo se encontrara *Elephas primigenius* (de estepa fría) y *Arctomys marmotta* (tipo alpino) con *Rhinoceros Merckii* (de dehesa templada) y con moluscos de climas cálidos (1). Y en la fauna de Sussenborner hay consignado Soergel Jockgrim (2), en el mismo piso, fauna cálida como *Hippopotamus major* y *Rhinoceros etruscus*, con *Rangifer tarandus*, tipo de fauna fría.

Si los fragmentos últimos de la nube cósmica se estiraron mucho al final del wurmiense, debía alargarse el tiempo de la retirada epiglaciar, de suerte que el loes correspondiente contuviera fauna fría, como se ve en el loes epiglaciar de Suiza.

Esta hipótesis de la nube cósmica tiene la ventaja de explicar los enigmas del loes, como hemos visto, y que tanto dividen las opiniones de los glaciaristas sobre si es interglaciar, glaciar o postglaciar. Pero además cuenta con otras que la hacen preferible con mucho a todas las demás hipótesis: suya es una gran flexibilidad para explicar todas las vicisitudes del glaciario cuaternario, suya es la sobrada suficiencia para en tiempo corto desarrollar el glaciar risiense y el wurmiense con el interglaciar que los separa, suya es la naturalísima simultaneidad de glaciario en toda la Tierra, y finalmente es de tal naturaleza que impide toda tentativa de cálculo numérico y cronológico, en que se fantasea vanamente con desprestigio de la verdadera ciencia.

JOSÉ M.^a IBERO, S. J.

Colegio de S. F. Javier, Oña (Burgos).

(1) OBERMAIER en EBERT. *Reallexikon der Vorgeschichte*, t. 4 palabra Frankreich, pág. 3.

(2) Cita de WERTH en *Der Fosile Mensch*. Berlín, 1921, pág. 543.



HIPÓTESIS TECTÓNICA. — NOTICIA DERIVADA ACERCA DE LA RAZÓN DE LAS GRANDES MANCHAS GRANÍTICAS Y DE LAS FORMACIONES OROGÉNICAS. — IDEAS RELATIVAS AL CASO DE ESPAÑA (*)

Aplicación de las ideas tectónicas anteriores al caso de España.— En el corte vertical de la Península Ibérica, hecho desde el Cantábrico al mar Mediterráneo, pasando aproximadamente por Oviedo-Ávila-Córdoba-Málaga, se ofrecen las siguientes superficies llanas: Cantábrico; Castilla la Vieja; Castilla la Nueva; La Mancha; Valle de los Pedroches; Valle o Campiña Andaluza; Mar Mediterráneo. Las cuales

llanuras se hallan separadas por las siguientes cordilleras, escarpes, huellas de escalones debidos a un salto o plegaduras acostadas: Cordillera Cantábrica; Sierras de Guadarrama o de Gredos; Montes de Toledo; Sierras de Almadén, Madrona y Despeñaperros; Sierras de Córdoba y Andújar; Cordillera Bética.

Hacia el W van a reunirse en un confuso conjunto aquellos resaltes y sistemas montañosos, en una serie de manchas hipogénicas ácidas que se

(*) Continuación del art. publicado en el número 666, pág. 126.

arrumban al N y al NW, después de volver su convexidad a S las alineaciones montuosas citadas, que fluctuantes van de E a W en el centro de la Península.

Por el E la alternancia de mesetas y de sierras, de planicies y de cordilleras, que se dibuja en el suelo hispano siguiendo el meridiano indicado, muere bordeada por la orla prealpina, definida por los Pirineos, por la serie de sierras que desde la de la Demanda aparecen al N del grupo central ibérico, por éste, y por el enrevesado conjunto de eminencias que por Valencia, Alicante y Albacete vienen a enlazar con las cordilleras Béticas.

El dispositivo de los estratos geológicos que definen el grupo de mesetas y eminencias que se han citado al principio, merece una atención especial por las deducciones a que puede llevarnos la comparación con hechos semejantes; cual es el caso si nos hallamos en presencia de dos zonas llanas del tipo de las dos Castillas, separadas por una sierra del tipo de la de Guadarrama y Gredos, o por una línea tectónica análoga a la del Guadalquivir.

Para nuestro objeto las otras zonas peninsulares que merecen citarse por su extensión como llanas, la depresión del Ebro, y la comarca del Andévalo, de Huelva, y del Algarve en Portugal, por comparación con los elementos de superficie horizontal antes citados, pueden ser agregadas a la síntesis general, quedando como aquéllos separadas de las zonas inmediatas y llanas también; ya por las sierras del Sistema Central Ibérico, por el Pirineo y la Cordillera Litoral Catalana, la fosa del Ebro; ya la región del SW de la Península separada al N por la Serranía de Aracena de la Tierra de Barros, prolongación occidental esta última del Valle de Los Pedroches, y al S por la falla del Guadalquivir de la Campiña Bética.

Resulta por lo tanto, que aceptando el concepto meseta y eminencia en el sentido amplio, teniendo en cuenta lo que es un fenómeno cuya realidad se palpa en el día al contemplar las acciones erosivas de diferentes órdenes en juego, el suelo ibérico está formado por una serie de tierras llanas, que se encuentran a distintas alturas relativas, definiendo cada una de ellas un elemento bien diferenciado, separado de los demás por zonas de plegamiento, fractura, o emisión hipogénica, donde en este último caso asoma el batolito granítico indefectiblemente.

Comparando estos hechos con los elementos de enjuiciamiento que nos facilita la teoría doveliana expuesta, tendremos que el caso de España se presta de una manera especial a ser considerado como típico para el estudio, y al mismo tiempo, que su análisis nos permite llegar a deducciones: unas de aplicación inmediata en el porvenir de este país, por los horizontes que abren en el orden de las reservas en combustibles y metales que su subsuelo guarda; otras deducciones permiten ser enunciadas con carácter de mayor generalidad.

Según la teoría expuesta precedentemente, y la aplicación que nosotros ahora hacemos de la misma, al suponer que cada elemento doveliano terrestre corresponde a una meseta definida, llanada topográfica y geológica, en que concuerden o tiendan a concordar ambos factores, cada una de esas llanuras a que antes aludimos debe representar un pilar de substrátum más o menos arcaico y firme. Cada emisión hipogénica y cada cordillera en la relación con la separación de dos llanuras dovelianas representará a su vez, será la manifestación de una región de substrátum más moderno que el de los pilares marginales.

Las emisiones graníticas.—El granito que asoma entre dos mesetas, aunque su asomo sea reducido, es la manifestación de un batolito que se extiende según la línea de separación, según la grieta, la herida, que separa ambos pilares. La emisión de esa naturaleza decimos que siempre es posterior en edad a la del substrátum de los pilares marginales.

En el caso de la teoría del enfriamiento, de la contracción, todo ello está explicado fácilmente; siempre se observa que hay un endomorfismo en las proximidades del batolito granítico, con formación de aureolas sucesivas de metamorfismo a medida que nos acercamos a la masa hipogénica, confirmatorias de cuanto manifestamos en lo que precede.

El granito, en el caso de aceptarse la teoría de Wegener, representará en vista de lo anterior la sima solidificada. La temperatura de fusión del granito nos da una idea del lugar de donde viene y del sitio en donde puede realizarse la marcha a la deriva de los continentes; ya de la región de la sial.

Las emisiones graníticas pueden estar tapadas por estratos que se plegaron en anticlinal. Pero en los casos que examinamos, en confirmación de nuestra suposición, es general que aparezcan los asomos hipogénicos en las inmediaciones. Tal sucede con las manchas graníticas de Navahermosa y Toledo, en relación con los plegamientos del siluriano en los Montes de Toledo.

Mas la separación de un pilar, que hoy representa una llanura, y de su análogo e inmediato, siempre se ha realizado a expensas de una fractura con mayor o menor corrimiento, con entrada o no de materiales hipogénicos; es decir, la falla ha sido seguida o no de una herida, de una separación de los bordes de ésta y de un relleno. Aunque la separación de dos elementos dovelianos sólo se halle acusada por un anticlinario, que determine una cordillera, hay necesidad de creer en la falla infrayacente, ya que ambos pilares tuvieron que desplazarse probablemente en descenso para que la plegadura tuviera lugar, y al realizarse ese desplazamiento, el substrátum común estaba rígido y necesariamente por lo tanto tuvo precisión de fracturarse. (Continuará)

ANTONIO CARBONELL Y TRILLO FIGUEROA,

Córdoba.

Ingeniero de Minas

DATOS SÍSMICOS DE ESPAÑA. — 4.º TRIMESTRE DE 1926 (*)

Octubre

Día 11.—Se inicia una serie de sacudidas sísmicas, cuyo epicentro parece estar situado en el Mediterráneo occidental: La primera, sentida en Melilla de grado VI M., en Málaga de grado IV M. y en Almería de grado III M., fué registrada en:

Málaga	a 6 ^h 39 ^m 13 ^s	con el epicentro a	100 km.
Almería	a 6 ^h 39 ^m 18 ^s	»	» a 160 »
Cartuja	a 6 ^h 39 ^m 19 ^s	»	» a 210 »
S. Fernando	a 6 ^h 39 ^m 28 ^s	»	» a 240 »
Ebro (emerge)	a 6 ^h 40 ^m 21 ^s	»	» a 757 »
Fabra	a 6 ^h 41 ^m 45 ^s	»	» a 720 »
Estrasburgo	a 6 ^h 42 ^m 54 ^s	»	» a 3030 »

La 2.^a, sentida en Málaga de grado III M., fué registrada en:

Almería	a 6 ^h 59 ^m 29 ^s	con el epicentro a	200 km.
Málaga	a 6 ^h 59 ^m 34 ^s	»	» a 140 »
Cartuja	a 7 ^h 2 ^m 43 ^s		

La 3.^a, sentida en Málaga de grado I M. y en Melilla de grado III M., fué registrada en:

Almería	a 7 ^h 2 ^m 59 ^s	con el epicentro a	180 km.
Málaga	a 7 ^h 3 ^m 1 ^s		
Cartuja	a 7 ^h 4 ^m 4 ^s		

La 4.^a, 5.^a y 6.^a registradas en Cartuja a 7^h 5^m 13^s, a 7^h 11^m 26^s y a 7^h 12^m 6^s.

La 7.^a registrada en Málaga a 7^h 42^m 15^s, epic. a 140 km.

La 8.^a registrada en Almería a 21^h 50^m 49^s, epic. a 180 km., y en Cartuja a 21^h 50^m 57^s.

12.—Se registran otras seis sacudidas probablemente del mismo foco que las del día anterior:

- 1.^a—Almería a 2^h 3^m 45^s con el epicentro a 160 km.
Cartuja a 2^h 4^m 10^s
- 2.^a—Málaga a 4^h 3^m 49^s » » a 100 »
- 3.^a—Cartuja a 8^h 37^m 18^s » » a 220 »
Málaga a 8^h 38^m 12^s » » a 150 »
Almería a 8^h 38^m 17^s » » a 170 »
- 4.^a—Almería a 9^h 3^m 36^s » » a 180 »
Málaga a 9^h 4^m 3^s » » a 125 »
Cartuja a 9^h 4^m 24^s » » a 200 »
- 5.^a—Almería a 14^h 50^m 48^s » » a 170 »
- 6.^a—Málaga a 16^h 52^m 50^s » » a 50 »

13.—Se registran otras tres sacudidas, al parecer del mismo foco que las de los días anteriores:

- 1.^a—Almería a 5^h 51^m 48^s con el epicentro a 190 km.
Málaga a 5^h 51^m 52^s » » a 125 »
Cartuja a 5^h 51^m 54^s
- 2.^a—Almería a 13^h 47^m 14^s » » a 210 »
Málaga a 13^h 47^m 16^s » » a 120 »
Cartuja a 13^h 48^m 30^s emerge
- 3.^a—Almería a 15^h 31^m 0^s con el epicentro a 170 km.
Málaga a 15^h 31^m 3^s » » a 125 »
Cartuja a 15^h 31^m 3^s » » a 210 »

15.—Dos sacudidas, sentidas en Melilla la 1.^a de grado IV M. durante diez segundos y acompañada de ruidos subterráneos, la 2.^a de grado III M., registradas en:

- 1.^a—Málaga a 6^h 48^m 18^s con el epicentro a 180 km.
Almería a 6^h 48^m 20^s » » a 170 »
Cartuja a 6^h 48^m 23^s » » a 210 »
S. Fern. a 6^h 48^m 37^s » » a 230 »
Fabra a 6^h 48^m 41^s
Ebro a 6^h 48^m 47^s emerge

2.^a—Málaga a 7^h 53^m 53^s con el epicentro a 140 km.
Almería a 7^h 53^m 56^s » » a 180 »
Cartuja a 7^h 54^m 6^s » » a 210 »

19.—Se registra un terremoto en las siguientes estaciones:

Almería	a 4 ^h 35 ^m 3 ^s	con el epicentro a	200 km.
Cartuja	a 4 ^h 35 ^m 8 ^s	»	» a 200 »
Málaga	a 4 ^h 35 ^m 53 ^s	»	» a 140 »
Toledo	a 4 ^h 36 ^m 3 ^s	»	» a 480 »
Ebro	a 4 ^h 38 ^m 10 ^s emerge		

22.—En Los Gallardos (Almería) temblor de grado III M. con ruido como de carro desvencijado que pasa a gran distancia, a 0^h 22^m (Miguel Romo).

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

Almería	a 15 ^h 39 ^m 26 ^s	con el epicentro a	180 km.
Málaga	a 15 ^h 39 ^m 28 ^s	»	» a 120 »

Almería registra otro con los seg. preliminares a 15^h 45^m 0^s.

Nueva sacudida registrada en:

Almería	a 17 ^h 19 ^m 22 ^s	con el epicentro a	210 km.
Málaga	a 17 ^h 19 ^m 30 ^s	»	» a 125 »

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

Málaga	a 8 ^h 42 ^m 25 ^s	con el epicentro a	148 km.
Almería (emerge)	a 8 ^h 42 ^m 26 ^s	»	» a 200 »

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

Málaga	a 18 ^h 18 ^m 52 ^s	con el epicentro a	120 km.
Almería	a 18 ^h 19 ^m 11 ^s	segundos preliminares.	

Noviembre

Día 3.—Se registra un terremoto en las siguientes estaciones:

Málaga	a 17 ^h 59 ^m 51 ^s	con el epicentro a	90 km.
Cartuja	a 17 ^h 0 ^m 5 ^s	»	» a 200 »
Almería	a 17 ^h 0 ^m 36 ^s	»	» a 230 »

5.—Se registra en la est. de Cartuja un t. cercano que emerge a 8^h 35^m 5^s y otro en las siguientes estaciones:

Málaga	a 11 ^h 17 ^m 54 ^s	con el epicentro a	110 km.
Almería	a 11 ^h 18 ^m 4 ^s	»	» a 90 »
Cartuja	a 11 ^h 18 ^m 10 ^s	»	» a 100 »

6.—Se registra una sacudida en:

Málaga	a 20 ^h 32 ^m 22 ^s	con el epicentro a	100 km.
Cartuja	a 20 ^h 33 ^m 34 ^s		

y otra el mismo día con el epicentro, según Toledo, en el macizo de Kerker, zona de Melilla:

Cartuja	a 21 ^h 0 ^m 48 ^s	con el epicentro a	270 km.
Málaga	a 21 ^h 0 ^m 51 ^s	»	» a 220 »
Almería	a 21 ^h 0 ^m 53 ^s	»	» a 220 »
S. Fernando	a 21 ^h 1 ^m 41 ^s	»	» a 230 »
Toledo (emerge)	a 21 ^h 2 ^m 29 ^s	»	» a 570 »

Cartuja registra otro t. cercano a 22^h 33^m 34^s.

13.—En Melilla se siente un t. de grado IV M.; fué registrado en:

Almería	a 8 ^h 47 ^m 30 ^s	con el epicentro a	210 km.
Málaga	a 8 ^h 47 ^m 27 ^s	»	» a 200 »
Cartuja	a 8 ^h 47 ^m 37 ^s	»	» a 220 »

15.—La est. de Cartuja registra un t. cercano que emerge a 4^h 43^m 3^s. En el faro de Santapola se siente una sacudida sísmica de grado IV M. a 6^h 30^m (Bol. Obs. Fabra).

17.—Se registra un t. en las siguientes estaciones:

Cartuja	a 17 ^h 9 ^m 0 ^s	con el epicentro a	220 km.
Málaga	a 17 ^h 9 ^m 19 ^s		

Cartuja registra una réplica a 17^h 9^m 56^s.

El mismo día en Axdír (Alhucemas) se siente un t. con alguna intensidad; causó daños materiales en Melilla y fué de grado VI-VII. Lo registran:

Málaga	a 21 ^h 21 ^m 57 ^s	con el epicentro a	164 km.
Cartuja	a 21 ^h 21 ^m 59 ^s	»	» a 230 »
Almería	a 21 ^h 22 ^m 2 ^s	»	» a 170 »
Toledo	a 21 ^h 22 ^m 40 ^s	»	» a 475 »
S. Fern.	a 21 ^h 22 ^m 42 ^s	»	» a 230 »
Ebro	a 21 ^h 23 ^m 20 ^s emerge		

Cartuja registra una réplica a 21^h 26^m 8^s.

18.—La est. de Cartuja registra dos sacudidas cercanas a 18^h 51^m 4^s y a 21^h 56^m 58^s: la primera a una distancia de 240 km. La estación de Málaga registra otras dos sacudidas a 16^h 45^m 56^s y a 22^h 56^m 52^s; con los epicentros respectivos a 50 y 125 km.

22.—La est. de Málaga registra dos sacudidas a 18^h 33^m 22^s y a 22^h 45^m 36^s, con los epicentros a 120 y 100 km. respectivamente.

Diciembre

Día 1.—Se siente un t. en Almería de grado II M. y en Albondón (Granada) de grado V M., registrado en las siguientes estaciones:

Cartuja	a 20 ^h 35 ^m 53 ^s	con el epicentro a	60 km.
Almería	a 20 ^h 35 ^m 55 ^s	»	» a 80 »
Málaga	a 20 ^h 35 ^m 59 ^s	»	» a 70 »

(*) Estos datos son facilitados por el Observatorio del Ebro. Véanse los datos del trimestre anterior en el número 660, página 30.

Va acompañado de réplica sentida en Albondón de grado IV M. y registrada en:

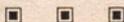
Cartuja a 21^h 4^m 24^s con el epicentro a 60 km.
Almería a 21^h 4^m 27^s » » a 90 »
Málaga a 21^h 4^m 30^s » » a 70 »

- 18.—En Lisboa, Coimbra, Oporto y otras poblaciones de Portugal se siente un terremoto de grado VI M., sentido también en Madera. Fué registrado en las siguientes estaciones:
Toledo a 14^h 46^m 32^s con el epicentro a 495 km.

Málaga a 14^h 46^m 36^s con el epicentro a 950 km.
S. Fernando a 14^h 46^m 44^s » » a 820 »
Cartuja a 14^h 46^m 48^s » » a 590 »
Ebro a 14^h 48^m 40^s emerge

Hubo una débil réplica a 17^h 20^m.

- 19.—Dos nuevas réplicas débiles en Lisboa a 6^h y a 8^h.
20.—La est. de Cartuja registra un t. a 20^h 21^m 51^s; el epic. a 20 km.
30.—El Obs. del Ebro registra un t. a 8^h 49^m 24^s; el epic. a 240 kilómetros. Fué sentido en Valcarlos y otros pueblos de Navarra.



BIBLIOGRAFÍA

PUJOLA, S. J., **Manual completo de Biología moderna macro y microscópica**. Casals. 506 pág., 585 fig. y algunas tricromías. Barcelona, 1927. Precio, 22 pesetas.

Dos cualidades, características de esta obra y que no vemos en otras de su índole, resaltan desde luego: 1.ª la extensión relativamente mucho mayor que se da a la Organografía y Fisiología y la menor a la Descriptiva, así de plantas como de animales; y 2.ª la profusión de ilustraciones. Ambas cualidades nos placen sobremanera.

Al tratar de los principios inmediatos, se da bastante al formulismo químico, poniéndose las fórmulas desarrolladas o estructurales de no pocas sustancias de gran interés, como la glicerina, varios ácidos y alcaloides, como el ácido úrico e hipúrico, etc.

Cada uno de los órganos se describe con suficiente extensión y no menos las funciones, viéndose en ello la mano del que las ha visto y experimentado, v. gr., en el estudio de los tropismos (pág. 140).

En la parte descriptiva o sistemática tiende a sintetizar más que a dividir, y vense a veces grupos que otros autores desmenuzan. Creemos que lo expuesto en esta obra es suficiente para la enseñanza secundaria, remitiéndose para mayor abundamiento a obras de especialización.

No podemos pedir en obra de esta índole la exactitud que en las monografías, ni en nombres técnicos ni en grupos toponímicos. Léese, v. gr., *Locusta viridissima* (página 392), que es el nombre con que se designaba comúnmente hace poco; ahora los mismos especialistas discrepan, diciendo unos *Phasgonura* y otros *Tettigonia*, con más acierto, a nuestro juicio. Asimismo (página 393) *Calopteryx* (no *Calopteryx*) *virgo*, y así escriben muchos, mientras que otros restituyen el nombre *Agrion*. De suerte que, fuera de algunos deslices ortográficos, v. gr., *Grillus* (página 392) por *Gryllus*, *Lapes* (pág. 387) por *Lepas*, podemos admitir los nombres técnicos que aquí se escriben.

En cuanto a los acentos prosódicos de los nombres técnicos adviértese al principio que se acentúan las palabras esdrújulas y sólo las llanas que ofrezcan dificultad. Puede admitirse la regla; pero en realidad se han omitido muchos acentos en esdrújulas y se han puesto en palabras llanas algunos innecesarios. Las figuras dan grandísimo valor a esta obra, por su importancia pedagógica. Muchas están tomadas de libros autorizados y clásicos, otras del natural, y muchísimas son originales, siendo las esquemáticas en gran manera instructivas.

Hay que añadir que se ponen también aquí brevísimas nociones de Paleontología, con lo que se completa en cierto modo el tratado de la Biología actual.

Ni podían faltar los conceptos de parasitismo, simbiosis, ontogénesis, filogénesis, etc., que se incluyen en la novena parte titulada Bionomía. Estas cuestiones que penetran en el campo de la Filosofía están tratadas con precisión y brevedad y con grande acierto.

A los principales capítulos o secciones añádesse una brevísimasíntesis del tratado y algunas experiencias de cátedra muy útiles.

Finalmente dos índices, etimológico y de materias, dan a esta obra nuevo mérito y utilidad.

En resumen, que no quisiéramos otra obra para nuestros alumnos de segunda enseñanza.—LONGINOS NAVÁS, S. J.

COURTY, M. **Cours de Géologie et de Minéralogie**. 4.ª édition. 355 pág., 119 fig., 21 pl. Léon Eyrolles, éditeur. 3, rue Thénard. Paris. 1926.

Creíamos que se trataba de un libro más de Geología, de esos que sí no contribuyen al acrecentamiento de la cultura, contribuyen por lo menos al bienestar material del autor o del editor. Pero no es así: el

autor no tiene muchas pretensiones: su fin principal es servir de guía con su libro a todo el que busca a través de la Geología una resolución práctica, como acontece al minero, ingeniero, agricultor, hidrólogo. Consta la obra de nueve capítulos que vamos a reseñar brevemente: I. *Generalidades*. Trata de los principales tipos de rocas y señala sus aplicaciones. Expone sumariamente los principios generales de mineralogía, tectónica, estratigrafía, hidrología, cartografía geológica. II. *Mineralogía*. Comprende unas nociones preliminares sobre cristalografía y análisis mineralógicos. En la parte descriptiva sigue la clasificación establecida por Laparent. III. *Petrografía*. Insiste principalmente en sus aplicaciones. IV. *Paleontología*. A unas nociones generales sobre la fosilización, siguen los caracteres paleontológicos más importantes de cada una de las eras. V. *Estratigrafía*. Es tratada con especial interés la parte francesa, terminando con la clasificación del cuaternario, establecida por Deperet. VI. *Depósitos metalíferos y minerales*, comprendiendo un estudio somero sobre los filones en sí, investigaciones prácticas de los mismos, tratando de los sondeos y finalmente un estudio sobre los principales depósitos y minerales de hierro, cobre, plomo, zinc, estaño, níquel, manganeso, mercurio, plata, oro, etc. Sólo notaremos que respecto al mercurio de Almadén desconoce la importancia y naturaleza de dichos yacimientos; de nuestros depósitos salinos tampoco habla. VII. *Tectónica*. Este capítulo es bastante complejo, dándose hasta un esquema de la teoría de los continentes a la deriva de Wegener. VIII. *Paleogeografía*. Se dan a grandes rasgos los contornos terrestres en cada época geológica, acompañando esquemas de Francia a través de los tiempos. El IX y último capítulo está dedicado a la *Hidrología* tratada en todos sus aspectos teóricos y prácticos. La obra termina con 21 láminas en fototipia, que representan los fósiles característicos de las principales eras geológicas, según los ejemplares-tipos existentes en la Escuela Nacional Superior de Minas. Sólo por lo escogido de los ejemplares figurados es muy de recomendar esta obra, tan faltos como estamos de iconografía paleontológica buena en España.—MN. J. R. BATAILLER.

MARÍN, A. **La Potasa**. Tomo I. 415 pág. con varios cortes geológicos, mapas y láminas. Boletín del Instituto Geológico de España, tomo 48. Madrid. 1926.

En este primer tomo estudia el señor Marín el origen de la potasa, la cuenca de Alsacia, los criaderos alemanes y la cuenca potásica española, con los procedimientos de investigación.

En la Introducción hace una compendiada historia de las sales sódicas y potásicas hasta nuestros tiempos.

En el capítulo I sobre el *Origen de la Potasa* trata sucesivamente de la presencia de este álcali en las aguas, en las rocas y en el reino orgánico; luego, de su obtención como si dijéramos artificial, extrayéndola de los polvos de hornos de cementos y altos hornos, de lanas sucias, melazas, cenizas vegetales, de las salinas, de diversas rocas insolubles que contienen potasa, y en último término sobre criaderos de sales potásicas solubles que son la base y principal fuente de potasa del mundo, citando varios yacimientos europeos, de África, Asia y América.

El capítulo II está dedicado a la *Cuenca de Alsacia*. A un breve resumen histórico sobre el accidental hallazgo de estos yacimientos hace unos 23 años, sigue un estudio estratigráfico minero y técnico de la cuenca, teorizando sobre la formación de la cuenca potásica y su cubicación, que asciende a unos 200 millones de óxido potásico. Acompaña un bosquejo de los yacimientos con sus demarcaciones mineras.

El capítulo III está consagrado a los *Criaderos de Alemania*, que comprende un resumen histórico de los yacimientos explotados desde 1861 y conocidos algunos ya desde el siglo XII, una descripción geológica general, enumeración y características de los principales distritos potásicos. A una breve descripción mineralógica de las especies reconocidas sigue el estudio de la génesis del criadero potásico, cuyo valor pasma al considerar que, siguiendo un consumo igual al actual, sólo con los yacimientos alemanes, habría potasa para 7 500 años. Estos depósitos son pérmicos, es decir, del paleozoico más superior, y en cambio los de Alsacia son oligocénicos, es decir, del terciario inferior.

El capítulo IV trata de la *Cuenca potásica española*, es decir de la catalana. Este trabajo es el fruto de las investigaciones que en más de 10 años ha realizado por estas tierras y sobre cuya génesis mineralógica es sin duda el que puede hablar con mejor conocimiento de causa de entre todos los ingenieros de Minas que han intervenido en estos estudios. Este capítulo es una ampliación de trabajos anteriores como son: *Sales potásicas en Cataluña* (1914), juntamente con el señor Rubio, y *Nuevas investigaciones en la cuenca potásica de Cataluña*, entre otras (IBÉRICA, vol. VIII, n.º 202, pág. 306; vol. XI, número 265, pág. 110). Da en el presente algunas consideraciones generales estratigráficas de la cuenca del Ebro, historia de las salinas de Cardona, sales de Suria, situación, extensión y concesiones mineras.

Nada diremos de la numerosa fauna paleontológica en que se fundamenta la estratigrafía de la cuenca, determinada por personas tan competentes como Deperet, Douvillé, Almera, Vidal, Maureta y Thos. Marín, Fliche, etc., ni tampoco de la bibliografía bastante extensa.

En la parte minera encontramos numerosos datos nuevos de toda la cuenca minera, adjuntándose cortes, planos y esquema geológico que complementan los trabajos anteriores. El último capítulo de este primer tomo trata de la *Investigación de los yacimientos potásicos*, en que se pasa revisión de todos los criaderos españoles de sal común y de los de sulfato de sosa, de los manantiales minero-medicinales, expone las prácticas verificadas en los sondeos, los ensayos y análisis químicos seguidos en la investigación cuantitativa y cualitativa de las minas, terminando con la exposición de los nuevos métodos geofísicos que se aplicarán ahora a la investigación, distribuidos en gravimétricos, magnéticos, eléctricos y sísmicos.

Es de esperar la pronta terminación de la obra, podemos llamar patriótica, que realiza el señor Marín y que ha de redundar en beneficio de estas comarcas por el caudal de oro que hará brotar de la madre tierra.—MN. J. R. BATALLER.

Aviación Militar. Conferencias Técnicas. Primer curso para jefes de unidades tácticas aéreas.

Tomo I. 484 pág. Doctrina de la guerra aérea, por el teniente coronel Kindelán. Táctica aérea. Organización aérea, por el teniente coronel Kindelán. El espíritu de la aviación inglesa, por el capitán S. A. R. el infante don Alfonso de Orleans.

Tomo II. 500 pág. Conferencias de tiro aéreo, por el comandante Aymat. Conferencias de bombardeo aéreo, por el comandante Aymat y el capitán Warletta. Observación aérea, por el comandante Gonzalo. La aviación y el tiro artillero, por el capitán Eleta. Cartografía, por el comandante Gonzalo.

Tomo III. 432 pág. Nociones de motores, por el capitán Fernández Checa. Radiotelegrafía, por el capitán Barberán.

Tomo IV. 568 pág. Aerotecnia, por el comandante Herrera.

Tomo V. 536 pág. Ataque y defensa de plazas marítimas, por el teniente coronel Masquelet. Armamento moderno de la infantería, por el capitán Molas.

Contienen estos cinco tomos, primorosamente impresos en papel cuché, la mayor parte de las enseñanzas que por Real Orden de 8 de agosto de 1924 se debía dar al personal de Aviación militar para ponerle en aptitud de desempeñar los mandos superiores en esta nueva arma. Forman la casi totalidad de los tomos las conferencias orales explicadas en 1924, tomadas taquígraficamente y que constituyen un

importante y valioso cuerpo de doctrina, con lo más moderno en cada una de las materias tan complejas que forman el curso, y que se han empleado como texto para el segundo que se ha celebrado en otoño del pasado año 1926 y seguirán sirviendo para los sucesivos.

La idea que preside en la celebración de estos cursos está explicada en el prólogo del primer tomo: no considerar la enseñanza adquirida en la juventud como vitalicia, sino renovarla a medida que el progreso lo impone, utilizando además esta labor como piedra de toque para la selección del personal que haya de alcanzar los puestos más elevados en el Ejército del aire. Si alcanzar esto de un modo absoluto es casi imposible, pues sería llegar a la completa perfección, no cabe duda que se ha conseguido con los cursos celebrados un importante avance, generalizando tanto los conocimientos puramente profesionales como los de cultura general militar, indispensables en un personal procedente de distintas armas y cuerpos del Ejército y en el cual las causas de la vocación eran con más frecuencia el arrojo, confianza en sí mismos, aptitud física, etc., que el amor a la ciencia.

Teniendo en cuenta estas circunstancias, se puede estimar mejor el acierto con que esa labor delicada y compleja se ha llevado al cabo, pues la mayor parte de los grupos de conferencias forman tratados modernos, completos sobre cada una de las materias tratadas, puestos al alcance de los que no posean una preparación científica muy elevada.

Aunque huyendo de las comparaciones, que siempre resultan odiosas, no obstante se refieran a la índole de las materias más que a la manera de desarrollarlas, se ha de señalar en primer término el monumental tomo IV, en el cual Herrera expone en la teoría de la Aerodinámica y en su aplicación al vuelo, no sólo lo más moderno de la materia aparecido en el mundo, sino mucha de su labor personal y de investigación directa, por su modestia menos conocida de lo que debiera serlo.

También presentan alto interés para el público no militar los cursos de motores y de radiotelegrafía, de exposición clara y en los que se ven están hechos por quienes dominan teórica y prácticamente la materia.

Y en lo que se relaciona con las disciplinas puramente bélicas, están tenidas en cuenta todas las enseñanzas más recientes de la guerra, permitiendo con la lectura de pocas páginas adquirir conocimientos que andan dispersos por folletos, artículos de revista y otros trabajos que hacen difícil su reunión y estudio.

Estos cinco tomos son una muestra de cómo en la aviación militar se trabaja constantemente, no sólo para el entrenamiento físico, cosa que ya sabía el público y cuyos resultados se han apreciado de un modo tangible, sino en el perfeccionamiento intelectual, cuya necesidad acrece, al hacerse la guerra más compleja y difícil.

En toda la obra tal vez no se puede señalar más que un error: el de haber hecho una reducidísima tirada, sin más mira que la de que sirva al personal a que concretamente está destinada, cuando la realidad va demostrando que es muy solicitada, no sólo en España dentro y fuera del Ejército, sino también en el extranjero.—J. LL. S.

COLTA, F. *Dictionnaire de Chimie des Parfums*. Les éditions de la Revue des Marques. Avenue Gambetta, 43. Paris. Prix, 30 fr.

Lo que se ha propuesto el autor con la publicación del diccionario es orientar a sus colegas en el uso de los perfumes sintéticos; de los que tanto uso se hace ahora en perfumería y jabonería. Jamás los perfumes artificiales igualarán en suavidad, ni en plenitud, ni en fijeza a los aromas naturales que exhalan muchas sustancias del reino animal y vegetal, pero sí proporcionarán, sobre todo mezclados con los naturales, olores imprevistos y originales que completan la gama de los olores que recrean el sentido del olfato.

Es este diccionario un *vademécum* en que, prescindiendo de divisiones en grupos químicos complicados, se ponen por orden alfabético todas las sustancias que se usan como perfumes sintéticos; además de su nombre vulgar y sinónimo y la fórmula química desarrollada, se indican también en él la procedencia, las propiedades principales y el perfume que puede dar ya solo, ya mezclado con otras sustancias, cada uno de los compuestos indicados.

SUMARIO. La Sierra de Guadarrama y los deportes de nieve.—La condición isostática de la corteza terrestre.—El XI Congreso para el Progreso de las Ciencias.—El dique flotante de Málaga.—Producción de cerveza en España. ■ Argentina. Eclipse de Sol., J. Ubach, S. J. ■ El prof. Alfredo de Quervain.—El Museo Hoangho Paiho de Tientsin.—Costa sumergida por extraer petróleo.—El radioteléfono trasatlántico ■ El experimento de Miller y la teoría de la relatividad, J. M. Plans.—El enigma glacial y las nubes cósmicas, J. M. Ibero, S. J.—Hipótesis tectónica. Noticia derivada acerca de la razón de las grandes manchas graníticas y de las formaciones orogénicas. Ideas relativas al caso de España, A. Carbonell y Trillo Figueroa. ■ Datos sísmicos de España. 4.º trim. de 1926 ■ Bibliogr.