

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

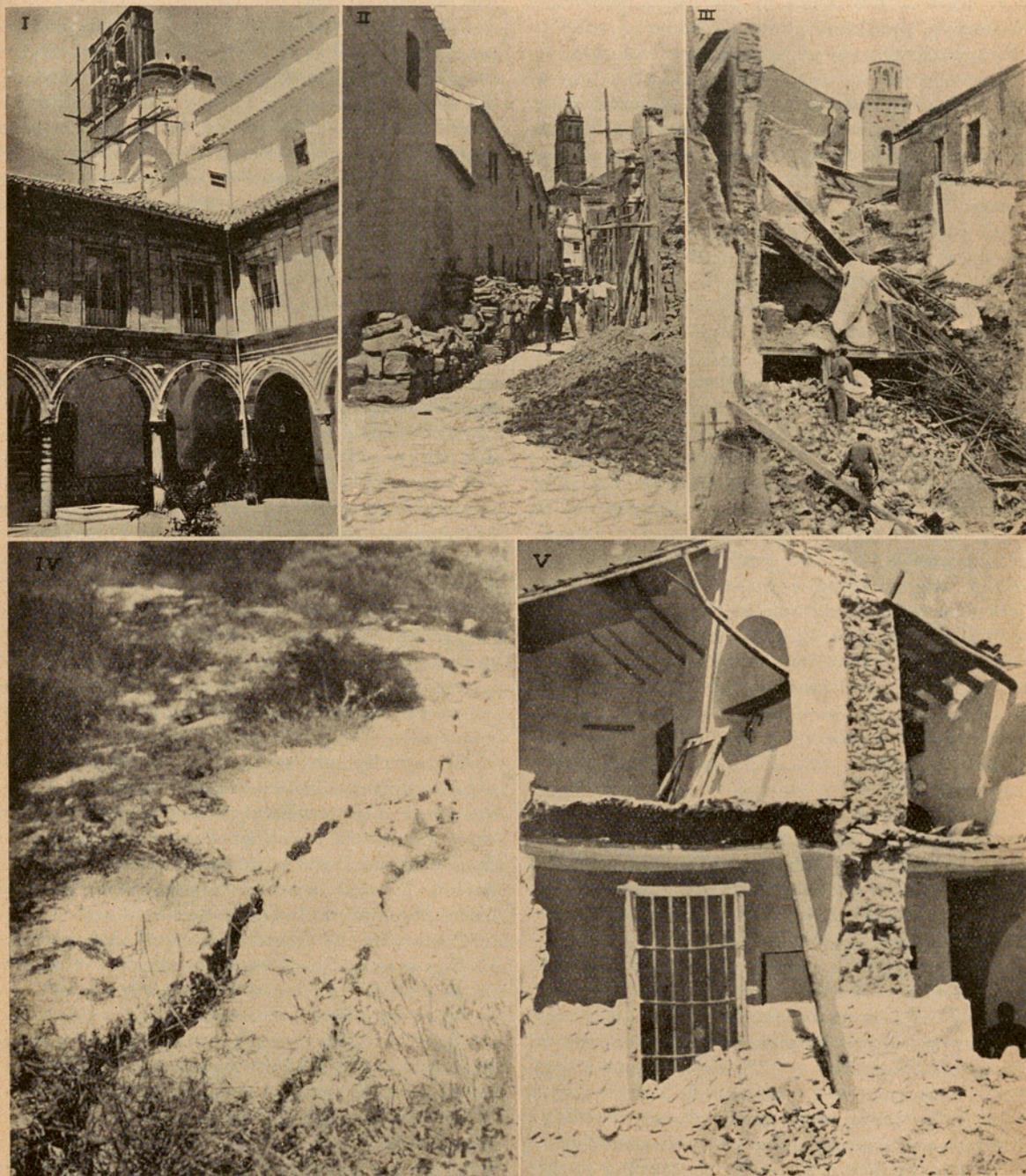
REVISTA SEMANAL

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

AÑO XVIII. TOMO 1.º

16 MAYO 1931

VOL. XXXV. N.º 878



I. Hospital de Montilla. El patio de piedra de sillería, intacto, y la torre con grandes grietas. II. Montilla. Casas destruidas o averiadas y otras están en buen estado o con pocos daños en la calle de Romo. El aspecto de piedras y ladrillos no es malo; pero sí el de la mezcla que fácilmente ha permitido la disgregación de los muros: la elegante torre de la iglesia, toda de sillería, está intacta. III. Melfi. Casa hundida por telescopamiento, debido al corrimiento de sus pisos, en medio de otras que han resistido mejor. IV. Montilla. Grieta en terreno arcilloso, orientada hacia el NNW; mide 24 m. de largo y 6 cm. en su mayor anchura.

V. Montilla. Edificio derruido en la calle de Berrezuela, esquina Cruz (V. el art. de la pág. 310)

Crónica hispanoamericana. ---

España

El mecanismo de la visión y la pintura (*).— Plinio el Viejo, en su «Historia Natural», dice que «disponiendo solamente de cuatro colores: el blanco de Milo, el amarillo ático, el rojo del Ponto y el negro de atramento, Apeles, Eforo, Melancio y Nicómaco, preclaros pintores, hicieron aquellas obras inmortales que sólo se pudieron comprar, reuniendo los tesoros de ciudades enteras». Aquí se habla de los cuatro colores de la pintura clásica. Vamos a detenernos un poco en ello, por tratarse de un hecho en el que creo que la Física de la luz puede llevarnos más lejos de lo que a primera vista parece.

En realidad, en la antigüedad se pintaba con colores muy parecidos a los actuales; pero entonces, como ahora, se pintaba con tierras, y lo que en este sentido hemos adelantado ha sido más cuestión de detalle que cambio fundamental. Claro que el blanco de plomo, por ejemplo, que venía de Lacedemonia, Corinto y Rodas, no se usa hoy, porque se sabe que, con el tiempo, el gas sulfhídrico que el aire pueda contener o el azufre que puedan llevar otros colores, lo ennegrece. Muchos ejemplares de museo, desvirtuados por esta causa, han recobrado su antigua tonalidad con un baño de agua oxigenada. En lugar, pues, de blancos de plomo como el albayalde, cerusita y otros, se emplean blancos de cinc: sulfuro, litopones, etc. El medio viscoso que sirve para aglutinar el color, también ha cambiado algo. A la albúmina pura de huevo que empleaban los pintores del Renacimiento, han sustituido los aceites modernos, no siempre de procedencia demasiado clara. Y con esto, al decir de algunos pintores, no llevamos gran ventaja (véase lo dicho a este propósito, en IBÉRICA, vol. XXVI, n.º 658, pág. 391, y lugares allí citados).

Lo fundamental queda siempre lo mismo: las tierras, el mineral, la piedra de colores, que ya llamaría la atención del hombre de las cavernas y con la que intentaría las primeras pinturas rupestres de la Prehistoria. Y debemos aquí, para evitar confusiones, llamar la atención sobre el hecho de que estamos hablando de colores, no de colorantes. La evolución de estos últimos en la historia de la cultura, es una cosa muy distinta. Del azafrán, el índigo y la púrpura de los antiguos— todos procedentes del reino vegetal o animal, no del mineral como los colores— a los modernos colorantes de Meister Lucius o La Badische, va un abismo. Pero esto se refiere a tintorería y no a pintura. Nuestra época querrá crear, entre la industria y el arte puro, un término medio: la decoración, pero, en realidad, los terrenos no pueden estar más zanjados. Ya Plinio nos dice que

no nos habla de tintorería por no ser oficio de hombres libres. Con púrpura se teñían trajes de señoras, mantos de emperadores, barcos de guerra y otras trivialidades. Con los colores, las tierras, se plas-maba lo serio: el arte.

Sobre el hecho de que la pintura griega se basara en cuatro colores, se han edificado multitud de teorías e hipótesis quizá un poco exclusivistas la mayor parte de ellas, por dar a este hecho un valor absoluto que quizá no tiene. En primer lugar, existen, aunque poco conocidas, civilizaciones anteriores a la griega que crearon una cultura pictórica. Sin recurrir a las de la India y Extremo Oriente, Asiria y Babilonia habían sido ya célebres en este sentido, y en la «Ilíada» se habla de las magníficas telas de Sidón. Respecto a cómo y con qué colores se pintaba, sabemos poco o nada. Creo, pues, que es prematuro el querer dar a los cuatro colores de la pintura griega un valor universal en toda la antigüedad pictórica.

Hace ya unos diez años, hablando de Spengler y dando una noción de su teoría sobre la pintura como valor de la cultura (teoría que precisamente se sienta sobre la base de los cuatro colores de la pintura griega, que se contraponen al azul y al verde, que vienen con la pintura de la Edad Media, y que con el pardo—dominado por Rembrandt— florecen en el Renacimiento), Spengler—decíamos entonces— ve en ello la contraposición del espíritu de dos civilizaciones: la una, la clásica, pitagórica, de dos dimensiones, de Matemáticas numéricas, de pintura y escultura sin perspectivas; y la otra, la occidental, la nuestra, de acceso al espacio, a la tercera dimensión, la de la música, las catedrales y el Cálculo infinitesimal, la que tenía que emplear los colores del paisaje, del cielo: azul y verde, como la otra empleó los de lo inmediato, la tierra: rojo y amarillo.

Se ha dicho que Spengler, como todo aspirante a genio universal, pierde mucho al ser analizado. Puede ser muy bien. En el caso que nos ocupa, sin embargo, creemos que su teoría puede subsistir después de un análisis, pero puede subsistir sobrepujada. Y puede superarla precisamente la técnica física de la pintura, la Óptica de los colores.

Basta para ello seguir, después de este paréntesis para meter a Spengler, el problema de la pintura de la antigüedad, donde lo habíamos dejado. Es decir, en el material inmediato de la pintura: el color, las tierras, los minerales, las piedras, según hemos dicho; estos primeros elementos que la Naturaleza ofrece al pintor, como al músico las notas, con la diferencia de que, así como el pintor tiene canteras de colores, el músico no las tiene de notas, a no ser que acuda, como Wagner, a la armonía imitativa de los murmullos de la selva.

Y así tenemos, en los orígenes del arte (la pintura en este caso), un problema de reacción de valores dados, apriorísticos: las tierras: ocre, bermellón,

(*) Continuación de la conferencia publ. en el n.º 877, pág. 290.

siena, malaquita, etc., sobre un sentido: la visión. Y esto es un mero problema físico.

Para el estudio de la reacción de los colores (que en la forma de tierras encontramos como origen primordial de la pintura) sobre el órgano de la visión en el hombre, la Física actual nos da una larga serie de datos concretos que hemos de ir esbozando ligeramente.

En primer lugar, hay que tener en cuenta, para la percepción de intensidades luminosas, la ley llamada de Weber-Fechner, por la cual dos superficies, cuya diferencia de intensidades de iluminación es la mínima que a simple vista puede apreciarse, tienen (independientemente del valor absoluto de estas intensidades) siempre una relación constante entre ambas o, lo que es lo mismo, una diferencia logarítmica constante. Esta ley — que es un caso particular de la más general que rige la intensidad del agente y la reacción producida por éste en un sentido cualquiera, y que dice simplemente que ésta es el logaritmo de aquélla — es una de las más interesantes de las que lindan entre la Fisiología y la Psicología experimental. Esta ley, muy bonita y elegante de expresión, por lo demás, no se cumple casi nunca o, por lo menos, con exactitud. Pero, a pesar de ello y entre casi ciertos límites, es lo suficientemente aproximada para que en lo sucesivo podamos barnos en ella.

De todas estas leyes, por las cuales se rigen las impresiones de los sentidos, se ha querido sacar muchas veces un partido exagerado. En realidad, la que nos ocupa no nos muestra más, sino que la reacción del sentido no es proporcional a la intensidad de la acción del agente, sino que crece en una proporción mucho menor y que se acerca a la logarítmica.

La necesidad de esta ley se reconoce *a posteriori*, pues parece que tienda a privar al individuo de las sensaciones demasiado intensas, demasiado bruscas. Tomada en este sentido la ley es conservadora, protege al órgano de los agentes demasiado agudos que podrían dañarle. Sin ella no podríamos oír el estampido de un cañonazo, ni contemplar un foco luminoso demasiado intenso; sin ella la humanidad se volvería neurasténica en cinco minutos... Se ha intentado hacerla valer, no solamente para reacciones sensoriales, sino también para reacciones morales, llegando entonces a las fantasías a que nos referíamos, al decir que se ha abusado del empleo de esta ley. Así recuerdo, hace ya algún tiempo, haber leído en una revista inglesa, que el goce que produce el dinero es el logaritmo del capital que se posee...

Pero vamos a la aplicación a los colores de esta ley, que volveremos a encontrar en la nueva teoría de Ostwald. Combinando un fotómetro (o sea, un aparato para medir la intensidad de la luz) y un monocromatizador (o sea un prisma o un craticulo que nos dé luz de un solo color, esto es, de una sola

longitud de onda), se obtiene lo que se llama un fotómetro espectral, que será un aparato que nos servirá para comparar intensidades de luz de un color dado. Ahora bien, dentro de este color, las diferencias de intensidad, podríamos decir los claroscuros, serán percibidos por la retina siguiendo precisamente la citada ley de Weber-Fechner. Y he aquí por dónde ésta nos entra, por derecho propio, en la base óptica de la pintura.

Y ahora podemos ir directamente al problema de la sensibilidad de la retina a las variaciones o diferencias de intensidad lumínica. Esta sensibilidad podemos definirla muy bien como la mínima diferencia de intensidad de luz apreciable por la retina y, desde luego, podemos expresarla matemáticamente por el número que indica esta mínima diferencia. Ahora bien: según se sabe, desde que se hicieron las primeras medidas de Fotometría espectral, la sensibilidad óptica de la retina es distinta para los diferentes colores, es decir: que la vista, considerada como instrumento óptico de medida, es un aparato de más precisión — más sensibilidad — en unos colores, esto es, unas longitudes de onda, que en otros. Y no solamente hay esto, sino que las condiciones en que la vista humana actúa, varían también la gama de su sensibilidad cromática, como sucede, por ejemplo, con la visión de día y la visión de noche. Todo el mundo sabe que de día *se aprecian* mejor los colores que de noche, pero quizás pocos han reflexionado sobre ello, hasta el punto de considerar que viene a hacernos comparable la retina a un aparato de medida óptica — un fotómetro espectral — que varíase automáticamente, esto es, según la luz que tiene que medir o apreciar su sensibilidad.

La razón del funcionamiento de esta magnífica cámara óptica, que ninguna casa de aparatos de precisión se ha atrevido a construir, reside en la propia fisiología de la retina. Como sabemos, hay en ella dos elementos histológicos que son los que transmiten las sensaciones lumínicas: los conos y los bastoncitos. Los primeros son los que transmiten las sensaciones de color y están en actividad durante la visión diurna; los segundos, muchísimo más sensibles a la luz, proporcionan, en cambio, una impresión incolora de la misma y están en actividad en la visión nocturna. Por esto se ha dicho que de día vemos colores y de noche luz. Podría ser incluso muy bien, que la sensación de color que creemos tener en la visión nocturna, no sea más que una pura ilusión, resultado de la comparación con las sensaciones a que estamos acostumbrados, durante la visión diurna, a que sin querer las refiere el subconsciente, o a un resto insignificante de actividad de los conos.

Probablemente, si fuese posible que un individuo, durante toda su vida, no hubiese vivido más que con luz artificial, no tendríamos noción de los colores.

(Continuará)

América

Argentina.—Creciente empleo de tractores.—Las marcas norteamericanas continúan dominando el mercado de los tractores; sin embargo, las marcas suecas han logrado mantener interesantes cifras de ventas, debido principalmente al económico funcionamiento de sus tipos de tractores. Se ha registrado cierto aumento en las ventas de tractores sobre ruedas de oruga.

Como esta clase de tractores es muy a propósito para trabajar en terrenos arenosos o flojos, tales como los que abundan en la parte sur de la provincia de Buenos Aires, se presenta un mercado bastante amplio en dicha región.

Empleo creciente de los motores eléctricos.—En laserrerías se va empleando, cada vez en mayor escala, el motor eléctrico. En las factorías donde se elabora madera, el electromotor predominante es el de tipo de jaula de ardilla cuyas potencias varían de 2 a 20 CV., según se trate de sierras-cinta pequeñas o de grandes sierras circulares. También se aplican a otros usos los motores más pequeños (de $\frac{1}{2}$ a 3 CV.).

En las aplicaciones domésticas de la electricidad se distinguen los aparatos frigoríficos, en los que se emplean motores de alrededor de $\frac{1}{6}$ de CV., tanto de corriente continua como de corriente alterna, ya que en Buenos Aires se dispone de ambos tipos de corriente.

Un 60% de los motores suele instalarse para corriente alterna y el resto para corriente continua. Los precios de los electromotores europeos resultan un 20 por ciento más bajos que los de los norteamericanos.

Los motores suelen venderse en el mercado argentino con una garantía de un año, en lo referente a defectos en los materiales o en la fabricación.

Chile.—Trasportes aéreos.—A pesar de las negociaciones que se habían entablado, el Gobierno chileno conservaba el monopolio del transporte aéreo de pasajeros en el país, aun cuando eran varias las compañías que disfrutaban de concesiones para el transporte del correo. La reciente fusión entre dos de las líneas aéreas más importantes que en Chile trabajan (la «Panagra» o Pan-American Grace Airways y la «Nyrba» o sea la New York-Río-Buenos Aires), que sirve una red de comunicaciones que alcanza de Nueva York a Santiago, Buenos Aires, Montevideo, Río de Janeiro y en forma ininterrumpida hace el servicio de correos entre dichas capitales, se ve obligada a dejar aparte el territorio chileno en lo que a servicio de pasajeros se refiere.

La idea de establecer una continuación con las compañías de navegación se ve cada vez menos viable. La oposición parece haberse originado principalmente en los sectores comerciales, por temor de que, al cesar la competencia, se elevasen las tarifas.

Crónica general

Las teorías de la estructura estelar.—En una nota enviada a la revista inglesa «Nature», Mr. Harold Jeffreys (del *St. John's College*, de Cambridge) sale en defensa de la teoría del profesor Milne que, según él, tiene la ventaja de coordinar puntos acertados de las teorías de J. Jeans y de A. S. Eddington.

Entre los resultados a que llega el profesor Milne, parece ser el más notable el relativo al *Compañero de Sirio*; dando al parámetro β el valor 0'28, se obtiene

	Teóricamente	Observado
Densidad media (g./cm. ³)	6×10^4	6×10^4
Radio (cm.)	$3'4 \times 10^9$	$1'9 \times 10^9$
Temperatura efectiva (grados)	6000	8000-10000

Tal grado de concordancia, tratándose de datos y elementos tan diferentes de cuanto se conoce en los laboratorios, no puede menos de pesar en favor de la teoría propuesta.

La generación de la energía estelar ha constituido, durante largo tiempo, un problema inabordable. Eddington reconoce la dificultad de dar una explicación satisfactoria de ella a las temperaturas que exige su teoría (IBÉRICA, volumen XXVIII, número 698, pág. 237). Jeans trata de explicarla, haciendo intervenir elementos de número atómico más alto que el uranio (IBÉRICA, volumen XXXI, número 766, página 122). De todos modos, parece poco claro que la radiactividad por sí sola pueda explicar una reducción secular de la masa, de tanta importancia como requiere la escala estelar de tiempos.

La mutua aniquilación de electrones y protones sería un medio de eficacia suficiente; pero, en cambio, no se ha visto que tenga lugar en los procesos radiactivos ordinarios. La mayor ventaja de la teoría del profesor Milne es que admite, en las regiones centrales de las estrellas, temperaturas tales que la aniquilación mutua puede ser explicada sin salirse del marco de las teorías físicas ordinarias.

El punto débil de las teorías de Milne y de Eddington estriba, según parece, en que requieren un valor demasiado elevado de la opacidad estelar. ¿Será, tal vez, que la energía estelar se trasmite, no por radiación, sino por corrientes verticales de convección? Todas las teorías existentes van en contra de esta hipótesis, que sólo parecen apoyarla dos circunstancias: el aspecto granular de la superficie del Sol, tal como aparece en las fotografías tomadas con luz monocromática, se parece mucho a lo observado por Bénard y otros investigadores en la superficie de una capa delgada de líquido en condiciones inestables, bajo la acción de un gradiente vertical de temperaturas que rebasa un poco del adiabático, y asimismo al aspecto que se observa en las fotografías de una capa de estratocúmulus por la parte superior. Tenemos contra esto el hecho de que el mismo profesor Milne parece haber demostrado que el gradiente de temperatura en la fotosfera no llega al

adiabático, excepto, tal vez, en las manchas solares.

En segundo término, si exigimos una temperatura del orden de 10^{10} grados para la generación de la energía subatómica, el conjunto de dicha generación tiene que concentrarse en una pequeña esfera en torno del centro del astro y puede ser que la radiación no pueda aprovecharse de ella, hallándose bajo un gradiente inferior al adiabático.

Las teorías corrientes, al suponer la generación de la energía en toda la masa de la estrella, dan forzosamente un gradiente demasiado bajo en las regiones centrales. Si es así, se tienen que producir corrientes que se encarguen de la distribución del calor, de manera que el gradiente se conserve cercano al adiabático.

Esto ha sido discutido por el profesor Milne con resultado poco satisfactorio, al parecer; sin embargo, es aún posible que tal discusión pueda tener más consecuencias constructivas que destructivas.

El azul del cielo.—Sir William Bragg dió una conferencia en la «Royal Institution» acerca de la *difusión de la luz*, tema cuya historia se halla íntimamente enlazada con la de aquella afamada Institución. En su forma primitiva buscaba la explicación del color azul del cielo y del mar (IBÉRICA, volumen XX, número 502, página 293; volumen XXX, número 735, página 40 y 41). El profesor Tyndall y el hoy difunto lord Rayleigh figuraron entre los primeros y más importantes colaboradores a la solución del problema. Rayleigh apoyó la teoría sobre una sólida base, explicando con precisión la causa de que el color azul experimente mayor difusión que el encarnado, de manera que es desviado, cuando, en cambio, este último sigue su curso directamente. Igual explicación se aplicó a los colores de la salida y de la puesta del Sol. Rayleigh indicó, además, que no hay necesidad de postular la presencia del vapor de agua: bastan las moléculas de aire para explicar la difusión observada.

En estos últimos años ha aumentado el interés del tema, gracias a los descubrimientos de sir C. V. Raman, de Calcuta: éste ha demostrado la existencia de otra clase de difusión hasta ahora no observada (véase el célebre discurso de sir E. Rutherford sobre este tema en IBÉRICA, vol. XXXIII, n.º 815, pág. 109): Parte de la luz incidente es difundida con cambio de color, siendo posible someter esta variación de color a mediciones de toda precisión. Muchos investigadores de diversos países han extendido el descubrimiento de Raman y han abierto un nuevo y sugestivo campo de investigaciones. La mencionada variación depende de la naturaleza de las moléculas y átomos dispersores, y con ello se pueden efectuar observaciones más precisas de los mismos. Además, las nuevas explicaciones reciben más fácil expresión dentro de la teoría cuántica o corpuscular de la luz, con lo cual se realza aun más el tan atractivo misterio de la naturaleza de la luz.

Rotación de la Galaxia.—Sir Arturo R. Eddington ha dado sobre este interesante tema una conferencia. Después de un breve resumen histórico, menciona una comprobación de la fórmula publicada por el doctor Oort hace algunos años y que establece que las velocidades radiales de las estrellas contienen un término que varía como el doble del seno de su longitud galáctica, medida ésta desde el centro de rotación. Hace notar que en 1871 ya publicó Gylden la misma fórmula, pero se le prestó escasa atención.

La fórmula da dos soluciones distintas para el emplazamiento del centro galáctico, opuestas diametralmente. Una de ellas (la que lo sitúa en el Sagitario) es la adoptada actualmente por una serie de razones de otros órdenes; en cambio, Gylden eligió la correspondiente a Géminis. También el prof. Turner es partidario de la solución Géminis, basándose en las dos derivas estelares; pero este método da también como posibles dos posiciones.

El doctor Plaskett, en su conferencia George Darwin de la «Royal Astronomical Society», indicó que las velocidades radiales de las estrellas de tipos O y B comprobaban la posición del centro propuesta por Oort (véase IBÉRICA, Suplem. de enero, página VI y lugares allí citados) y añadió que el gas interestelar participa de la rotación de las estrellas. Sir Arturo Eddington hace notar que la viscosidad de ese gas impide admitir que la rotación pueda ser mantenida indefinidamente; esto viene en apoyo de la escala de tiempos más reducida, que limita la duración del sistema estelar a pocos miles de millones de años, mientras que la escala grande daba millones de millones.

La rotación galáctica da una explicación del hecho, que todas las estrellas de movimiento rápido se muevan invariablemente hacia un mismo hemisferio: es el Sol el que se traslada con relación a ellas y no ellas que se mueven. Podría ser que las estrellas de movimiento rápido, respecto a la dirección de la rotación, se escapasen de la Galaxia por ser insuficiente la atracción para retenerlas; han sido, por consiguiente, eliminadas. Sir Arturo Eddington hace notar que el aspecto de las nebulosas espirales está muy lejos de indicar estabilidad. Como nuestra Galaxia parece ser semejante a ellas, esta consideración pesa también en favor de la escala corta para los tiempos. La rápida inflexión de las espirales proporciona otro argumento en igual sentido.

M. l'Abbé Moreux miembro de la Academia de Ciencias Novi Lyncaei.—El director del Observatorio de Bourges, M. l'Abbé Moreux, ha sido elegido por unanimidad de sufragios, miembro de la Academia de Ciencias Pontificia Novi Lyncaei.

Tiene publicadas numerosas obras, muchas de ellas de vulgarización científica; y el «Bulletin de la Société Astronomique de France» y los «Comptes Rendus de l'Académie des Sciences», insertan continuamente el fruto de sus estudios e investigaciones.



Vista de Sierra Nevada, tomada desde una de las ventanas del Colegio Máximo de la Compañía de Jesús, en las afueras de Granada y en antigua posesión de la Cartuja, de la que conserva el nombre. El pico que se ve más a la izquierda es el de Veleta, de 3470 m. de altura, distante 27 kilómetros, en línea recta. También se perciben otros picos, que culminan, asimismo, los 3 kilómetros, como los del Tajo de los Machos (3400 metros) y Cerro del Caballo (3220 metros)

NOTAS SISMOLÓGICAS DEL AÑO 1930

Basados en el «Boletín mensual» de la Estación Sismológica de Cartuja (Granada), escribimos estas notas, las que, si bien mucho más incompletas que si esperásemos los varios meses, cuando no años, necesarios para identificar siquiera el 30 ó 40 % de los terremotos registrados, tendrán la ventaja de no resultar trasnochadas. Por otra parte, si bien la información de la prensa diaria diste mucho todavía del ideal, cada vez va siendo mejor, y difícil será el que falten datos macrosísmicos, siquiera de los terremotos más importantes del año, fuera de los habidos en regiones poco pobladas, cuando no casi en absoluto desiertas, como lo son algunas oceánicas, situadas lejos de las rutas ordinarias de los buques.

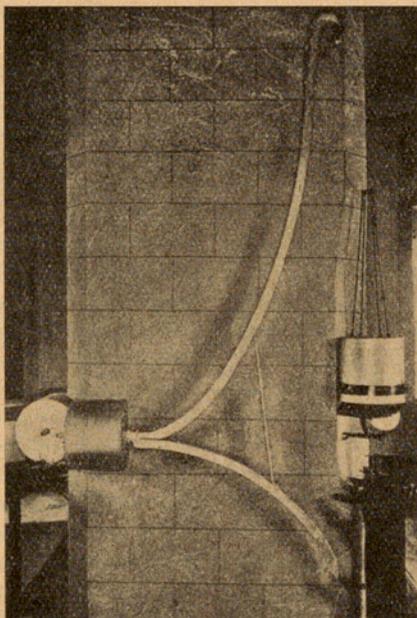
Las fuentes de información a las que hemos recurrido son, con corta diferencia, las mismas que utilizamos en las «Notas sismológicas (1929)» (1), cuya distribución seguiremos, en sus líneas generales, con algunas adiciones, ya que podemos añadir un sismógrafo de registro magneto-fotográfico, aun no descrito; y no estarán de más algunas vistas de nuestras instalaciones y de la incomparable cordillera que se divisa desde nuestra mesa de trabajo, esto es, desde el despacho, biblioteca y archivo de bandas de esta Estación Sismológica, que tal vez mejor se llamaría de Sierra Nevada.

La sala donde se hallan instalados nuestros más potentes

sismógrafos, o sea los de registro magneto-fotográfico y el Berchmans (péndulo invertido, de 3000 kilogramos de masa), se halla en una de las fachadas laterales del Colegio Máximo que la Compañía de Jesús tiene, casi a las puertas de Granada, para la formación de sus jóvenes religiosos, y que corre del N 20° W al S 20° E. En ese sitio cae sobre rellenos de espesor variable, aunque lo suficiente para que no resultase conveniente el ir en busca del firme, para cimentar en él los pilares que sirven de apoyo a los sismógrafos, galvanómetros, receptores, etc.

A mayor profundidad se encuentra una caliza tortoniana (mioceno de facies marina), por allí de muy varia consistencia, y con cantos rodados, por coincidir con el cordón litoral de aquel mar terciario. Su altura es de 768 m. sobre el nivel del mar, y sus coordenadas geográficas 37°11'37" N - 3°35'44" W Greenwich, calculadas con relación a las de la torre NW de la catedral, punto geodésico de primer orden, con medidas sobre un excelente plano al 1/2000 de Granada y sus arrabales, publicado por el Instituto Geográfico. Su distancia a las dos estaciones sismológicas más cercanas: Málaga y Almería, es de 84 y 109 kilómetros, distando éstas, entre sí, 166 kilómetros.

Los tres péndulos de Cartuja—de registro mecánico, como el Berchmans, pero mucho menos sensibles, si bien indispensables, para no perder el regis-



Grupo Vicentini y par de péndulos horizontales Stiatessi, cuyas dimensiones se aprecian, teniendo en cuenta median 3'40 m. entre el punto de suspensión y el de apoyo, y ser de 4 m.² la sección del pilar que les sirve de sostén

tro de los terremotos más fuertes—se hallan ubicados en el Observatorio Astronómico y Meteorológico de Cartuja (Granada), en el mismo sitio que ocuparon el par de Stiatessi y los dos Vicentini (con pantógrafo Pacher y componente vertical), desmontados los cuatro desde hace más de 20 años, y sólo aprovechados en los dos de Cartuja bifilares los discos de fundición que integraban sus masas y que montó, en 1902, el P. Juan de la Cruz Granelo, S. J. (q. s. g. h.), benemérito fundador del dicho centro científico (2), como antes lo había sido del Colegio.

El subsuelo aquí, a flor de tierra, es de la misma caliza tortoniense, pero muy dura; su altura sobre el nivel del mar mide 775 m. y son sus coordenadas: $37^{\circ} 11' 24'' N - 3^{\circ} 35' 40'' W$, lo que coloca a este grupo de sismógrafos a 405 metros de los otros.

Comparado con los otros años—durante los cuales también han funcionado los sismógrafos de registro magneto-fotográfico, con mucho los más sensibles para los terremotos lejanos, además de los más antiguos de registro mecánico—, el número de terremotos ha sido mediano, para los años de regular y no gran actividad sísmica, que caracterizan al dicho período (426, como máxima, en 1926 y 326, mínima, durante el período 1924-1930), y aun los 377 registrados han tenido el aporte de un mediano temblor local con 51 réplicas, a pesar de su insignificancia, muy probablemente del mismo epicentro que el del 28 de abril de 1918, con sus 194 (3). Verdad es que éste alcanzó el grado VII de la escala de Forel-Mercalli, mientras que solamente llegó al grado V el mucho más reciente, lo que equivale, como primera aproximación y nada más, a un trabajo 4 veces menor, empleado en hacer estremecer el suelo.

Precisa confesar que la sensibilidad de los sis-

mógrafos—unida a lo fuertes que resultan con harta frecuencia los movimientos microsísmicos y, en el invierno, además, las que pudiéramos llamar *ondas de frío*—, con el registro forzoso de unos y otras, estropea las gráficas,

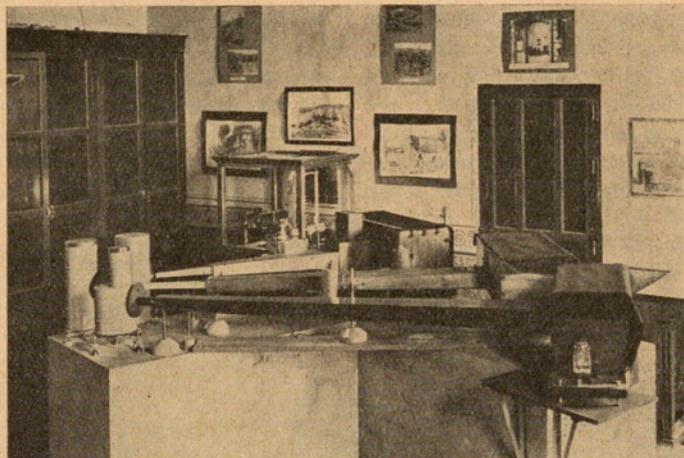
cuando no las inutiliza, lo que reduce artificialmente, podemos decir, el número de los terremotos registrados durante los meses fríos, precisamente en los que abundan más las depresiones generalizadas: que los microsismos dependientes de las poco extensas molestas mucho menos, por sus pequeñas amplitudes. Dos circuns-

tancias influyen también en que se pierdan algunos sismogramas: el local donde se hallan instalados los sismógrafos, salón bajo con habitaciones ocupa-

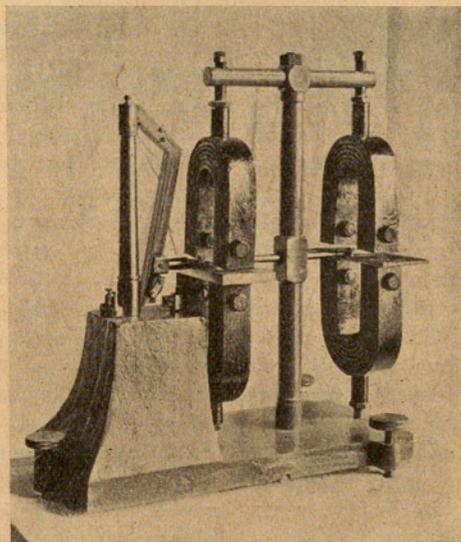
das encima, cuya puerta da a un corredor bajo y éste a un gran patio al descubierto, y cuya fachada da literalmente al campo, lo que, por los cambios, relativamente fuertes y rápidos de temperatura, influye sobre el funcionamiento de la componente vertical Belarmino (4), muy sensible a los mismos, como todas (5), y más por su galvanómetro, de unos 19 segundos de período, que lo es a las mínimas inclinaciones del pilar que le sirve de sostén, y producidas por los dichos cambios térmicos. Por ello se separan o juntan en demasía las líneas de las gráficas, con pérdida de una treintena larga de sismogramas al año (6).

Por otra parte, el alumbrado de Granada, de los mejores, de ordinario padece mu-

cho durante los inviernos poco lluviosos y los grandes estiajes, en ambos casos por falta de agua para las turbinas, debida, en el primero a no fundirse las nieves de Sierra Nevada, de cuyas estribaciones baja el agua por cañerías desde unos 700 m. por encima, esto es, de unos 1400 m. sobre el nivel del mar. Esa penuria de agua, en particular durante las últimas



Grupo de registradores magneto-fotográficos de las tres componentes: Belarmino, vertical, y las dos horizontales Canisio; la especial disposición de estos registradores les permite funcionar a la luz del día



Canisio (componente N.S. cuando se instale). La lámina de cobre rojo del amortiguador sirve de masa.—N. B. La laminilla de acero que se ve en la suspensión, hubo de colocarse para el fácil trasporte del aparato, y se sustituirá por un finísimo alambre del mismo metal, cuando se instale para trabajar ya

y las primeras horas del día, hace bajar extraordinariamente el voltaje, lo que se traduce por la debilísima luz de las lamparillas, con lo que palidecen las líneas, en los registros de los sismógrafos magneto-fotográficos, llegando a desaparecer, al presentarse ondas un tanto rápidas, o siquiera de mediana amplitud, aun siendo lentas, como las de los máximos de los terremotos lejanos, por ejemplo. Tampoco resulta inocuo, tanto para el Canisio, como para el Berchmans (7), el andar, etc. en las habitaciones de encima, con piso de madera, lo que aumenta la cuantía de los estremecimientos, que luego han de propagar los muros.

El mínimo mensual de terremotos registrados corresponde a enero, con solos 12, y el máximo 52 a noviembre, por las muy numerosas réplicas del terremoto granadino del 12 del mismo mes. Excluido este último, con su secuela, por tratarse de un caso anormal, la primacía pasa a mayo, con 41 terremotos, de los que 39 tuvieron sus epicentros a más de un millar de kilómetros, dos de ellos los más destructores del año, a juzgar por el número de víctimas.

Bajo ese último respecto, sin merecer, ni mucho menos, el título de inocuo, 1930 ha resultado menos mortífero que otros varios años de lo que va de siglo, como 1904, 1908, 1915, 1920, 1923, 1927...; pues, aunque sea muy difícil el totalizar el número de muertos, con alguna aproximación, antes de que trascurren tres o cuatro años, y aun las mismas listas, procedentes de diversos centros oficiales, no dejan de presentar discrepancias (8), puede adelantarse no haber llegado a los 20000, mitad de la media anual de estos últimos años, mudos espectadores de ingentes catástrofes sísmicas.

Europa. — España. — El terremoto más notable del año lo es, con mucho, el destructor de Montilla (Córdoba), sin más víctimas, afortunadamente, que varios heridos, aunque sí, ciertamente, con notables daños materiales, puesto que el Estado se creyó obligado a contribuir con un millón de pesetas, para ayudar a remediarlos. La circunstancia de estar preparando para IBÉRICA un estudio microsísmico sobre el mismo uno de nuestros más notables sismólogos, nos hace sólo adelantar algunas cifras. También prepara otro trabajo, éste con carácter oficial y con datos macrosísmicos, basado sobre una amplia información por correspondencia y más todavía con estudios sobre el terreno (los más útiles de todos), el comandante de Ingenieros militares e ingeniero-jefe de la Estación Sismológica de Almería, don José Rodríguez Navarro, a cuya buena amistad debemos las postales que reproducimos, las que acompañaremos con unos pocos de datos, a título de provisionales, omitiendo otros muchos; pues sólo pretendemos dar una idea en conjunto, de lo que será objeto de un luminoso informe de persona tan competente (véanse la portada y las figs. siguientes).

Tuvo lugar este terremoto el 5 de julio, y comen-

zó a registrarse en la E. S. a nuestro cargo a las 23^h 12^m 4^s6, dando los sismogramas una distancia aproximada de 110 km. con azimut N 60° W, próximamente, lo que ubicaría el epicentro por los 37°38' N —4°35' W, esto es, muy cerca de Montilla, donde parece haberse sentido con mayor violencia. El estremecimiento del suelo granadino resultó demasiado fuerte para nuestros aparatos, perdiéndose los registros por 12 segundos, en el que menos, a partir de las 23^h 12^m 23^s, esto es, por su máximo; tal vez antes, pues éste pareció durar unos 6 segundos, con amplitud verdadera de más de 1'9 mm.; con unos 3 segundos de período, lo que da una máxima aceleración un tanto mayor que 0'8 gals. o sea aproximadamente el gr. IV de la escala Forel-Mercalli, para el Observatorio Astronómico y Meteorológico. Muchos lo sintieron en el Colegio Máximo, como lento balanceo, acompañado con el crujido del maderamen y de los cañizos de los cielos rasos, si bien menos que en la porción baja de Granada; pues, en nuestra Residencia de la Gran Vía de Colón, resultó muy fuerte el ruido y se torcieron varios cuadros, y en algún otro sitio hubo ligero pánico, lo que motivó varias llamadas por teléfono, todo lo cual indica haber alcanzado el grado V.

El área macrosísmica ha sido bastante considerable, dado que se sintió más bien fuerte en sitios distantes entre sí más de 200 km., como Granada y Sevilla. En esta última ciudad, si bien pasó inadvertido en algunos barrios, en otros, como en Triana, llegó a causar hasta pánico, entre las personas más impresionables; se añade cayeron numerosos objetos, lo que ya exige el gr. V, por lo menos. También se asegura haberlo sentido muchos en Madrid, distante unos 300 km. poco más o menos del presunto epicentro, cuando el tan luctuoso terremoto del 25 de diciembre de 1884, con epicentro menos de 100 km. más distante, apenas lo sintieron más que algunos, desde la *Cazuela* del teatro Real. En cambio, en Toledo fueron muy pocos los que percibieron algo.

En Montilla produjo grandes destrozos, con algunos edificios hundidos, y entre ellos la parte alta de la estación, y en mayor número con grietas y aun derrumbamientos parciales, como ocurrió con una de las hermosas torres de la iglesia de San Juan, o graves averías, como las sufridas por las del hospital y por la iglesia de Santiago. Las pérdidas materiales se estimaron, en los primeros momentos, en más de tres millones de pesetas; pues a la valía de los daños sufridos por los edificios y por la caída y rotura de objetos frágiles, hay que añadir aquí la de muchas grandes tinajas de barro, enterradas en el suelo, y llenas de vino o aceite, con la salida y pérdida de los dichos líquidos. Hubo algunos heridos, varios de los cuales lo fueron al querer salir precipitadamente, presa de intenso pánico, del salón *Garnelo*. En otras muchas partes fué grande el natural espanto, ante un sismo de gr. VIII F. M., esto

es, destructor, y eso con edificios, muchos de ellos muy medianos, pero ciertamente iguales o más bien mejores que los de otros países europeos, tenidos, no sabemos por qué, por superiores al nuestro. La consecuencia fué que la mayor parte del vecindario pasó la noche en los bancos de los paseos públicos, por las calles más espaciosas, etc., esto es: fuera del peligro de los derrubios, tan grande, hasta con réplicas muy débiles, después de sismos tan fuertes.

En Aguilar (9) causó sustos, y aun contusiones, entre los asistentes al teatro Alfonso XIII, al pretender salir cada cuál antes, y el terremoto fué muy violento, probablemente de gr. VII; un edificio se derrumbó, hubo que extinguir el incendio de otro, y varios sufrieron daños, más o menos importantes, lo que resulta muy explicable, dada su gran vecindad a Montilla. Fué muy grande el pánico en Córdoba, y asimismo en Cabra, a lo que debió contribuir, y no poco, el haber faltado repentinamente la luz. De Castro del Río recibimos una carta de don Francisco Hernández Hitos, verdadero modelo de información concienzuda y sin detalles superfluos, que sólo la brevedad que nos hemos impuesto nos impide reproducir, y que permite calificar la fuerza del terremoto allí de gr. VI F. M. Con muchos observadores de la valía del señor Hernández Hitos, saldría nuestra información sísmica del estado todavía menos apreciable en que se encuentra, a pesar de los patrióticos esfuerzos de IBÉRICA, del *Servei* catalán y más recientemente del tan activo como ilustre jefe del *Servicio Sismológico Español*, Ilmo. Sr. don José Galbis, de quien tanto espera la Ciencia, para colocarnos aun por delante de las demás naciones.

Muy violento en la Rambla, Bailén, Puente Genil, Úbeda, todavía fuerte en Jaén y en Iznalloz (Granada).

A raíz del terremoto, J. Lacoste, de la Universidad de Estrasburgo y de su Estación Sismológica Central, que lo es internacional, ha calculado en 45 km. la profundidad hipocentral de este terremoto, basándose en las tablas del prof. A. Mohorovicic, publicadas por el B. C. I., y en las horas, deducidas de las distancias epicentrales y de las horas telegrafadas por las E. S. de Granada, el Ebro, Toledo, San Fernando, Neuchâtel y Bagnères de Bigorre, las que oscilan las primeras entre 110 y 1370 kilómetros y la hora del terremoto, en la dicha hipótesis,

entre 23^h 11^m 51^s y 23^h 11^m 54^s, con media total de 52 en los segundos, puesto que el resto es idéntico en todas, precisamente lo que dan el Ebro y Granada, que sólo se diferencian un segundo de San Fernando y Bagnères de B. y Toledo, y dos segundos de Neuchâtel, la menos favorecida, por más distante; y todavía el ilustre sismólogo español que ha de abordar el tema, si no lo tiene ya en prensa, ha de mejorar ésas, ya de suyo excelentes concordancias, que si citamos es para hacer resaltar la eficiencia de nuestras est. sismológicas nacionales, que hacen del S. S. E. uno de los mejores del Mundo: y eso que el distinguido sismólogo francés no ha contado con las observaciones de Alicante y Málaga, ya que Barcelona se halla muy alejada y, triste es el decirlo y aun repetirlo, su instrumental, har- to deficiente, si sirve de algo, es en manos de su eminente director, el profesor D. Eduardo Fontseré.

Además de este notable terremoto, por su origen cordobés, se han sentido en Granada otros tres, todos ellos netamente granadinos y de área de sacudimiento insignifi-



Montilla. Casa número 70 de la calle de Santa Brígida

cante: el más fuerte, el del 12 de noviembre, a las 21^h 13^m 16^s, de grado IV F. M. en el Colegio, de grado V en algún punto de la vecina ciudad; el más débil, de gr. II, el del 23 del mismo mes, a las 5^h 4^m 49^s, el que supimos haberse sentido, por haber preguntado por teléfono una distinguida señora si habíamos registrado algo; y, finalmente, uno de gr. III, del 1.º de diciembre, a las 16^h 50^m 31^s, además de otras 49 réplicas demasiado débiles para ser percibidas, pero lo suficientemente intensas para proporcionarnos las gráficas correspondientes.

Entre los restantes terremotos españoles registrados, hemos podido identificar las gráficas correspondientes a los sentidos en Málaga como de grado III F. M., el 19 de febrero, con $P = 7^h 18^m 10^s$; los del 6 de marzo a las 22^h 53^m y a 23^h 4^m 54^s; más fuerte el segundo, con pánico en Cuevas de Vera, Pulpí y Garrucha (Almería), y en Cartagena; menos violentos, si bien todavía notables, en Huércal-Overa, y epicentro a 150 km. de nuestra Est. Sismológica; los otros dos, el 22 del mismo mes, a las 15^h 33^m 32^s y 15^h 35^m 45^s, $d = 170$ km., sentidos en San Martín o el Tesorillo (Cádiz), según telegrama del ingeniero-jefe de la Est. Sism. de Málaga; del 2 de junio, con $e = 7^h 54^m 14^s$, de la provincia de Tarragona, de grado V en Ametlla de Mar, de gr. IV-V en Nules, Al-

cañiz, Capellades, de gr. III-IV en Tortosa; del 6 de agosto, con $iP=3^h 58^m 28^s$, $d=120$ km., fuerte en Albox (Almería), con algún pánico y pequeños desperfectos en algún edificio; del 8 de ese mismo mes, con $iP=17^h 10^m 55^s$, $d=360$ kilómetros, con análogos efectos en Alcoy (Alicante); del 10 del mismo mes, sentido en Osa de Montiel (Albacete), con gran alarma, caída y rotura de objetos (VI F. M.), fuerte en Valdepeñas (Ciudad Real). Más notable que éstos, por sus gráficas, aunque no parece haberse sentido con mucho mayor violencia en Lorquí y en Molina (Murcia) y bastante menos en la capital de la provincia, ha sido el terremoto del 3 de septiembre, con $iP=10^h 0^m 12^s 5$, $d=230$ km., en excelente acuerdo con el epicentro calculado con datos macrosísmicos por el ingeniero jefe de la Est. Sism. de Alicante, don José Poyato, quien ha tenido la cortesía de adelantárnoslo, y lo ubica a 2 km. al S de Lorquí, por los $38^{\circ} 41' 0''$ N $-1^{\circ} 14' 16''$ W Gr.: el mismo sitio, por cierto, del epicentro probable de la serie, ya algo destructora, de marzo, abril y mayo de 1911 (10), la más notable, después de los terribles sismos de 1829. Por el considerable número de reflejos que presenta, prueba evidente de la existencia de la capa descubierta en 1908 por el eminente profesor yugoeslavo doctor Antonio Mohorovicic, reproducimos el sismograma de la componente E-W del Berchmans, obtenido con un aumento de 680 veces, y ampliado fotográficamente hasta un total de unas 4000 veces, con minutos de 80 mm. de avance, lo que permite apreciar las fracciones de μ y las décimas de segundo, pero que ha sido preciso reducir, para poderla publicar.

El 19 de octubre, con $iP=2^h 43^m 36^s 8$, registramos un terremoto, bastante fuerte en Montecorto y Bujambra, no lejos de Ronda (Málaga), y el 16 de noviembre otro, de gr. III F. M. en Huércal-Overa (Almería), según postal de nuestro activo corresponsal, juez de Instrucción de aquel distrito, don Antonio Espejo Hinojosa, a quien adeudamos muchos y muy valiosos datos sísmicos; lo registramos con $iP=11^h 32^m 39^s 4$, $d=140$ km.

A todos estos sismos, originados en territorio español, hay que añadir el débilmente sentido en Huelva, del 18 de febrero, con $P=8^h 5^m 21^s$ y $d=340$ km., de origen portugués, y de gr. VI F. M. en la línea sismotectónica Boliqueime-Loulé-Santa Catarina (Algarves), según carta, que mucho agradecemos, del eminente sismólogo portugués, profesor F. L. Pereira de Sousa.

Italia.—En el resto de Europa no ha faltado, por desgracia, un terremoto de los más luctuosos, el del 23 de julio, $iP=0^h 12^m 18^s$, $d=1720$ km., sobre el cual hemos publicado una nota en IBÉRICA (11); aquí añadiremos algunos datos macrosísmicos, que allí excluimos expresamente. Combinando lo publicado por la prensa española con lo que muestran algunas revistas italianas ilustradas y algún dato más (12), el terremoto ha resultado muy destructor

en la altiplanicie de Irpino y alrededores del monte Vulture, por cuyo NW ubica su epicentro el eminente sismólogo italiano, profesor doctor G. Agamennone, con enormes rajaduras en el suelo, a orillas del río Ofanto. El área macrosísmica debe haber sido muy extensa, pues todavía se ha sentido muy fuerte en Florencia, y en Nápoles hundió un puente, averió muchas casas y aun llegó a producir víctimas y enorme pánico, por haberse quedado a oscuras la ciudad.

A juzgar por el número de víctimas, la provincia que ha sufrido más ha sido la de Avellino, con 1392 muertos y 2072 heridos, de los 1778 y 4264, respectivamente, de las segundas estadísticas, cifras que habrá que aumentar, muy probablemente; después siguen Foggia y Potenza, con 129 y 1557, y 131 y 535, y Nápoles, Salerno y Campobasso, las dos primeras con 8 y 2 muertos y la última con solos 3 heridos. Las poblaciones que más han sufrido son: Avellino, Ariano de Puglia, Aquilonia, Lacedonia, Melfi, Monte Calvo, Rapolla, Vilanova del Battista..., y el número de edificios destruidos o gravemente lesionados ha sido muy considerable, pues sólo en la provincia de Avellino montan los primeros a 3188 y a 2757 los segundos. La inspección de los documentos gráficos hace saltar a la vista el que la causa eficiente de tamaña desgracia se halla, más que en la violencia misma del terremoto, en la pésima calidad de los más de los materiales de construcción, y más en particular en la de los morteros.

La aviación militar italiana ha prestado excelentes servicios, entre los que se cuenta la obtención de vistas en conjunto de las poblaciones notablemente damnificadas, vistas que permiten hacerse cargo rápidamente de los efectos del sismo, a más de evidenciar, en cada poblado, las zonas más peligrosas.

La regia visita, en unión de la del enviado pontificio monseñor Chiapella, la de la duquesa de Aosta y del ministro de Obras Públicas, Collalanza, ha contribuido mucho a levantar y sostener el ánimo de los habitantes de las regiones que han sufrido más en este terremoto de la Irpinia o del Vulture, como le llaman los italianos.

El duce, en uno de sus geniales arranques, ha rehusado todo auxilio extranjero, ya que el Gobierno que preside ha consignado 100 millones de liras para aprontar el necesario socorro a los siniestrados, cifra que no será extraño se aumente considerablemente.

El 30 de octubre, $iP=7^h 16^m 34^s$, $d=1820$ km., registramos otro terremoto italiano, afortunadamente con pocas víctimas, en Senigallia, Ancona y sus alrededores, con epicentro submarino, muy al largo de la costa, a juzgar por los datos de otras E. S. y los de Cartuja (Granada), en perfecto acuerdo con la forma muy alargada de las isosistas, casi paralelas a la costa.

El $eL=22^h 9^m 0^s$, registrado el 24 de mayo, corres-

ponde a un gr. VI F. M., sentido en los Apeninos, por Módena, según el «Boll. sett. del R. Uff. C. M. e G.» de Roma.

Albania. — 21 de noviembre, $iP = 2^h 4^m 43^s$, $d = 2080$ km. Algo destructor en Valona y sus alrededores. Sentido también en Italia (Lecce, de gr. V; Tarento, de gr. III-IV; Mafredonia, de gr. II) y con epicentro por los $40^{\circ}5' N - 19^{\circ}5' E$, según Estrasburgo.

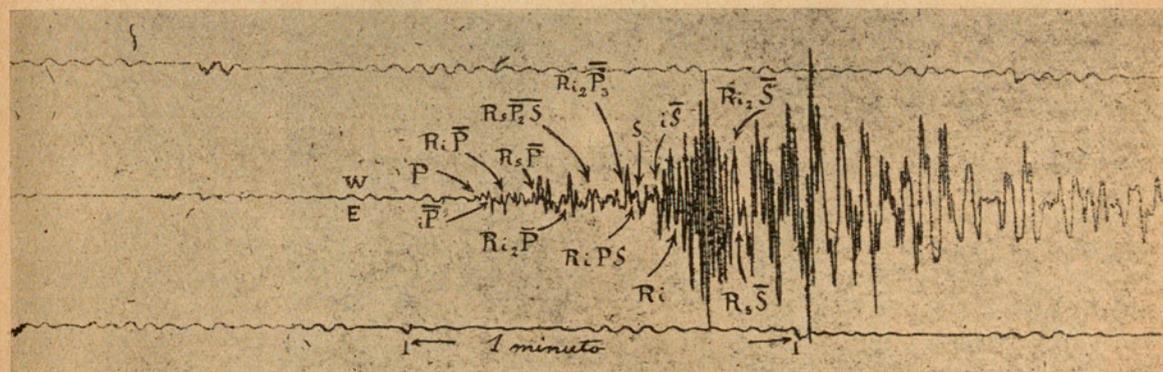
Grecia. — En 1930 han abundado los terremotos destructores, si bien las víctimas parecen reducirse a unos pocos de heridos, a pesar de las muy numerosas ruinas de edificios.

14 de febrero, $iP = 18^h 40^m 11^s$, $d = 2440$ km. Violento en buena parte de la isla de Creta, con la aldea de Skalani arrasada y notables daños materiales en Réthymon y varias otras, con algunos heridos;

de la Gendarmería amenazan ruina. En Hagios Georgios la mayor parte de las casas han quedado inhabitables, y la mitad de las de Bura; se hacen montar a 10 millones de dracmas los daños sufridos.

17 de abril, $iP = 20^h 11^m 27^s$, $d = 2340$ km. Epicentro entre Méthanes y Egina ($37^{\circ}5' N - 23^{\circ}5' E$, según Estrasburgo) y sentido como violento, con escasos daños materiales, en Atenas; mucho más fuerte en Corinto, donde derribó varias casas, averiando muchas más. En Sparti, se derrumbó la cúpula de una iglesia, y una de las columnas de otra, en Isthmia, hiriendo a una persona. Algunos heridos más, en varios lugares y, en particular, en el Pireo. Sentido hasta en Trípoli.

A estos terremotos podríamos añadir varios más, ciertamente sentidos en Grecia, pero que no hemos



Sismograma del terremoto murciano del 3 de septiembre de 1930, registrado por la componente E-W del péndulo invertido Berchmans, fuertemente ampliado, con lo que se consigue hacer visibles detalles que, de otro modo, pasarían inadvertidos, o exigirían medios demasiado dispendiosos para su registro (masa de un centenar de toneladas, etc.)

pánico en Candía, con averías en los edificios menos sólidos y rotura de muchos vasos antiguos de su valiosísimo Museo e interrupción del alumbrado, más necesario aún en esos momentos de natural confusión, que necesariamente han de seguir a un sismo ya algo destructor. El área macrosísmica abarca las islas vecinas, el S de Grecia (Atenas, etc.), muchos sitios del S de Italia, en la Calabria y la Apulia, Benghazi (Cirenaica) y hasta en Egipto. Con nuestros datos, unidos a los telegrafados por Estrasburgo, Ebro y Toledo, hemos ubicado el epicentro por los $35^{\circ}9' N - 23^{\circ}5' E$, o sea al largo y al NW de Creta.

23 de febrero, $iP = 18^h 35^m 55^s$, $d = 2470$ km. Sentido, con importantes daños materiales, en la Tesalia y, más en particular, en la ciudad de Volo y en sus alrededores, con muy pocos edificios derribados. El área macrosísmica se extiende hasta Atalanti y Tebas, o sea unos 120 km. Estrasburgo ubica su epicentro por los $38^{\circ} N - 24^{\circ}5' E$, o sea a unos 2460 km. de Granada.

31 de marzo, $iP = 12^h 38^m 37^s$, $d = 2370$ km., con epicentro hacia los $39^{\circ} N - 23^{\circ} E$, según Estrasburgo. En Volo, muchos edificios destruidos, y entre ellos el faro; el del Banco de Atenas y del cuartel

podido identificar por falta de datos macrosísmicos; sólo lo haremos con el más importante, el del 6 de marzo, $iP = 9^h 23^m 32^s$, $d = 2510$ km., del Archipiélago, al que había precedido otro terremoto, verosíblemente del mismo epicentro, casi una hora.

Océano Glacial Ártico. — El día 11 de octubre, con $iP = 3^h 13^m 18^s$, $d = 3700$ km., notables gráficas de un fuerte terremoto, con epicentro al N de la isla de Jan Mayen, según Estrasburgo.

África. — La proximidad de la porción N de este continente y el constituir el Atlas y el Antiatlás el bucle terminal de la cordillera Penibética, nos incita a ocuparnos de los pocos y menos importantes terremotos ubicados en el mismo, o en los mares vecinos, antes de hacerlo con los asiáticos, con mucho, más numerosos y entre los que, como todos los años, no faltan, por desgracia, los destructores.

7 de marzo, $iP = 6^h 43^m 2^s$, $d = 810$ km. Algo fuerte, sin llegar a causar daños materiales, en Casablanca y en Mogador, con epicentro submarino por los $34^{\circ}2' N - 11^{\circ}8' W$, calculado con los datos de Cartuja, Coimbra, Ebro y Toledo.

9 de agosto, $iP = 18^h 10^m 23^s$, $d = 360$ km., con fuertes réplicas el mismo día, a las $21^h 55^m 26^s$, y el 13 del mismo mes, a las $3^h 20^m 45^s$, con desprendi-

miento de trozos de roca de una colina, caída de yesones y de un andamio, en Ain-Defali, territorio militar de Uezzan, según Estrasburgo, lo que indica, por lo menos, el gr. VIII de la escala Forel-Mercalli, y se tradujo, en nuestros sismogramas, por amplitudes hasta de 89, 17, 30 μ : la primera, notable para un sismo no muy cercano. Esa circunstancia, lo mismo que las grandes amplitudes de los iP, en las tres componentes, nos animó a calcular su epicentro, sin más que los datos de Granada, pero basándonos en ampliaciones fotográficas, con aumentos equivalentes de unas 2800 veces y minutos de 60 milímetros, artificio que casi se impone, si se pretende una razonable aproximación entre lo calculado y la realidad. El epicentro resulta por los 34°3 N - 5°4 W Greenwich (13).

Entre los muchos terremotos africanos de los que carecemos de noticias macrosísmicas, figuran los siguientes: los más notables, el primero sólo por su ubicación, por el Marruecos español, según postal de Estrasburgo, fundada en los datos de San Fernando y los nuestros, del 24 de diciembre, iP=14^h 38^m 30^s, d=250 km., casi seguramente sentido; uno del 28 de marzo, iP=1^h 6^m 2^s, d=4730 km., con epicentro al SW de las islas de Cabo Verde, 11°2 N-41°4 W (Granada, con sus datos y los de Estrasburgo y Toledo), y del 27 de abril, P=14^h 39^m 47^s, d=9840 km., con epicentro en el Océano Índico, al SE de Madagascar, según Tananarive, lo que está de acuerdo con las coordenadas que le asigna Florissant: 34° S - 57° E.

Asia.—**Assam.**—2 de julio, iP=21^h 15^m 39^s, d=8470 km., destructor en Gauhati, Rangpur y Maldah, con numerosos heridos, vías telegráficas interrumpidas, y epicentro por los 27°5 N - 90° E, según Estrasburgo. Notable el del 21 de septiembre, iP=23^h 16^m 45^s, d=9200 km.

Birmania.—Esta rica región, mucho menos visi-

tada por los terremotos catastróficos que la anterior, asolada ya por terribles sismos en 1897 y en 1905 (más de 20000 muertos, en cada uno de ellos), ha sufrido en 1930 dos sismos intensísimos, a juzgar por las enormes amplitudes de sus gráficas, además de muchas réplicas o sismos fortísimos, aunque no tan luctuosos, y procedentes de otros epicentros, sitios también en aquella vasta posesión inglesa.

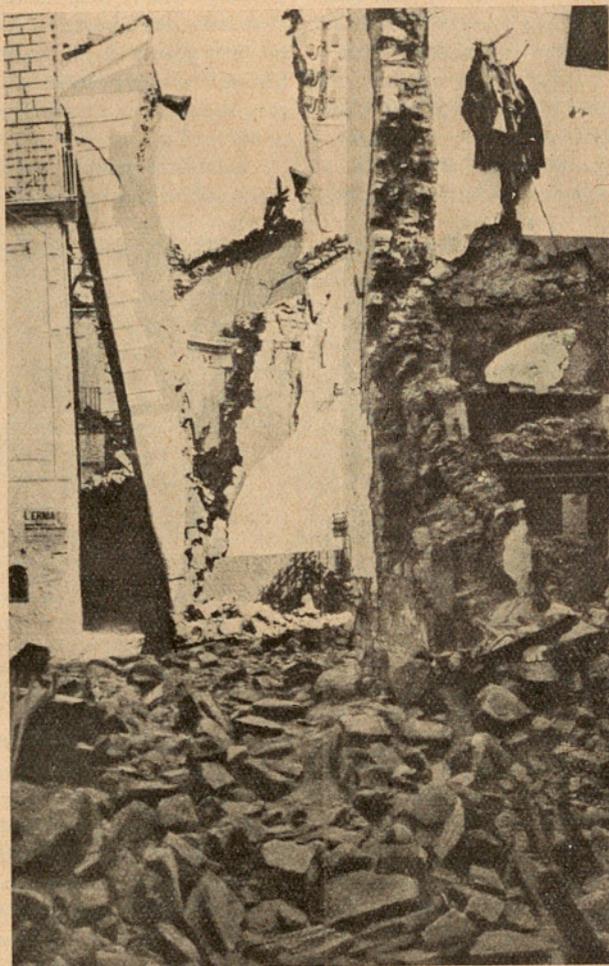
5 de mayo, iP=13^h 58^m 42^s5, d=9700 km., el más mortífero del año, pues el número de víctimas se hace subir a unas 6000, por término medio. Los daños materiales son muy considerables: así, en Pegú, perecieron 400 personas, con ruina de innumerables edificios, tanto particulares como municipales o del Estado; se ha derrumbado la torre de 99 m. de altura de la célebre pagoda de Shwe-Maw-Daw; un molino de arroz casi ha desaparecido, en el fondo de una enorme raja abierta en el suelo; las vías de comunicación, y más las férreas, han sufrido mucho, y muchos puentes han quedado destrozados; olas sísmicas han causado víctimas y destrozos en las costas, y el incendio ha contribuido, como suele, a la obra destructora del terremoto. Muchas de las víctimas han perecido al desplomarse un cinema.

Al mismo epicentro debe pertenecer el terremoto de 3 de diciembre, iP=19^h 4^m 36^s, d=9740

kilómetros, con máximos casi iguales (150 μ contra las 170 del anterior), destructor, igualmente, en Pegú, Rangoon..., esto es, en las mismas ciudades y demás que más padecieron antes, lo que hace temer resulten multiplicadas, y por un factor bien alto, las 30 víctimas de que habló la prensa.

También es de Birmania, aunque de distinto epicentro, más al N, el del 28 de mayo, eL=19^h 22^m, de los límites de la Birmania con el Yu-Nan, según Estrasburgo.

Japón.—Por tratarse del país más sísmico de la



La iglesia de Lacedonia, completamente destruida; el ángulo de uno de sus muros laterales, de mucho mejor material, se ha balanceado con distinto período que la porción central del mismo, desgajándose literalmente, hasta caer, sin romperse, sobre una casa vecina, la que ha resistido bien tan rudo golpe, y todavía queda colgando una campana, cual si quisiera tocar a rebato, o doblar por las víctimas

Tierra, cual lo es el Japón propiamente dicho, y sus posesiones, que no lo son poco—sin exceptuar la Corea, cuya supuesta asismicidad ha resultado buena en teoría, después del reciente terremoto destructor (14)—, a pesar de los 10000 a 14500 km. que dista

esta E. S. de los distintos epicentros del Imperio del Sol Naciente, son muchos los sismos que hemos podido identificar, a lo que contribuyen muy eficazmente las muchas estaciones sismológicas japonesas, lo pronto que publican sus datos, y el cuidado que tienen de indicar dónde se han sentido y aun de ubicar sus epicentros probables; lo que

es tanto más de alabar, si tenemos en cuenta los pocos centros análogos de otros países que practiquen lo mismo. Todo ello contribuye a realzar su ya indiscutible mérito, todavía mayor, si tenemos en cuenta que allí lo frecuente de los terremotos sensibles obliga a utilizar aumentos pequeños, y aun a sacrificar no pequeña parte de la sensibilidad a la robustez, en los sismógrafos.

El terremoto más notable por sus efectos, ha sido el destructor del día 25 de noviembre, eP = 13^h 16^m 59^s, d = 11090, con epicentro por los 35° N — 139° E, según datos macrosísmicos, recogidos sobre el terreno; ha causado algunas vícti-

mas en Shizakusa y en sus alrededores (prefectura de Izu); en otros años, en los que, por desgracia, las víctimas cuentan allá por millares, hubiera pasado inadvertido, y llevamos registradas muchas gráficas de sismos japoneses más notables que las de éste, todavía estropeadas por los fuertes barosismos reinantes.

5 de enero, eL = 19^h 43^m, con epicentro por los

51°5 N — 152°5 E, al largo de la isla de Siaskotan (Kuriles), donde se ha sentido, si bien no con mucha violencia, según Kobe (Observ. Imperial de Marina).

1.º de mayo, iPP = 1^h 12^m 13^s, violento y de larga duración, con algunos daños materiales en Tokio,

según la prensa diaria. Kobe (Observatorio Imperial de Marina) coloca su epicentro en la prefectura de Tiba, cerca de Tyosi, y asigna unos 600 kilómetros al diámetro de la zona macrosísmica.

16 de mayo, e = 21^h 7^m, epicentro por los 35°0 N — 139°1 E, según el Observatorio Meteorológico Central del Japón (C. M. O.); ha sido vio-

lento en la prefectura de Izu, según Koti y Osaka.

31 de mayo, eL = 18^h 48^m, con epicentro en la porción baja del río Naka (Nakagawa, en japonés), prefectura de Ibaraki, y área macrosísmica de

unos 1000 km. de diámetro, según Kobe. En Mito, muchas casas han perdido sus tejas, y parte de la Audiencia se ha venido abajo.

20 de agosto, e = 21^h 8^m 49^s, sentido en la porción N de la isla Formosa, según Taihoku.

Persia.—6 de mayo, iP = 22^h 41^m 41^s, d = 4240. Unos 3000 muertos y 5000 heridos de importancia, en el distrito de Salmas, cerca del gran lago de Urmiah, con falla de unos 3 km.

que penetra en las aguas de éste. Área macrosísmica muy extensa, de acuerdo con las gráficas registradas, con amplitudes de hasta 340 μ . Estrasburgo ubica su epicentro por los 38° N — 45° E, punto que dista unos 4230 kilómetros de Granada.

Tan terrible sismo, ya de los más luctuosos del año, agitó afortunadamente una región menos poblada: que, en otra que lo hubiera estado mucho, las



Calle de Lacedonia, con montones de escombros y ladrillos sueltos e intactos. Algunas casas, gracias a su mejor construcción, se ve han resistido bien



Calle de Melfi, en la cual se ven edificios aparentemente incólumes, al lado de otros averiados, y aun reducidos a montones de grandes piedras irregulares, antes mal unidas con pésimos morteros

víctimas se contarían por varias decenas de millares.

América del N.—La sismicidad ha sido este año muy moderada en el continente norteamericano, y entre los sismos principales figuran los siguientes:

25 de junio, $iP=12^h 15^m 43^s$, $d=6270$, de las Pequeñas Antillas.

1.º de julio, $iP=1^h 21^m 29^s$, $d=9140$, con epicentro en el Océano Pacífico, al largo de las costas de la Colombia Inglesa, por los $52^\circ N - 137^\circ W$, según el U. S. G. C. S.

24 y 30 de noviembre, con $i=8^h 1^m 6^s$ y $21^h 44^m 46^s$, con epicentros sobre los $18^\circ N - 108^\circ W$ (Pacífico, muy al largo del estado de Colima, Méjico, según Florissant).

América Central.—8 de marzo, $iP=3^h 56^m 59^s$, $d=8120$. Destructor en Panamá, con epicentro al NE de Balboa, cerca de las isletas de San Blas. Rajas en los muros y rotura de objetos frágiles en Balboa Heights y en Cristóbal. Se dice no haber sufrido nada el canal interoceánico, a pesar de haber sido el terremoto más fuerte de los sentidos, desde el del año 1914 (S. D.). La Paz, con sus datos, los de Sucre y Granada, ubica al epicentro por los $9^\circ 3' N - 80^\circ W$.

14 de julio, $iP=22^h 52^m 43^s$, $d=8860$, destructor en Guatemala; el epicentro, según la J. S. A., dista 3800 kilómetros de nuestra E. S. y tiene por coordenadas $13^\circ 3' N - 90^\circ 4' W$.

29 de julio, $iP=6^h 35^m 55^s$, $d=8540$, violento en Nicaragua, con epicentro por los $12^\circ 4' N - 89^\circ W$, según la J. S. A.

29 de agosto, con $iP=8^h 39^m 28^s$ y $P=9^h 10^m 8^s$, $d=8500$, para ambos, pues el segundo es violentísima réplica del anterior, por los $8^\circ N - 83^\circ W$, según la J. S. A.

América del Sur.—25 de junio, cuatro terremotos, el más violento el último, con epicentro de unos 9730 a 96600 km., con $iP=10^h 30^m 19^s$ y $21^h 34^m 20^s$, los dos más notables, que han causado notables daños materiales en Ica (Perú), a 9650 km. de Granada. El epicentro del U. S. G. C. S., $16^\circ S - 79^\circ W$, se halla unos dos grados más al S y tres al W, en pleno Pacífico, a unos 9860 kilómetros de nuestra E. S. El más violento ha sido débilmente sentido en Lima.

13 de julio, $iP=1^h 31^m 4^s$, $d=9450$, del Perú, según La Plata.

23 de septiembre, $iP=23^h 46^m 38^s$, $d=9200$, aproximadamente, de la provincia de Salta (Argentina), según La Paz.

17 de octubre, $iP=9^h 0^m 31^s$, $d=10530$, destructor en el valle de Aconcagua (Chile), muy violento en la Serena.

Oceanía y regiones S del Atlántico y del Pacífico.—12 de febrero, $eP=6^h 41^m 44^s$, d algo superior a los 19500 km., sentido en la porción S de la isla N de Nueva Zelanda, con graves perjuicios materiales en la región de Porangahu, y caída de todas las chimeneas (VIII-VII), sin que parezca haya

habido que deplorar desgracias personales. Epicentro por Hawkes Bay.

14 de febrero, $iP=21^h 1^m 11^s$, según Manila, por los $30^\circ S - 175^\circ W$ (islas Kermadec), o sea a unos 18100 km. de Granada.

18 febrero, $eP=2^h 6^m 36^s$, del Océano Antártico, según La Paz, quien lo ubica por los $60^\circ S - 25^\circ W$.

6 de marzo, $eZ=15^h 53^m 58^s$, sentido en Takaka (extremo N de la isla S de Nueva Zelanda), según Estrasburgo, o sea a 19500 de distancia.

26 de marzo, $P=7^h 31^m 23^s$, con epicentro por los $8^\circ 30' S - 127^\circ 30' E$, según Manila (mar de Banda, no muy lejos de las islas de Flores y de Timor).

21 de abril, $iP=12^h 4^m 18^s$, $d=9210$, por los $55^\circ S - 28^\circ W$ (islas Sandwich), según Florissant.

19 de mayo, $e=15^h 32^m 0^s$, sentido en la parte N de la isla Luzón (Filipinas), con epicentro hacia los $20^\circ 25' N - 120^\circ 30' E$, según Manila.

21 id., $eL=12^h 10^m$, islas Sandwich, según La Paz.

11 de junio, $iP=1^h 9^m 4^s$, $d=14280$, probablemente sentido en la porción NW de Nueva Guinea.

18 de agosto, $iP=10^h 6^m 55^s$, $d=10040$, del Océano Atlántico, por los $57^\circ S - 26^\circ W$, según J. S. A., o sea a unos 9980 km. de Granada.

22 de septiembre, $iP=1^h 51^m 30^s$, $d=14280$; con estos datos y los de una postal de La Paz (con $iP=1^h 44^m 58^s$, $d=9830$), epicentro probable por los $74^\circ 4' S - 114^\circ 2' E$ (Antártida, cuadrante Victoria).

2 de octubre, $eL=1^h 50^m$, sentido en Guam (Marianas), según Manila.

8 de octubre, $iP=10^h 39^m 15^s$, $d=17550$ ó algo más, epicentro por las Nuevas Hébridas, por los $16^\circ S - 169^\circ E$, según J. S. A.

24 de octubre, $eP=20^h 33^m 45^s$, $d=13080$, epicentro por los $18^\circ N - 145^\circ E$ (cerca de la isla de Paygan, Marianas), calculado por Cartuja con sus datos y los de Buffalo, Honolulu, San Luis Mo. y Zi-Ka-Wei.

9 de diciembre, $P=19^h 27^m 44^s$, $d=14000$, con epicentro submarino, al W de Nueva Guinea, hacia $1^\circ S - 129^\circ E$, según Estrasburgo.

Para terminar estas notas, no queremos dejar de consignar algunos sucesos, de los más importantes para la Estación Sismológica de Cartuja (Granada): el nombramiento de subdirector de la misma del P. Antonio Due Rojo, S. J., de cuya abnegación y brillantes dotes mucho se espera; el haber sido nombrado el director de la misma, a título de tal, vocal de la Comisión Nacional de Geodesia y Geofísica (15), y el haber obtenido la misma E. S. *Gran premio* en la Exposición Iberoamericana de Sevilla (1929-1930) (16), por sus *instrumentos de Sismología*, de los más modestos, pero siquiera ideados y contruidos en España y por jesuitas españoles.

MANUEL M.^a S.-NAVARRO NEUMANN, S. J.,
Granada. Director de la Estación Sismológica de Cartuja.

NOTAS

- (1) IBÉRICA, vol. XXXIV, n.º 842 (6 de sept. de 1930), pág. 138.
 (2) «El P. J. de la Cruz Granero, S. J., y el Observatorio de Cartuja», IBÉRICA, vol. VII, n.º 169 (31 de marzo de 1917), pág. 205. La descripción de los sismógrafos la publicó el dicho P.: «Observatorio de Granada. Sección Geodinámica» (Razón y Fe, agosto 1902, páginas 511-520, 1 lám. y 9 fig.) y «Sección Geodinámica» (Boletín mensual del Observatorio de Granada, febrero de 1903, pág. 2, 1 lám. y 2 fig.).

Nos parece indicado el añadir algo sobre las circunstancias que han motivado la construcción de instrumentos en la Est. Sismológica de nuestro cargo, lo que tal vez parezca extraño, en pleno siglo XX, dado que la costumbre hace se encarguen a afamados constructores.

Los sismógrafos primitivos (de los mejores, cuando se instalaron) no carecían de defectos, y éstos resultaban intolerables, agravados por la menos feliz instalación, alrededor del pilar de la ecuatorial, cuyos movimientos, y más los de la cúpula de la misma, estropeaban las gráficas, y obligaban a desmontados y montados continuos; se hizo preciso, pues, hacer algo, para remediar el mal y, no habiendo local disponible en el mismo Observatorio, se montó un Omori, con masa de 100 kg., en un pequeño local sito en el Colegio mismo. Como Granada, afortunadamente, tiene un subsuelo mucho más tranquilo que Tokio, hubo que hacerlo más sensible, a fuerza de modificaciones, resultando un sismógrafo aceptable, al que después siguieron ya a continuación los de Cartuja bifilares, de 425 y 305 kilogramos de masa (después transformados en un par de a 340, cada uno) y el Cartuja vertical, de 280 (cuya porción multiplicadora-inscriptora la construyó el actual director del muy acreditado Observatorio de La Paz, P. Pedro M.ª Descotes, S. J., también hábil mecánico), construcciones todas llevadas al cabo desde fines de 1906 a mediados de 1909. Después, y contando con algunos medios más, se construyó el Berchmans (1920-21) y, a continuación, el Javier (1923), el Berlamino (1924) y los recentísimos Canisio, siempre por hermanos coadjutores de la Compañía de Jesús, y en los talleres del Colegio Máximo; asimismo otros instrumentos, como la componente vertical Belarmino, expuesta en Sevilla, el trerómetro y macrotrerómetro Granero, S. J., dos barógrafos Loyola, y todos los accesorios de los sismógrafos, incluyendo receptores, portalámparas, galvanómetros, etc., con la sola excepción de la parte óptica y los motores de relojería, pues hasta los mismos imanes y las suspensiones de los galvanómetros han salido de esos tan modestos talleres.

Ese instrumental sirve de base a nuestro Boletín mensual y, podemos decir, también a toda la labor científica de la Est. Sismológica, traducida por la publicación del mismo y por la de la obrita «Terremotos, Sismógrafos y Edificios» y de más de 200 trabajos publicados en boletines y revistas españolas, alemanas, belgas, francesas, italianas, norteamericanas y portuguesas, bastantes de ellos publicados en esta misma Revista.

También su director ha asistido a las asambleas internacionales de Sismología del Haya (1907) y de Manchester (1911), congresos de la Unión Internacional de Geodesia, de Geofísica y de Geología, Madrid (1924 y 1926), de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias de Granada (1911), Madrid (1913), Valladolid (1915), Sevilla (1917), Bilbao (1919) y Cádiz (1927); 1.º Congreso Nacional de Ingeniería, Madrid (1919), con Exposición aneja y Exposición de Astronomía de la Sociedad Astronómica de España y América (1921), y presentado en todas trabajos y aun gráficas o aparatos (como el trerómetro Granero, S. J., premiado con medalla de plata en la Exp. del C. de Ingeniería) y dado conferencias científicas, con proyecciones, en Madrid, Barcelona, Cádiz, Granada, Orihuela, Sevilla y Valencia.

(3) «Los temblores granadinos del 27 y 28 de abril de 1918 y sus réplicas», IBÉRICA, vol. IX, n.º 232 (15 de junio de 1918), pág. 380.

(4) «La componente vertical Belarmino», IBÉRICA, vol. XXIII, número 572 (4 de abril de 1925), pág. 217.

(5) WILIP, J. «A Galvanometrically Registering Vertical Seismograph with Temperature Compensation». Acta et Commentationes Universitatis Tartuensís (Dorpatensis), A. XX, n.º 6 (1930), 54 pág., 8 fig.; memoria magistral sobre el dicho tema, y la muy interesante de DAMMANN, Mlle. Y. «Contribution à l'étude des propriétés élastiques de l'élinvar» (U. G. G. I. Section de Séismologie, série A. *Travaux scientifiques*, Fasc. n.º 5, pag. 122-151, 12 fig.).

(6) Algunas deficiencias en la construcción del local descrito en «Actual cooperación de la Compañía de Jesús a los estudios sismoló-

gicos», IBÉRICA, volumen XXIX, número 714 (11 de febrero de 1928), página 92-93, han obligado a darle otro destino.

(7) «Nuevo sismógrafo», IBÉRICA, vol. XVII, n.º 416 (25 de febrero de 1922), pág. 114.

(8) En la página 20 de la «Memoria del comisario regío para la reconstrucción de los pueblos destruidos por los terremotos en las provincias de Granada y Málaga», impresa en Madrid en 1888, se lee: «... debe hacerse notar que en la de Málaga sólo hubo 55 muertos y 80 heridos, mientras que en la de Granada, según consta del estado del Gobernador, las víctimas fueron desgraciadamente más numerosas, pues resultaron 690 de los primeros y 1 173 de los segundos, cifras que varía la Diputación provincial granadina, señalando 478 muertos y 675 heridos.»

(9) El señor alcalde nostelegrafió, preguntando si habría que temer algún otro terremoto de análoga o mayor violencia, a lo que hubimos de responder ser lo más ordinario el que las réplicas (que sería excepcional no se presentasen, después de un terremoto tan violento) fuesen más débiles. El contestar otra cosa hubiese sido prescindir de lo que hemos aprendido en casi un cuarto de siglo, que esa regla admite demasiadas excepciones, y apenas vale más que en algunos sitios, y eso no en todos los casos. Dos sismólogos eminentes, de distintos países, el uno hace sus 40 años y poco más de 7 el segundo, pronosticaron tardarían mucho tiempo en presentarse otros terremotos destructores; y los muchos años del primero se transformaron en dos, y en pocos meses los, nada menos que setenta, del segundo. Pudiéramos precisar lugares y nombres, y aun citar las publicaciones en esos frustrados conatos de predicción—una de las cuales salió después del fracassamiento de su ilustre autor, y por descuido, ciertamente, de su discípulo y sucesor—, pero nuestro carácter nos mueve a no hacerlo.

(10) En la nota que publicamos en el n.º 8 (noviembre 1911) de la Revista de la Sociedad Astronómica de España, titulada: «Los recientes terremotos murcianos», pág. 122, decíamos: «En la carretera de Murcia a Albacete y a 2 kilómetros al SE de Lorquí, hay un viaducto de piedra, de unos 300 metros de largo, con 12 ojos de unos 3 metros de altura por su centro, y orientado, próximamente, de NE a SW, que traza, naturalmente, la falla de este terremoto.»

El relleno de entrambos lados se había caído por un centenar de metros, y separado de su sitio unos 7 centímetros, hacia el centro de la carrera, los sillares del pretil, en un espacio de 20 metros, próximamente. Preciosa observación hecha, a raíz de los sucesos, por los PP. Agustín Macía, Emilio Ortega y Joaquín Vergara, S. J.

(11) «El terremoto italiano del 23 de julio de 1930», IBÉRICA, volumen XXXIV, n.º 848 (18 de octubre de 1930), pág. 232.

(12) BOIS, CH. «Chronique sismologique du 1.º avril au 1.º octobre 1930» en «Matériaux pour l'étude des calamités», n.º III-1930, pag. 256-260.

(13) Resulta curioso el que, en la página 259 de dicha interesante crónica, se asigne el 17 de agosto a los terremotos algo destructores de que vamos hablando, y se asigne el título de *premonitorios* a los sismos del 9 y 13, cuando estos últimos han sido bien registrados en varias estaciones sismológicas españolas, y ninguna ha publicado nada sobre ese terremoto del 17. Debe haber error de fechas, o sobre-estimación de alguna réplica, más débil que las registradas, pero posiblemente más dañosa, por estar ya resentidos los edificios.

(14) El del 27 de enero del año actual, por ejemplo.

(15) R. O. del 28 de enero, publicada en la «Gaceta», de Madrid, del 5 de febrero, pág. 981.

(16) «La Exposición Iberoamericana de Sevilla», IBÉRICA, volumen XXXII, n.º 806 (14 diciembre 1929), pág. 363 y 368. Otro gran premio le ha sido concedido al Observatorio Astronómico de Cartuja (Granada), IBÉRICA (l. c.), pág. 361, 362 y 367. Aquí debemos hacer constar nuestro profundo agradecimiento a la Exma. Diputación provincial de Granada y a su presidente, por entonces, don Francisco Martínez Lumbreras, por habernos cedido graciosamente el local, sin cuyo favor no hubiéramos podido concurrir a la dicha Exposición, al secretario general de la misma, don Francisco Sánchez Apellaniz, por muchas atenciones y beneficios, y lo mismo al arquitecto-director de la Alhambra y autor del bellissimo pabellón granadino (representado, en el ya citado número de IBÉRICA y premiado con medalla de oro), don Leopoldo Torres Balbás, al encargado del mismo, don Francisco Círs, y al director del Turismo en Granada, don Antonio Gallego Burín.

BIBLIOGRAFÍA

BAISTROCCHI, A. *Arte naval. Maniobra de buques*. Versión por J. Navarro Dagnino. 2.ª edición. 1031 pág. con 735 grabados. Gustavo Gili, editor. Calle Enrique Granados, 45. Barcelona. 1930. 54 ptas.

Con toda lealtad y sin que nada haga estorbo a la justicia, puede asegurarse que, en su conjunto, es ésta una obra magistral entre las de su género; pues sobresale entre las más celebradas, cuales son: el *Seamanship* del Almirantazgo británico, el tratado de nuestro Suanzes, el *Manuel du Manœuvrier*, los dos volúmenes *Gréement, Manœuvre et Conduite du Navire à voiles et à vapeur*, escrito por los inspectores de Hidrografía Massenot y Vallerey y por el capitán *au long-cours* Letalle, y los conocidos manuales del capitán inglés Jaime Tait.

El voluminoso libro objeto de esta breve nota constituye la ampliación y mejora del titulado *Elementi di Attrezzatura e Manovra Navale* que en 1908 publicó el señor Baistrocchi, cuando era profesor de la asignatura de Maniobra en la Escuela Naval de Livorno, y del que ya dijo el almirante Solari, jefe de la Escuadra italiana, a su autor: «que era su compañero inseparable». En vista del lisonjero éxito que alcanzó con él y de las reiteradas instancias que recibiera, preparó esta magnífica obra *Arte Naval* que no apareció hasta 1921, aunque no en vano trascurrieron los años, pues sólo sirvieron para avalararla. Con muy buen acuerdo y general aplauso la tradujo al castellano y la publicó en 1924 el hoy capitán de corbeta y diligente escritor marino don Juan Navarro y Dagnino, que ofrece ahora una segunda edición, pulcramente presentada, que contiene 735 figuras y avalorada con un capítulo (el CC) dedicado a exponer los notables trabajos que se hicieron aquí, bajo la dirección del ingeniero naval don Augusto Miranda, para ver de recuperar el acorazado «España», en mal hora varado, a causa de la niebla, junto al cabo Tres Forcas, el 26 de agosto de 1923.

El libro de Baistrocchi, sin rebasar los límites de un compendio de la Mecánica y de las vastas ciencias navales aplicadas a los buques, puesto que es ante todo didáctico, ofrece un interés general, lo mismo para el capitán de un buque, que para un armador y para cuantos tienen interés en la mar, por lo completo y seleccionado que resulta su contenido, y porque campea en todo él un sentido práctico muy bien orientado.

A fin de dar una ligera idea de la copiosa materia reunida en este útil volumen, diremos que, después de una introducción acerca de la nomenclatura y descripción sumaria del buque, comprende cinco partes y un apéndice. En la primera ocupase de la jarcia y cabullería; de los motores y cuadernales; de los ganchos y aparejos sencillos y diferenciales; tratando hacia el final de las cabrias y plumas y del manejo de grandes pesos a bordo. En esta primera sección, que absorbe una tercera parte de la obra, no se desdeña el autor, con muy buen acuerdo, de dirigir unas miradas retrospectivas hacia el buque de vela, la verdadera y única escuela del hombre de mar que ha existido, y así explica los diversos tipos de veleros, la nomenclatura de la arboladura y de las velas y sus numerosas y complicadas maniobras, la navegación a la vela, etc.; refiriéndose a su vez a los veleros con motor auxiliar. Las faenas de anclas se tratan con gran detalle, y son muy completos e interesantes los abundantes capítulos que dedica a las embarcaciones menores y a la navegación de deporte.

La segunda parte versa sobre los diversos buques de máquina y hasta hace referencia a la propulsión de chorro. El gobierno de los buques con una o varias hélices y con ruedas, las maniobras de puerto, los movimientos en las dársenas, la navegación con buen tiempo y con mares agitadas y temporales y las operaciones de remolque son objeto de concienzuda explicación. Trátase también de los elementos evolutivos del buque, así como de su abastecimiento y pertrechos; del carboneo en puerto y en la mar, y de la fácil carga y descarga del combustible líquido. Son por demás interesantes las indicaciones que se hacen sobre el gobierno de los barcos ligeros, como son los destructores y torpederos; maniobra y navegación en escuadrilla, y precauciones con mal tiempo que hay que tomar en tales buques. Con loable previsión se dedican dos capítulos al movimiento relativo

y maniobras de buques reunidos; materia ésta a la que la triste experiencia de la pasada guerra mundial dió particular interés, al imponer la necesidad de los grandes convoyes para la defensa de los trasportes marítimos, con lo cual, el conocimiento de esta clase de maniobras, casi circunscrito hasta entonces a la Marina de guerra, pasó a la de comercio, con gran provecho de la Humanidad.

En la tercera parte se estudian los elementos del casco, en particular de los buques mercantes, y así discurre el autor sobre las dimensiones del buque, sobre los problemas de la estabilidad, y la estructura de los cascos (sin descuidar las más recientes innovaciones, como son el tipo de barcos de carga *Whalebach* o de dorso de ballena, el *turret-steamer*, o barco de torre o de sobrelevación, el *trunk-vessel* y el *priestman-vessel*—parecidos a los anteriores—; el *cantilever*, así como el buque construído según el sistema Arch, que por su aspecto exterior apenas difieren de los barcos corrientes, y los que se han proyectado y construído de acuerdo con el sistema Isherwood o de refuerzos longitudinales, aceptado con tanto entusiasmo para los petroleros y grandes buques para la carga de mineral). En esta misma parte trata luego de las medidas y cálculos usuales en la práctica a bordo: de las características de una nave y de sus datos y relaciones recíprocas, como son el porte, el arqueo y el desplazamiento (punto éste sobre el que se barbariza con frecuencia), y de la estiba y lastre, terminando con algunos datos muy curiosos y que no son de fácil hallazgo, acerca de las sociedades de clasificación de los buques y sobre el franco-bordo o *freeboard*.

La cuarta parte está dedicada a los siniestros marítimos en general, lo mismo en buques a vela que a máquina; ocupándose de las averías del casco, de los aparatos motores y del timón; de las varadas, abordajes e incendios; del salvamento de las tripulaciones, etc.

Por último, en la quinta parte se expone con detalle cuanto se refiere a las operaciones de salvamento de los buques, en particular de los hundidos, ora sea total, ora parcialmente, y se explican los diferentes recursos y procedimientos que para conseguirlo se han empleado hasta ahora. Relátanse algunos de los más notables salvamentos, según se apuntó ya.

En el apéndice se contienen algunas noticias de interés acerca de los puertos y su utillaje e instalaciones, y sobre astilleros, varaderos y diques; así como los reglamentos para la seguridad de la navegación.

Tal es, a grandes rasgos, el copioso contenido de la obra del capitán de navío de la Armada italiana señor Alfredo Baistrocchi, con cuya esmerada versión al castellano enriqueció nuestra literatura marítima el capitán de corbeta señor Navarro Dagnino. No tratándose de estudios especiales, este libro ha de satisfacer al más exigente y, al hojearlo el hombre de mar, seguros estamos de que vendrá a su mente aquella frase: *de tope a quilla*, al comprobar cómo todo se estudia en él con abundosa aunque prudente amplitud.—J. M.ª DE GAVALEDA.

PUIG, S. J., I. *Curso general de Química*. 2.ª ed. corregida y aumentada. 624 pág., 184 fig. Manuel Marín. Provenza, 273. Barcelona. 1931. 12 ptas.

En IBÉRICA, vol. XXVIII, n.º 691, pág. 128, bibliografiamos la primera edición de este interesante libro de texto. El éxito que entonces le augurábamos, es hoy feliz realidad. Agotada en pocos años la edición, ha sido necesario hacer una nueva, cuya aparición anunciamos a nuestros lectores.

Celebramos que el autor, aparte las novedades introducidas, haya omitido en esta nueva edición la nota que figuraba en la página 343 de la primera. Ya entonces nos pareció prematura.

Esta obra, como libro de texto, y el *Vademécum* del mismo autor y editor, para repases y preparación inmediata de exámenes, son dos libros que mutuamente se completan, utilísimos para alumnos y profesores.

Como no pocos de nuestros lectores se han interesado por la teoría de las valencias positivas y negativas desarrollada en nuestra Revista por el P. Eugenio Saz, S. J., no dejará de ser un dato que pueda interesar, el saber que el P. Puig la utiliza en su obra.

SUMARIO. El mecanismo de la visión y la pintura ■ Argentina. Creciente empleo de tractores. Empleo creciente de motores eléctricos. Chile. Trasportes aéreos ■ Las teorías de la estructura estelar.—El azul del cielo.—Rotación de la Galaxia.—M. l'Abbé Moreux miembro de la Academia de Ciencias Novi Lyncaei ■ Notas sísmológicas del año 1930. M. M.ª S. - Navarro, S. J. ■ Bibliografía