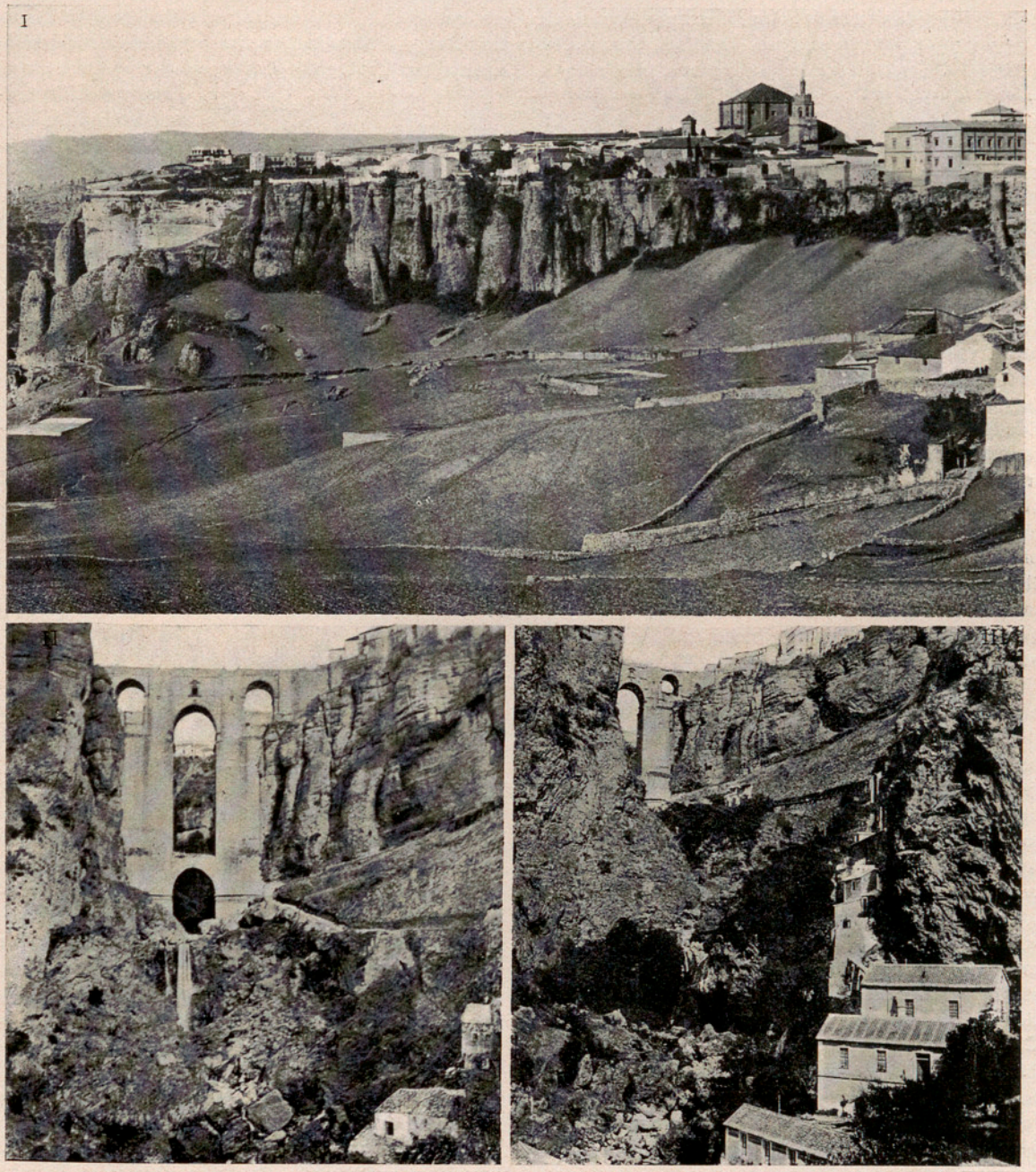
# IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

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

AÑO XIV. TOMO 2.° 5 NOVIEMBRE 1927 VOL. XXVIII. N.° 700



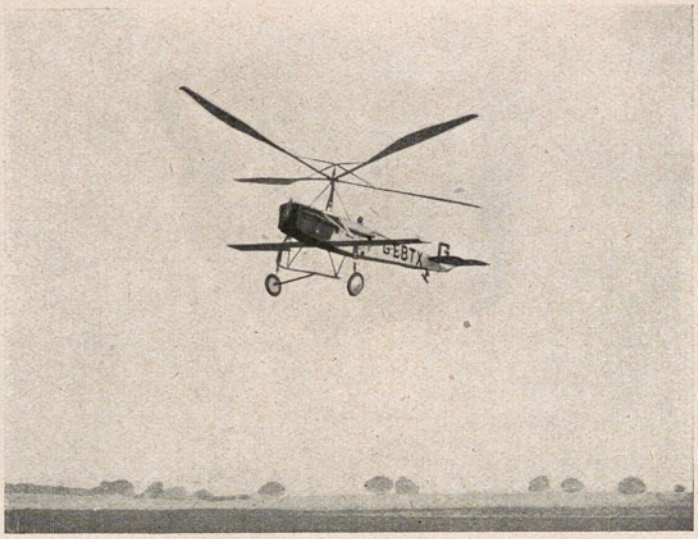
**ESTUDIOS FISIOGRÁFICOS EN LA CUENCA DEL GUADIARO (REGIÓN ANDALUZA)**

I. Ronda. Formas de erosión química: Montserrat en miniatura. II. Hoz del Guadalevín y Puente Nuevo. Estratificación horizontal de los conglomerados. III. Formaciones tobáceas (a la derecha y a la izquierda) que atestiguan la antigua cascada del Guadalevín *(Véase el art. de la pág. 265)*

# Crónica hispanoamericana

## España

**El autogiro La Cierva.**—Desde que se hicieron las primeras pruebas del autogiro en Inglaterra, con el éxito que registramos en estas páginas (IBÉRICA, vol. XXIV, n.º 603, pág. 306), que como consecuencia trajo la constitución de una sociedad inglesa para explotación de todas las patentes exceptola española, y luego la orden del *Air Ministry* de construir algunos tipos para su servicio, nada se había vuelto a hablar del aparato ni de su inventor. Sus amigos sabíamos que continuaba en Londres, escribiendo muy poco a su misma familia; que se había hecho piloto de aeroplano y que continuaba trabajando con tesón. Al paso de Courtney por España, después de amarar en la Coruña con el Dornier en que intentaba hacer la travesía a Norteamérica, nos comprobó este extremo, añadiendo que él ya no hacía las pruebas del autogiro (1), sino que se había dedicado a realizarlas el propio inventor.



El autogiro con motor Hispano en pleno vuelo

Un paso fugaz de éste por Madrid nos permite ofrecer a los lectores la reproducción de las dos fotografías adjuntas y una nota de algo de lo que nos ha contado, aunque con ello contrariemos su deseo, que es el de prescindir de publicidad, como lo ha hecho en la última temporada, y sólo dar a conocer los resultados cuando sus trabajos prácticos estén terminados y, por lo tanto, el autogiro completamente a punto para sus aplicaciones.

En el momento presente hay cuatro autogiros en vuelo. Dos para el Gobierno inglés: uno biplaza con motor Linx de 180 HP y otro unipersonal con motor Genet de 60. La Sociedad «The Autogiro Co. Ld.» tiene otros dos, ambos biplazas: el uno con motor Clerget 130 y el otro con Hispano 180. El autor los ha pilotado todos, haciendo incluso los vuelos de ensayo para la entrega al Gobierno inglés (caso excepcional, pues este cometido está a cargo siempre de pilotos suyos) y ha realizado toda clase de pruebas, completando sus ideas teóricas sobre el aparato, con lo que le ha manifestado la realidad.

Entre estas pruebas, de las más instructrivas para él han sido la de adaptar a un mismo tipo alas intercambiables de distinto perfil y profundidad, observando diferencias de rendimiento, traducidas en mejoras de velocidad muy importantes y muchas de ellas en desacuerdo con lo que le habían indicado los pilotos que primeramente lo volaran en Inglaterra; esto ocurrió con el equipado con motor Hispano, con el cual llegó a subir a 1 000 metros en cuatro minutos y a desarrollar una velocidad de 160 kilómetros por hora, muy superior a la obtenida con el Linx y debida únicamente a la buena forma de la superficie sustentadora, pues en éste el rendimiento de la hélice tractora es mejor y menor su peso, a pesar de lo cual sólo alcanza 122 km. por hora.

Con los aparatos ha hecho toda clase de evoluciones y en especial ha llevado al cabo aterrizajes precisos, comprobando una de las principales ventajas del nuevo sistema de vuelo y que ha puesto patente repetidas veces en el aeródromo de Hamble, de la casa Avro, tomando tierra en una pequeña colina inmediata a los hangares, en donde sería de todo punto temerario el intentar siquiera hacerlo con cualquier aparato normal.

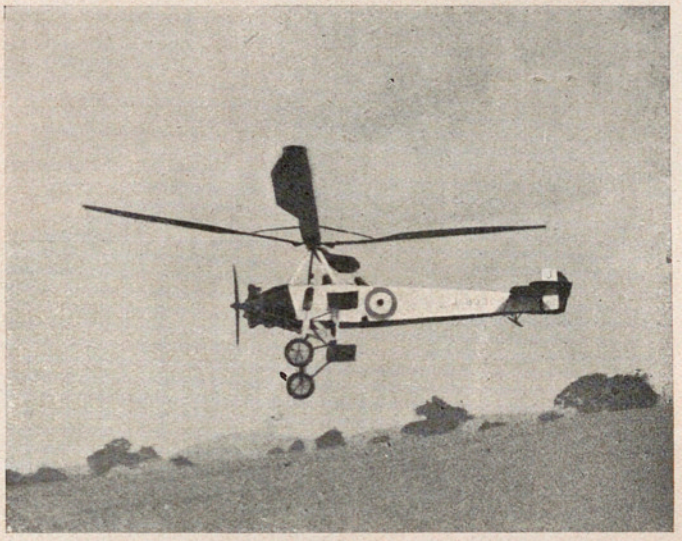
Con el autogiro provisto de motor Linx de 180 HP ha realizado el inventor un viaje de 80 kilómetros, desde el indicado aeródromo situado en Southampton, hasta el oficial de Farnborough; y en él ha dado enseñanzas con doble mando a los mejores pilotos ingleses, que en gran número se presentan voluntarios para volar en el autogiro: de ellos hay veinte que conocen su manejo.

Como confiábamos los que conocemos a La Cierva, su eclipse de las columnas de la prensa no ha sido debido a que estuviese próximo a abandonar la partida, como suponían los maliciosos, sino por el contrario, a una temporada de mayor intensidad en el trabajo, en el cual por una medida de prudencia y buen gusto ha evitado publicidad excesiva, que en ocasiones más puede dañar que favorecer. Esperamos pronto dar más detalles, con datos completos y con autorización de su autor.—JOAQUÍN DE LA LLAVE, Teniente Coronel de Ingenieros.

(1) Sabido es que el primer autogiro construído en Inglaterra por la casa Avro, fué manejado por este piloto (IBÉRICA, vol. XXVI, n.º 643, pág. 146). En la nota citada se deslizó una errata en el nombre de este piloto, pues se lee Constuey en vez de Courtney.—N. de la R.

**El Congreso nacional remolachero.**—En la segunda quincena de octubre se celebró en Zaragoza el Congreso nacional remolachero, con asistencia del director general de Agricultura, del vicepresidente del Consejo de la Economía Nacional y de los delegados extranjeros.

El señor Pozas, en nombre de la Unión de Remolacheros, sostuvo en la sesión inaugural la necesidad de trabajar para el perfeccionamiento de la organización propia de los métodos de cultivo de la remolacha, y para mantener relaciones de concordia con la industria azucarera. Hablaron también los delegados italiano y francés y el presidente de la Confederación internacional de Agricultura, señor Fleurant, en el sentido de recomendar la unión de los remolacheros europeos, para salvar de la ruina que amenaza a un cultivo que es una de las bases de la prosperidad agrícola de varias naciones (IBÉRICA, volumen XXIV, número 591, pág. 120).



El autogiro con motor Linx despegando

En las sesiones del Congreso se presentaron muy interesantes ponencias, entre ellas la del señor Pitarque, referente a las enfermedades y plagas que perjudican a la remolacha azucarera, y modo de combatirlas. El señor Lapazarán, director de la Granja Agrícola, presentó otro trabajo sobre el cultivo de la remolacha, su presente y su porvenir. Además propuso, y fué aprobado, que el servicio de fitopatología abarque en toda su extensión y rapidez el tratamiento de prevención o curación de las enfermedades que actualmente aquejan a la remolacha, para organizar así el tratamiento con verdadera eficacia.

El ingeniero belga, señor Lambert, leyó una ponencia sobre la fabricación del azúcar, en la que dijo que en la concentración de jugo por evaporación se ha progresado tanto, que en las fábricas belgas, donde antes se gastaban 136 kg. de carbón por tonelada de azúcar obtenida, se gastan ahora solamente 59 kg.

El señor Fleurant expuso los peligros que amenazan al azúcar de remolacha por la competencia del de caña, que resulta en Francia actualmente a 20 francos oro más barato, por quintal.

El señor Moreu propuso que las fábricas empleen maquinaria moderna para producir con más ventaja.

El profesor de la Escuela de Ingenieros, señor Quintanilla, presentó una completísima ponencia acerca de «Alternativas de cultivos a base de remolacha azucarera, y medios de intensificar su producción». Propuso alternar la remolacha con otras plantas, a fin de evitar excesos de producción; y que en las tierras en que se introduzca el regadío, con objeto de que su explotación resulte económica, se practiquen las alternativas de plantas, como el algodón, el tabaco, el cáñamo y la remolacha azucarera.

La sesión de clausura tuvo lugar el 19 de octubre.

**La Confederación hidrológica del Guadalquivir.**—Por reciente R. D. se ha formado la Confederación sindical hidrológica de la cuenca del río Guadalquivir, quedando declarados principales, para los efectos de la Confederación, los ríos Guadalquivir, Guadalamar, Guadiana, Jadalón, Guadaliamato, Guadiato, Bombasar, Genil y Viar. Están obligados a formar parte del nuevo organismo todos los sindicatos o entidades subvencionadas o auxiliadas por el Estado y Juntas de Obras que administren fondos públicos, así como las empresas o particulares que usen o tengan concesión alguna del dominio público en la zona de la Confederación.

En el preámbulo del R. D. se recuerda que el río Guadalquivir es una de las grandes corrientes fluviales de nuestro país que interesa desarrollar, y que para ello es necesario realizar una obra de conjunto, bajo una organización que dirija el aprovechamiento global de toda la cuenca, como en las otras confederaciones (IBÉRICA, n.º 693, pág. 148 y n.º 695, pág. 180).

Continuando los trabajos ya iniciados por el actual ministro de Fomento, en el orden de riegos será posible lograr en las zonas, que actualmente abarcan una extensión de 130000 hectáreas, una ampliación hasta 500000 hectáreas de regadío, incluyendo en éstas terrenos hoy totalmente improductivos y pantanosos.

En el orden de las energías hidrológicas será factible desarrollar aprovechamientos de una potencia hasta 400000 caballos.

Finalmente, como vía de transporte, tal vez llegue a ser el Guadalquivir la más importante de España, sobre todo si se tiene en cuenta que puede prolongarse hacia el interior hasta recoger los transportes a una distancia de 300 km., en el corazón de España.

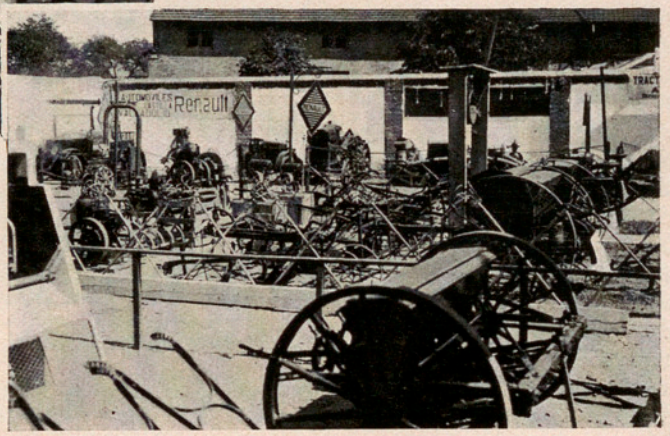
**El I Congreso nacional cerealista.**—En Valladolid se celebró, a fines del pasado septiembre y principios de octubre, el I Congreso cerealista que se reúne en nuestra nación y que no queremos dejar de registrar en IBÉRICA, por la importancia que ha revestido. En esta asamblea de los agricultores españoles se han tratado diversas cuestiones relacionadas con la Agricultura, las cuales, sintetizadas en conclusiones y presentadas al Gobierno, beneficiarán sin duda los intereses del campo, si se llevan a la práctica. Además, se han echado los cimientos a la obra de la unión de los agricultores y del intercambio de las ideas y aspiraciones de las diversas regiones cerealistas de España.

El número total de inscripciones de congresistas fué de 2747, de los cuales correspondían a la provincia de Valladolid 1068 y los restantes a las diferentes regiones españolas; contábanse entre éstos las personalidades más caracterizadas en el ramo agrícola, tanto en el aspecto técnico como en el social y económico.

Justifica la celebración de este Congreso la gran extensión del cultivo cerealista en España, que se eleva a unas 7750000 hectáreas, con un valor promedio de cerca de 3730000000 de pesetas, producción que lleva a España a ocupar el octavo lugar en el mundo cerealista. El coeficiente de producción por hectárea ha aumentado de manera considerable en los 25 años últimos: pues de 7 quintales que era al empezar el siglo, se ha elevado a 10 y puede aspirarse a que sea bastante mayor, si se aumenta el regadío, según el plan de las Confederaciones hidrológicas, se mejoran los cultivos y se resuelve, con el apoyo del Estado, el problema económico-social.

La sesión de apertura tuvo lugar en el teatro de Calderón, con asistencia del jefe del Gobierno, señor marqués de Estella, de los ministros de Fomento e Instrucción Pública y de nutrido público. El comisario regio, señor don Valentín Arévalo, señaló a los congresistas la necesidad de intensificar la producción triguera, en forma que en menor área de cultivo se obtenga igual o mayor volumen de cosecha, destinando el resto al cultivo de forrajes y a pastos para la ganadería. El director general de Agricultura comparó las producciones agrícolas de Francia, Italia y España, y describió sus características y condiciones, elogiando el barbecho español. A fin de cultivar variedades propias y de determinar cuáles sean las mejores, anunció la creación de una Estación de Cericultura en nuestro país.

El Congreso estuvo dividido en tres secciones: Sección A «Aspecto técnico del cultivo», Sección B «Aspecto económico del cultivo cereal», y Sección C «Aspecto social del cultivo de cereales». Por ser la que guarda relación más afín con el carácter de nuestra Revista, daremos la lista de los principales temas discutidos en la Sección A, referentes a la mejora del cultivo. Las sesiones se verificaron en el salón de la Casa Social Católica, bajo la presidencia del director general de Agricultura, y el primer tema puesto a discusión, sobre la técnica del cultivo, fué el del ingeniero don Guillermo de Quintanilla. Intervinieron los señores Arana, Martín, Ridruejo, García de los Salmones, Corbella (del Instituto Agrícola Catalán), Loma Oteiza, etc., y se aprobaron las conclusiones de tan importantísimo tema, después de largas y laboriosas discusiones encaminadas a fijar los mejores métodos para el progreso de este cultivo. Fué uno de los trabajos más salientes del Congreso, y, por su extensión, no podemos reproducir las conclusiones en que se estudian los métodos más convenientes para este progreso.



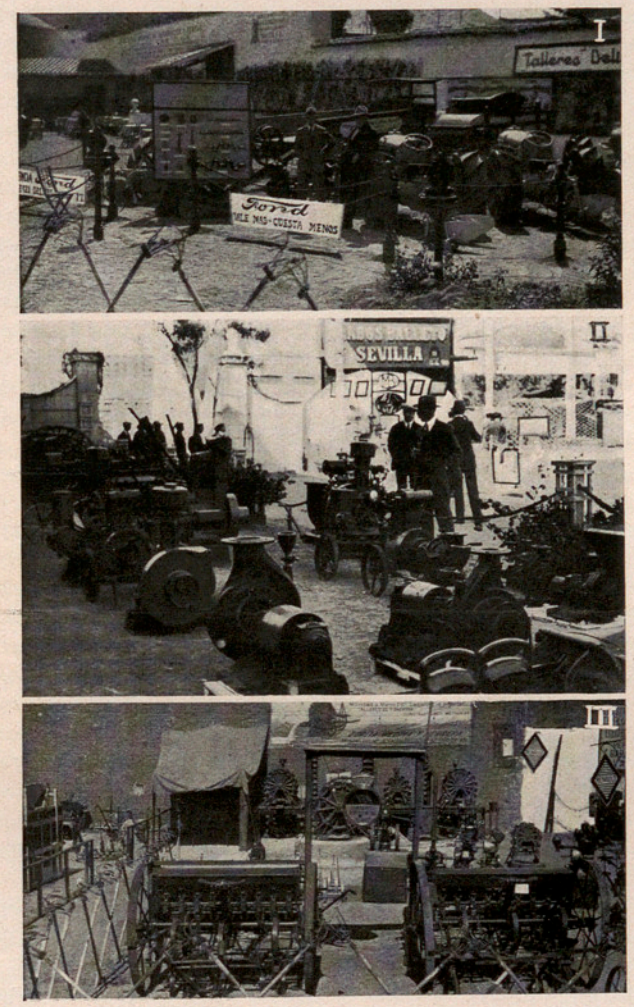

Instalaciones de maquinaria agrícola nacional en la Exposición de Valladolid

En la Sección A se discutieron, además, otros temas interesantes que enumeramos a continuación: «Lugar del trigo en la alternativa. Barbecho: sus ventajas e inconvenientes. Medios de reducir el barbecho» por don M. M.ª Gayán y L. Ridruejo. «Labores de preparación del terreno. Instrumentos adecuados para realizarlas» por don A. Dorronsoro. «Fertiliza-

ción de los cereales. Abonos orgánicos y minerales. Abonos verdad» por la Estación Agronómica Central. «Importancia de las leguminosas en la mejora de la producción cereal y medios de conseguirla» por don C. Benaiges de Arís. «Siembra. Épocas de realizarla, Cantidad de semilla. Sistemas de siembra» por don J. Miranda. «Cuidados del trigo durante su vegetación. Gradeos, binas y escardas. Medios mecánicos de realizarlas» por D. J. Ortigosa. «Recolección de cereales. Sistemas más económicos. Siega y trilla mecánicas» por don C. Morales Antequera. «Almacenaje de los cereales. Cuidados que éstos requieren durante este período. Condiciones que deben reunir los locales destinados a este servicio» por don J. M.ª de Soroa. «Los trigos en España. Variedades nacionales más recomendables, según las zonas» por don A. García Romero. «Mejora de nuestros trigos» por don R. de Escauriaza. «Insectos que causan plagas a los cereales. Insectos de los graneros» por los señores J. Nonell y A. Beltrán. «Enfermedades de los cereales. Desinfección de las semillas. Acción del Estado en la lucha contra las plagas» por la Estación Central de Patología vegetal. «Cultivo del trigo en regadío, en lugar de las alternativas» por don J. Cruz Lapazarán. «La lucha contra las malas hierbas. Empleo de medios químicos» por don L. Ridruejo. «Motocultivo» por don M. Fernández. «Suelos apropiados para el cultivo del trigo» por don P. Coscullueta. «Importancia del estudio agrícola del suelo» por don N. García de los Salmones, etc.

Las sesiones de la Sección C se celebraron en los mismos locales de la Casa social católica, y las de la Sección B en el Ayuntamiento.

Los temas tratados y las conclusiones aprobadas por estas dos secciones B y C, pueden consultarlas aquellos de nuestros lectores que se interesen por los aspectos económicos y sociales, en la colección del autorizado y competente «Diario Regional» de Valladolid (25 septiembre-9 octubre), que tanto ha contribuído al buen éxito del Congreso y que se distingue por la atención que presta constantemente al problema de la producción triguera española y al estudio de los mercados.




Exposición Agraria de Valladolid. I. Tractores y aparatos de motocultivo II. Instalación de los ingenieros señores Múgica y Arellano. III. Sembradoras y arados *(Fots. P. Cacho)*

Durante el Congreso, dió una conferencia, en la Casa Social Católica, el rector y catedrático de la Universidad de Valladolid, don Calixto Valverde, cuyo asunto fué: «La Legislación española y el Crédito territorial».

La sesión de clausura tuvo lugar en el teatro de Calderón, el 4 de octubre, y en ella manifestó el señor conde de Montornés, representante del Instituto Internacional de Agricultura, de Roma, que la entidad por él representada estudiará con gran interés los temas y ponencias aprobados en el Congreso cerealista. El representante portugués que asistió oficialmente al Congreso, lo calificó como muestra evidente del renacimiento de la Agricultura ibérica.

El próximo Congreso cerealista se celebrará en Zaragoza. Anexa al Congreso se organizó una Exposición de maquinaria agrícola, que resultó muy notable, pues a ella acudieron las principales marcas de maquinaria agrícola, granjas agrícolas, divisiones agronómicas, sindicatos agrícolas, etc. En el banquete celebrado en esta Exposición, se anunció el propósito de los organizadores de dar carácter permanente a la misma, contando con la colaboración de los ingenieros agrónomos y el apoyo del Estado.

Se realizaron también por los congresistas varias excursiones a la Granja Agrícola de Valladolid, Archivo de Simancas y a la extensa finca de «La Ventosilla», modelo de gran explotación agrícola que

abarca terrenos de secano, de regadío, monte, prados, explotación de avicultura, ganadería, etc.

Con ocasión de este Congreso, se celebró en la Casa Social Católica una importante reunión de los representantes de las 15 federaciones católico-agrarias, bajo la presidencia de don José Manuel de Aristizábal, presidente de la Confederación nacional católico-agraria, a fin de tratar de cuestiones profesionales. Durante la reunión, visitaron la casa el marqués de Estella, los ministros de Fomento e Instrucción Pública y diversas autoridades. El señor Aristizábal saludó a los visitantes y les explicó la actuación profesional y social de esta magna obra y las enseñanzas agrícolas que proporciona a los tres mil sindicatos que se agrupan en sus federaciones provinciales y diocesanas. Para la función del crédito, las cajas centrales de la Confederación reúnen un capital de más de 20 millones de pesetas; y en la obra de las parcelaciones, encaminada al plausible fin de multiplicar los pequeños propietarios, ha invertido la Confederación unos 30 millones de pesetas.

## América

**Brasil.**—*Ferrocarriles.*—A fines del año pasado, la extensión de los ferrocarriles en la República de los Estados Unidos del Brasil alcanzaba 31332 km., correspondiendo 7657 al Estado de Minas Geraes; 6804, al de Sao Paulo; 3029, al de Río Grande do Sul; 2666, al de Rio de Janeiro; 1959, al de Bahía; 1243, al de Ceará; 1186, al de Paraná; 1171, al de Matto Grosso; 1107, al de Santa Catharina; 963, al de Pernambuco; 714, al de Espirito Santo; 456, al de Maranhao; 391, al de Rio Grande do Norte; 347, al de Pará; 340, al de Parahyba do Norte; 327, al de Alagoas; 312, al de Sergipe; 297, al de Goyaz; 172, al distrito federal, etc.

Las principales compañías son: Leopoldina Railway Company, 2986 km.; Ferrocarril Central do Brasil, 2902; F. C. do Rio Grande do Sul, 2606; Oeste de Minas, 2252; Comp.ª Ferroviaria Este Brasileiro, 2249; Mogyana, 1966; F. C. Sao Paulo-Rio Grande, 1974; Sorocabana, 1864; Great Western of Brasil Ry. Co., 1628; F. C. Paulista, 1300; Noroeste do Brasil, 1282; F. C. Cearense, 1243; Sul Mineira, 1194; Victoria a Minas, 518; S. Luiz a Theresina, 457 y Madeira-Mamoré, 366 kilómetros.

**Paraguay.**—*La producción de algodón en 1927.*—El cálculo de la producción de algodón en la República del Paraguay para el 1927, según la Dirección General de Agricultura de dicho país, dió un total de 7878670 kg., correspondientes a 9597 hectáreas sembradas, distribuyéndose así: Región Central, 2908620 kg.; Paraguari, 1466400; Cordillera, 1340450; Guairá, 661600; Encarnación, 528700; Misiones, 412000; Sur, 279750; San Pedro, 227000; Concepción, 27900 y Chaco, 26250 kg. Dicho total señala un aumento de 210704 kg. sobre el año pasado.

# Crónica general

**La Copa Gordon-Bennet.**—Concurrieron 15 globos, que tomaron la salida de Detroit (Michigán) el día 10 de septiembre. En el sorteo le correspondió salir en primer lugar al español *Hispania*, pilotado por los comandantes Maldonado y Molas. Después de cuarenta y una horas de viaje, tomaron tierra en Eutawville (Carolina del sur), con un recorrido de 1050 kilómetros.

A la hora presente no ha llegado a Europa la clasificación definitiva, sin duda porque el piloto Van Orman, vencedor del año pasado (IBÉRICA, vol. XXVI, n.º 634, p. 9), y que este año también ha ganado en el concurso previo para elegir los concurrentes norteamericanos, ha perdido su globo *Good Year*, y en este caso no podría ser clasificado. Según una clasificación provisional, que no se apartará mucho de la definitiva, los seis primeros lugares son:

1. *Detroit*, norteamericano, en Barley (Georgia) 1167 kilómetros.
2. *Good Year*, norteamericano, Adrian (Georgia).

3 y 4 empatados: el alemán Barmen, Fort Valley (Georgia), y el francés Lafayette. Waverley Hall (Georgia) con 1062 kilómetros.

5. *Hispania*, español, en Eutawville (Carolina del sur) 1050 kilómetros.
6. *Bélgica*, Demuyter, Siracusa (Carolina del sur) 965 kilómetros.

Según nuestras noticias particulares, nuestros compatriotas, que estuvieron siendo los favoritos hasta el último momento, marcharon las últimas treinta horas a la brújula sobre el mar de nubes y a la vista del Atlántico, descendieron desde los 6000 metros a que navegaban, y se encontraron cerca de tierra con un viento del mar que les restaba recorrido, por lo cual tomaron tierra. Sin embargo, esta maniobra no pudo hacerse sin perder unas veinte millas, diferencia que les hubiera colocado delante del 3 y 4.

De todos modos, su viaje ha sido brillante y han quedado a la altura que esperábamos los que les conocemos y habíamos patrocinado su candidatura para representar airosamente a nuestra nación.

**Resultados de los experimentos de La Courtine.**—Como es sabido (IBÉRICA, vol. XXII, n.º 534, página 6), estos interesantes experimentos sobre la propagación del sonido se llevaron al cabo los días 15, 23, 25 y 26 de mayo de 1924. Al profesor Carlos Maurain, del Instituto de Física del Globo, de París, debemos la publicación de los resultados obtenidos (1), mediante los cuales podemos ya satisfacer la deuda que contrajimos con nuestros lectores.

Gracias a su buena organización, las observaciones han sido fructíferas y de precisión excelente. Así, por ejemplo, siete observadores de Burdeos,

(1) Annales de l' Institut de Physique du Globe. «Fascicule spécial consacré aux expériences de La Courtine, sur la propagation des ondes aériennes», París. 1926.

situados en el Observatorio y en sus alrededores, registraron las siguientes horas para el momento de llegada de las ondas de una de las explosiones: cuatro de ellos a las $19^h\ 44^m\ 5^s$, otros dos a las $19^h\ 44^m\ 4^s$ y el séptimo a las $19^h\ 44^m\ 3^s$.

Durante los días de los experimentos, se efectuaron exploraciones de la atmósfera mediante globos sondas, alcanzándose en todos los casos la estratosfera y sirviendo, además, para comprobar las corrientes atmosféricas existentes en las capas inferiores, donde podía seguirse visualmente su trayectoria: de suerte que las circunstancias meteorológicas pudieron ser comprobadas suficientemente. El prof. Maurain considera que existieron dos clases de percepción sonora: normal y anormal. Para la primera el cociente entre la distancia y el tiempo era muy aproximado a la velocidad normal del sonido; para la última era bastante menor. Una zona de silencio bien definida separaba las zonas de ambas percepciones. El pequeño mapa de la fig. 1.ª da idea de su distribución, por lo que se refiere a la explosión del día 15 de mayo. El rayado vertical corresponde a la zona de percepción normal, y el horizontal a la de percepción anormal. Hay que observar que en la zona B (alrededores de París) la percepción fué meramente instrumental: las ondas sonoras recibidas eran de longitud demasiado grande y caían fuera de los límites de la percepción auditiva, como ya saben nuestros lectores por la nota de P. Vilard, que extractamos (IBÉRICA, vol. XXIII, número 559, pág. 5). Y hay que tener en cuenta que, según los datos meteorológicos, reinaba al nivel de los cirrus un recio viento que debió favorecer la propagación en esa dirección, tanto más, tratándose de ondas de gran longitud. En la fig. 2.ª se ve la forma incurvada de los rayos sonoros, que sirve de explicación al fenómeno de la percepción anormal.

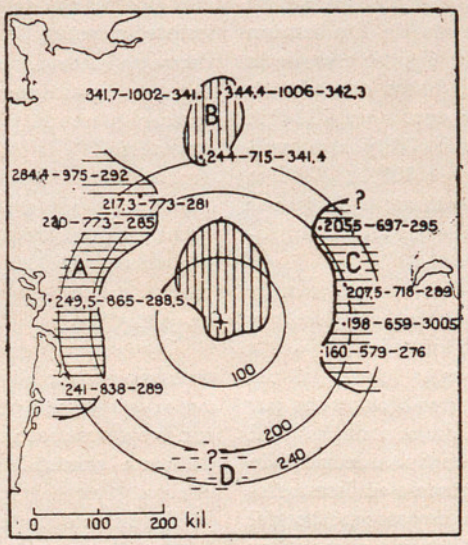



Fig. 1.ª

Las temperaturas del aire, que descienden hasta unos 220º absolutos (−53º C), vuelven luego a crecer en la alta atmósfera, según la hipótesis de Lindemann y Dobson (1). Sin embargo, la temperatura por ellos supuesta, de 300º A (27º C.), no sería aún suficientemente elevada para justificar la curvatura que deberían tener los rayos sonoros, y en todo caso habría que recurrir a la hipótesis de Von dem Borne, de una alta atmósfera compuesta casi exclusivamente de hidrógeno (92 °/₀ de H a los 116 km.).

Según las deducciones que efectuó F. J. W. Whipple, autor del estudio de donde extractamos esta nota, puede suponerse lo que sigue: Partiendo de la temperatura que se observó al nivel del suelo (290º A =17º C) y de una disminución de 6º 66 por cada km., llegaríamos a los 220º A a 12 km. de altura, que llamaremos $h_1$. Allí, esta temperatura cesaría de descender; se conservaría uniforme hasta una cierta altura $h_2$. A partir de $h_2$, volvería a crecer, de manera que podría llegarse a otra capa $h_3$, en que se alcanzase la misma temperatura que al nivel del suelo, o sean 290º A. Este supuesto aumento se efectuaría siguiendo el mismo gradiente de 6º66 por km. de altura. Según esta hipótesis, las curvas que afectan los rayos sonoros (caso de no haber viento), serán arcos de cicloide en la troposfera y en la alta atmósfera, y líneas rectas al atravesar la estratosfera.

Según se ve en la fig. 2.ª, la zona de percepción anormal es de extensión relativamente reducida. Sin embargo, en la práctica se alteran sus proporciones bajo la influencia del viento. La existencia de elevadas temperaturas en la alta atmósfera fué deducida por Lindemann y Dobson de las observaciones del paso de meteoritos. En seguida se vió que esa hipótesis podía explicar satisfactoriamente la percepción anormal de las explosiones. Existe, sin embargo, una discrepancia: Lindemann y Dobson consideran que la estratosfera, con su uniformidad de temperatura, se prolonga hasta los 60 km. y qué sólo a esta altura empieza de nuevo a crecer la temperatura. La discusión y estudio de las observaciones de la explosión de La Courtine obligan a trasladar ese límite a 30 km.; parece, no obstante, que las observaciones meteóricas en que estaba basada la primera hipótesis no son incompatibles con tal modificación.

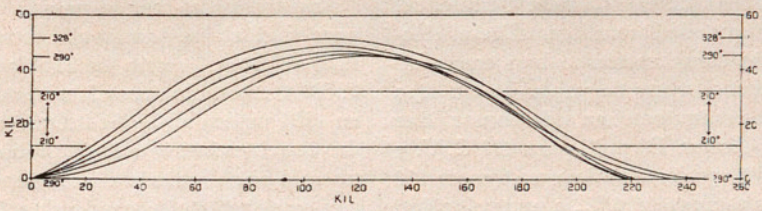



Fig. 2.ª

(1) Véase lo dicho en IBÉRICA, volumen XXV, número 633, página 392. Hasta hace pocos años, se suponía que en la alta atmósfera continuaba la misma temperatura de la estratosfera, o iba disminuyendo lentamente (IBÉRICA, vol. II, n.º 48, pág. 347; vol. III, n.º 73, pág 334). Aun sin salir de la troposfera se hallan también zonas de inversión secundarias (IBÉRICA, volumen XX, número 503, página 306).

Después de varios tanteos, el autor propone una modificación del esquema de Lindemann-Dobson relativo a densidades y alturas. En dicha modificación se admite que la temperatura empieza ya a subir de nuevo a los 30 km. de altura, sigue subiendo hasta los 50 y desde allí se mantiene ya constante a 380° A (107° C). Parece difícil admitir que la temperatura de la atmósfera a 50 km. de altura esté por encima de 100° C, y sin embargo ésta resulta ser la lógica consecuencia de las hipótesis de Lindemann y Dobson. De todos modos, para el problema de la percepción anormal del sonido, basta con admitir que la temperatura se mantiene constante a 220° A (—53° C) desde los 12 km. hasta los 30, y luego volviendo a aumentar llega a ser de 300° A (27° C) a 40 km. Es posible que siga aumentando todavía con la altura, pero esto ya no interesa ni afecta al problema sonoro.

Con objeto de comprobar si realmente en toda la estratosfera existe una temperatura constante, y luego a la moderada altura de 30 km. se pasa ya a la zona de las temperaturas crecientes, es de desear que se procure aumentar las alturas alcanzadas por los globos sondas hasta llegar a dicha zona, lo cual se conseguiría tal vez, eligiendo un tipo adecuado de globos. Deberían, además, organizarse en forma sistemática experiencias frecuentes de percepción del sonido Durante la gran guerra, se pudo comprobar muchas veces la posibilidad de oir el cañoneo desde más de 106 km. (IBÉRICA, vol. IV, n.° 99, pág. 326). Sería muy interesante efectuar, de manera bien organizada, frecuentes experiencias análogas, y así podría comprobarse la existencia de las zonas de silencio y todos los detalles y anomalías de la percepción.

**Locomotoras Diesel eléctricas.**—Se han hecho en Italia y sobre las líneas de las «Strade Ferrate del Mediterráneo» ensayos de locomotoras Diesel eléctricas, y para mejor comparación se han ensayado simultáneamente locomotoras de vapor de un tipo especial. Las nuevas máquinas han sido construídas por la casa suiza Brown Boveri, para 400 C. V. y con la condición de poder remolcar un tren de 110 toneladas subiendo rampas del 6 °/₀, a una velocidad de 43 kilómetros por hora.

El Diesel que llevan, en realidad desarrolla 440 C. V. al freno y puede llegar a 500 C. V., durante períodos de corta duración. El generador eléctrico, que acciona 6 electromotores montados sobre los ejes de la locomotora, va rígidamente acoplado al Diesel. Las experiencias realizadas con esta locomotora, han permitido comprobar que el consumo de petróleo, por tonelada-kilómetro, es aproximadamente de 18'7 gramos. Si se empleaba el vapor, el consumo de combustible líquido resultaba prácticamente doble.

En los primeros ensayos se producían excesivas vibraciones, debidas a variaciones bruscas de la carga y a un defectuoso equilibrio de las piezas móviles. Últimamente, se han introducido modificaciones que han disminuído notablemente aquel inconveniente. En los casos especiales en que no se pueda disponer de ninguna red eléctrica para la tracción, darán estas locomotoras muy buenos resultados.

**El azúcar como desinfectante.**—Sabido es que el azúcar, al quemarse, produce uno de los gases antisépticos más poderosos que se conocen. Recientemente, y según una información de «El Siglo Médico» de Madrid, se han hecho interesantes experimentos encaminados a probar las condiciones del azúcar quemado y la utilidad científica que pudiera obtenerse.

Dentro de una campana de cristal se quemaron algunos gramos de azúcar y, cuando se efectuó la combustión, colocáronse bajo la campana tubos de cristal con bacilos de tifus, tuberculosis, viruela y cólera. A los pocos minutos, habían muerto todos estos bacilos.

Otro experimento de resultados concluyentes, fué quemar azúcar dentro de una vasija tapada, con carne en putrefacción. No solamente se exterminaron los gérmenes nocivos, sino que el mal olor de la carne sometida a esta prueba desapareció en el acto.

Según se deduce de estos experimentos, está bien fundada la creencia popular de que el azúcar quemado es excelente desinfectante y la generalización de su uso como sahumerio entre la gente humilde.

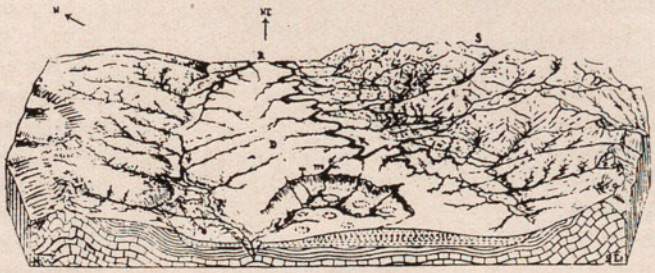
**«Records» de altura en aeroplano.**—Alrededor de los *records* de altura, se ha descubierto un lamentable incidente, que el Aero Club de Francia ha sabido resolver con una energía y seriedad deportiva que le honra.

Se trata del fraude puesto de manifiesto en la prueba de altura llevada al cabo por Callizo en 29 de agosto último, según la cual había alcanzado los 13000 metros. En *records* anteriores, que desde que en 1924 superó al de Sadi Lecointe venía detentando con brevísimo eclipse, habían surgido recelos, no sólo por el estado fisiológico demasiado normal con que el piloto descendía de tales alturas, sino por la insuficiencia teórica del hecho en los aviones que utilizaba y por la forma demasiado regular de la curva ascendente marcada en el barógrafo, en el cual se empeñaba en poner papel blanco, en lugar del cuadriculado, con pretextos poco fundados. Un barógrafo testigo, oculto sin que él lo supiera, ha puesto de manifiesto que sólo había llegado a los 4000 metros, en lugar de los 13000 que señalaba el oficial precintado, en el que hacía ingeniosas combinaciones químicas, que revelaban una curva caprichosa trazada de antemano. Convicto de su superchería, ha sido descalificado a perpetuidad, se han anulado sus *records*, se le ha despojado de la Legión de Honor y se le persigue en los tribunales para que devuelva los premios en metálico que se le habían otorgado.

# ESTUDIOS FISIOGRÁFICOS EN LA CUENCA DEL GUADIARO (REGIÓN ANDALUZA) (*)

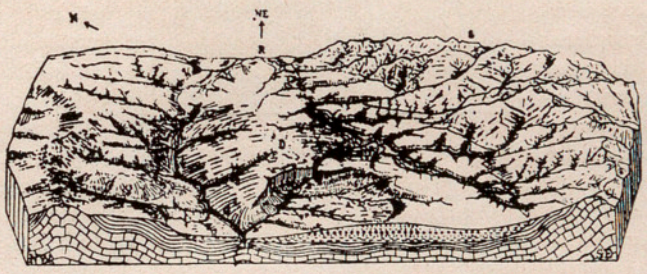
¿Cómo se ha formado la Caldera? Pero antes, ¿podemos acudir a ejemplos semejantes, a simas que se estén engendrando ante nuestros ojos, para ver si los hechos actuales nos dan la clave de los pretéritos, de la génesis de la sima o Caldera rondeña?

Nos bastará echar una ojeada a las zonas españolas propicias a ser sede de fenómenos resultantes de la acción disolvente, reblandecedora, de las aguas pluviales que caen sobre territorios constituídos por materiales margosos, arcillosos. Sin ir más lejos, los célebres corrimientos de Monachil (1) en la vertiente granadina de la Sierra Nevada, o los de Soportújar en la vertiente alpujarreña del propio macizo, no son sino efecto de la impregnación de las arcillas por las lluvias abundantes, hasta llegar a la consecución de un estado físico *sui géneris*, y fluir lentamente con marcha parecida a la de los glaciares. Toda una ladera montañosa puede desprenderse, quedando en lo alto la porción firme cortada por ingente tajo.



La región rondeña poco después de irrumpir en ella el Guadiaro (R). R, Ríos tributarios del Guadalquivir (Gadalporcún). Los círculos de puntos representan el primitivo paisaje de torcas

Una variante de estos fenómenos, que ordinariamente llamamos corrimientos o deslizamientos, constitúyenla las simas. Las simas pueden resultar del hundimiento de las cavernas, hecho frecuentísimo en las regiones calizas; también en Andalucía tenemos casos interesantes: por ejemplo, los Hoyones en la Sierra de Cabra, que nada tienen que ver con la célebre «Sima» de esta localidad cordobesa, pues esta última no parece producto directo de acciones químicas propias de los relieves cársticos o de caliza, sino resultado de un pliegue de eje vertical.



Captura del Guadalporcún por el Guadiaro (G). S, Serranía de Ronda. D, Materiales gruesos (conglomerados) depositados por el brazo de mar terciario

Hay simas producidas por disolución de las capas profundas de una formación sedimentaria, sin que necesariamente haya existido antes caverna alguna: son las dolinas propiamente dichas. Precisamente este año de 1927, cuyo primer trimestre ha sido tan abundante en lluvías, nos ha deparado la formación o apertura de una sima o dolina, que ha adquirido gran notoriedad en la prensa, y que incluso ha merecido los honores de la ilustración como cosa rara; pero, es más frecuente de lo que parece, sólo que en este caso se trata de un gigantesco agujero que se abrió en las inmediaciones del pueblecillo de la provincia de Cuenca, llamado La Frontera.

Esta aldea está enclavada en el interior de una nava arcillosa, rodeada de un cinturón de lomas algo más calcáreas. En una de estas lomas es donde se abrió la dolina; en adelante, las aguas de lluvia que se concentren en el gigantesco algibe natural, mantendrán húmeda la arcilla y facilitarán nuevos desprendimientos en las paredes verticales limitantes, por lo cual la sima aumentará de diámetro año tras año; teóricamente al menos, esta sima acabará por confundirse con la gran nava en que se localiza el pueblo de La Frontera, contribuyendo al aumento de sus dimensiones, a su expansión.

El fenómeno acaecido en La Frontera ha tenido lugar de una manera casi súbita; tuviesen aquellas arcillas un mayor coeficiente de caliza, e inmediatamente estableceríamos una ley: a mayor riqueza en caliza, más lentitud en el proceso. Por eso el hundimiento de las techumbres de las cavernas es un fenómeno que exige duración más dilatada. Los Hoyones de Cabra son manifestaciones ya sin fecha; tan sólo asistimos al desprendimiento de algún bloque de caliza que cae muy de tarde en tarde al fondo y contribuye a aumentar el informe caos que lo rellena.

La Caldera de Ronda no es ni más ni menos que la sima de La Frontera exagerada en términos tales que, si ésta mide algo más de un centenar de metros de diámetro máximo, el de aquélla alcanza la cifra ya indicada de 2 y $^1/_2$ kilómetros.

Recordemos la facies de los materiales sedimentarios constitutivos de la meseta rondeña: conglomerados con empaste calizo, y con presencia de bivalvos indicadores de un régimen litoral, fluvio-

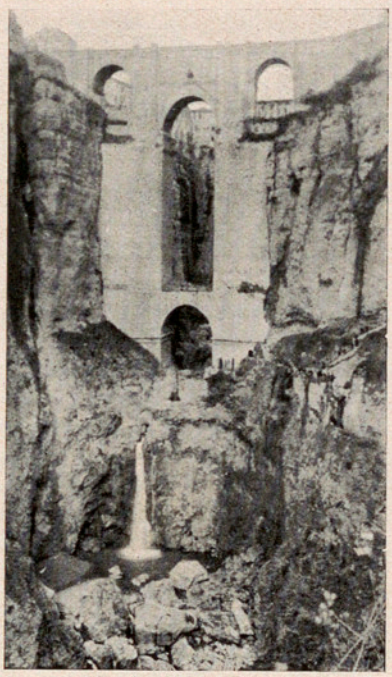
(*) Continuación del art. publicado en el número 696, pág. 202.

(1) Véase un artículo ilustrado sobre este fenómeno geológico en IBÉRICA, vol. XXI, n.º 692, pág. 329.—N. de la R.

marino-lacustre. La meseta rondeña no es otra cosa que la fusión de diversos conos de deyección torrenciales que desembocaban en el antiguo golfo, de manera análoga a como desaguan hoy los torrentes en las escabrosidades de la costa dalmática, en el Adriático. Permítasenos, de paso, aludir a la potentísima formación fluvio-marina de Sant Llorens del Munt y Montserrat, en la provincia de Barcelona, tan parecida también (salvando la edad, que aquí no nos interesa) a la de la meseta de Ronda, hasta el punto que la evolución del relieve es idéntica incluso en los detalles más nimios (1).

Remontémonos a los tiempos de fines del terciario en que tiene lugar la retirada del mar, la desecación del golfo rondeño, quedando reducido a un pequeño lago. De las sierras del Oreganal e Hidalga siguen descendiendo los torrentes; sus aguas discurren por la superficie del complejo de aluviones que forman el inmenso cono. Las montañas han perdido ya mucho relieve, son menos enhiestas; la velocidad de los torrentes es más moderada; más reducida la capacidad de transporte; sobre la formación de conglomerado descansan ahora capas de materiales más finos.

Una climatología, acaso muy seca, determina el endurecimiento de la gran formación rondeña. Pero volverán épocas de gran humedad. El nuevo régimen lluvioso va a preparar los fenómenos de disolución. El paisaje del pintoresco anfiteatro de montañas rondeñas es testigo de la apertura de una o varias simas, simultáneas o sucesivas, análogas a las de La Frontera.



Pequeña dolina que por hundimiento reciente se ha abierto al pie del Puente Nuevo

Pero, aparte ese testigo, hay otro que no hemos de omitir: es uno de aquellos torrentes que seguían nutriendo con sus aguas el lago residual del golfo rondeño.

Si el fondo del cauce de un río experimenta súbitamente un hundimiento, lo inmediato es la formación de una cascada, en virtud de la cual las aguas del río salvarán la interrupción o ruptura que la pendiente del río acaba de experimentar.

Eso mismo es lo que le ocurrió al torrente rondeño: en un momento le faltó el lecho, al sobrevenir el hundimiento, la formación de la o las simas. Las aguas de este torrente cayeron al fondo de la dolina; la rellenasen o no, el resultado se adivina: las paredes de la sima fueron desmoronándose, como se desmoronan hoy día, según veremos más adelante.

Al propio tiempo, aquel torrente que caía por alta cascada, de una manera idéntica a cómo cae hoy el río Piedra por la Cola de Caballo (véase IBÉRICA, vol. XXVI, n.º 651, pág. 281), ¿qué había de hacer sino desgastarla, haciéndola retroceder constantemente, ahondando su propio cauce en el espesor de la formación de los conglomerados originados por el mismo torrente y sus congéneres?

Que esta cascada del Guadalevín — tal es el nombre de ese torrente — ha existido, demuéstranlo de una manera fehaciente los materiales tobáceos existentes a la salida de la actual Hoz del Guadalevín, aguas abajo del Puente, y cortados por el río. Estos materiales constituyen una especie de cono o abanico que con inclinación de unos 45º se apoya contra el escarpado flanco de la Caldera. Sobre estos materiales extraordinariamente movedizos, están construídos los numerosos molinos y fábricas de electricidad que sobre la margen izquierda del Guadalevín se escalonan en brevísimo intervalo, y que por lo mismo están constantemente amenazados de hundimientos, como el acaecido hace muy pocos años y los que la historia de Ronda registra.

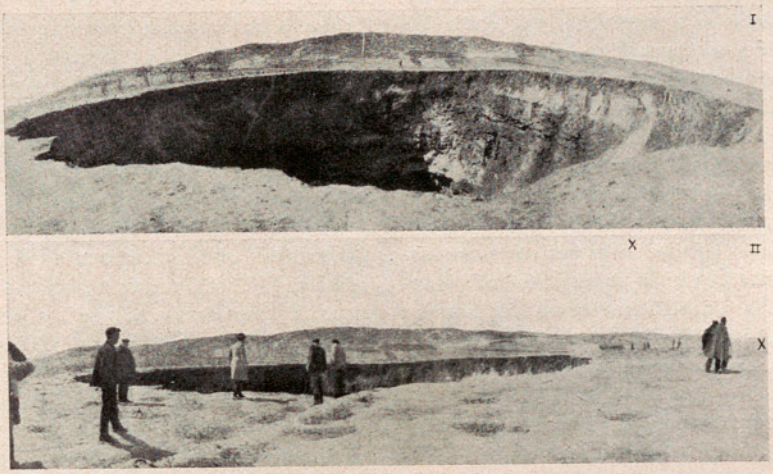
Pues bien: el abanico de materiales tobáceos, que estamos describiendo, indica de una manera indubitable la existencia de la cascada. También existe uno semejante en la propia Cola de Caballo y en todas las cascadas, en particular las de los ríos que discurren por regiones de rocas calizas, como calizas son las sierras de la Hidalga y del Oreganal entre cuyos repliegues se forma el Guadalevín.

El efecto de reblandecimiento y disolución que, a consecuencia de la vuelta al clima húmedo, acarreó la apertura de una o varias simas o celadas, o torcas si se quiere, pudo muy bien ocasionar al mismo tiempo descensos en ciertos parajes de la meseta rondeña. De ahí la inclinación general que los estratos presentan hacia la hondonada de Montejaque, y de ahí también acaso el pliegue sinclinal que tan claro se advierte en los arrabales orientales de Ronda, y por el cual parece penetrar el Guadalevín, como si ese falso pliegue hubiese marcado la trayectoria del riachuelo cuando discurría por la superficie, trayectoria que todavía sigue hoy por lo hondo del cañón u hoz.

El río Guadalevín discurría en tiempos pretéritos por la generatriz del abanico torrencial cónico más larga, dividiendo simétricamente en dos al gigantesco cono de deyección. En esto no hacía sino seguir

(1) Véase IBÉRICA, vol. XII, n.º 287-88, pág. 49, 65; vol. XXII, número 547, pág. 209, 216 y sig.; vol. XXVI, n.º 657, pág. 380. — N. de la R.

las leyes de la mecánica fluvial. Actualmente no conserva de esa trayectoria sino los dos puntos extremos; la antigua cascada está situada en el ápice de la formación sedimentaria torrencial; el punto de salida del Guadalevín, en que abandona la Caldera y se vierte a poco en el Guadalcobacín para formar entrambos el Guadiaro, corresponde a lo más bajo de dicho abanico. El trayecto entre estos dos puntos, por el fondo de la sima o Caldera, experimenta una fuerte inflexión hacia el norte, describiendo la gran curva, de que ya hemos hablado, en lugar de ocupar el eje de la gran hondonada. Ello parece indicar que la sima rondeña, una vez formada, se ha ido rellenando de detritus procedentes de los escarpes meridionales, detritus que avanzando hacia los escarpes septentrionales han estrangulado o empujado el cauce del Guadalevín contra el pie de éstos, a cuyo borde parece asomarse el casco de la ciudad de Ronda; en su virtud, la trayectoria del Guadalevín por el fondo de la sima ha dejado de ocupar una posición casi diametral para transformarse finalmente en un trazo arqueado.




I. La sima de La Noguerilla, en La Frontera (Cuenca). II. La sima de la Frontera; XX situación del pueblo *(Bol. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat.)*

Examinemos ahora las notables consecuencias de este cambio de trazado. Actualmente, el río Guadalevín, tan pronto como sale de la hoz que luego estudiaremos, se desvía sobre su margen derecha para ceñirse al escarpe de cerca de 100 metros que constituye el *Tajo* por antonomasia. ¿A quién nos recuerda aquí la asociación del Guadalevín y la formidable cortadura? A cualquiera de las célebres hoces que constituyen el encanto del Tarn en Francia, del Colorado en el Arizona, del Huéscar y del Júcar en Cuenca; sin ir tan lejos, a la misma hoz del Guadalevín por cuyo fondo discurre aprisionado, ya lento en los períodos de estiaje, ya alborotado con horrísono fragor en las épocas de crecida, levantando nubes de agua pulverizada al chocar contra los recodos de la angostura.

En su virtud, el tajo rondeño es un momento de un proceso remoto que prosigue constantemente, en forma de erosión que podemos llamar gravitativa, en forma de hundimientos, de desplomes.

Uno de ellos sobrevino, hace cosa de dos o tres años, junto al Puente Nuevo. Pero ese desplome no fué nada, comparado con el que se espera se produzca dentro de un plazo más o menos largo, pero perentorio, en el mismo paraje. Es algo que todo visitante debe ver, la espantosa grieta que, desde el arranque del mencionado Puente Nuevo, junto a la plaza del Ayuntamiento de Ronda, permite divisar allá en lo hondo, por entre las rocas, los molinos que se escalonan al pie de la salida del Guadalevín de su hoz. Claro está que estos desplomes tienen lugar muy de tarde en tarde.

**La erosión química.**—Lo que actúa de una manera constante es la erosión química, originaria de las formas que vamos a examinar ahora.

La humedad procedente de las filtraciones de la lluvia a través del conglomerado bastante poroso, se concentra en las capas profundas, las cuales se mantienen más reblandecidas; de ahí que el tajo no aparezca cortado a filo, sino que generalmente presente la porción superior en forma de caparazón algo saliente, a modo de cornisa gigantesca. Los jardines del Hotel Reina Victoria, la Alameda de Ronda, están, en parte, sobre esa cornisa que avanza, sin sostén directo por debajo, sobre la sima, de un centenar de metros de corte vertical (véanse los los grabados de la portada del número 696, pág. 193).

Los detritus en que se fragmentan los bloques caídos, así como los que abandonan los regatillos y chorreras que de lo alto caen en las épocas de lluvia, forman al pie del tajo una serie de conos que, empujando lateralmente al Guadalevín, contribuyen a que éste no ciña a la cortadura, apartándolo de ella. Esas acumulaciones detríticas tienden, pues, a apuntalar al tajo. Lo cual no obsta para que el Guadalevín las arrastre a la menor avenida.

Oquedades semejantes a las indicadas debajo de la cornisa aludida, aparecen en el mismo tajo, a medio kilómetro más al sur del Hotel Reina Victoria, en el antiguo convento de San Jerónimo.

El perímetro circular del tajo rondeño presenta a modo de grandes festones, separados por aristas verticales que avanzan hacia el interior de la Caldera o sima. Estas aristas están hoy día redondeadas por la denudación. Una de ellas, por arriba ha quedado aislada de la meseta rondeña, formando enhiesto pináculo. Pero este pináculo, mal sostenido en su base a causa de la existencia de algún estrato de ma-

teriales muy deleznables, se transformó en un monolito semejante a los tan frecuentes en la Ciudad Encantada de Cuenca, de base reducidísima, en forma de seta (1). La casualidad ha hecho que posteriormente se cayese el monolito, pero en lugar de rodar hacia lo hondo de la Caldera se abatiese contra el mismo tajo. Hoy día queda, entre el bloque y la escarpa, un gran espacio, que visto desde lejos simula un orificio: todo ello bien justifica la denominación de *Asa de la Caldera* que se da al pintoresco conjunto. (Véase la portada del artículo anterior).

A esa tendencia a las formas de erosión química. que en el tajo propiamente dicho no bien está esbozada, sobrevienen hundimientos que implican un continuo volver a comenzar una obra que no se acaba nunca, que se trunca antes de terminarse; esa tendencia al modelado perfecto por la exclusiva acción del agua, tiene plena realización en el sector oriental de la sima o Caldera rondeña.

Y se explica: El Guadalevín no lo afecta. No lo afecta porque, inmediatamente de abandonar la Hoz para aparecer en la Caldera, tuerce hacia su derecha, ciñéndose al sector septentrional y occidental del tajo, es decir, de la propia Caldera.

Las aguas de lluvia procedentes del sector oriental discurren lentamente por la superficie de los detritus que colman la sima. Son estas aguas las que tienen lugar para modelar formas erosivas, esculpiendo la superficie de la formación fluvio-marina, del conglomerado.

De ahí el vivo contraste entre el sector occidental y el sector oriental de la Caldera.

Si el coeficiente de caliza fuese un poco mayor, todo el tajo rondeño estaría diversificado en un nuevo torcal análogo al de Antequera, o en otra Ciudad Encantada, o en otro Montserrat como el de Cataluña. Ya hemos dicho que los desplomes impiden la consecución completa del modelado químico.

Pero el borde de la tabla sobre la cual se asienta el barrio antiguo de Ronda, la porción oriental de la ciudad, a partir de la margen izquierda de la Hoz del Guadalevín, ese borde, que no sufre desplomes a causa de no haber río que lo socave, nos ofrece un paisaje que bien podemos calificar de *Montserrat* en miniatura. En él los regatillos labran hendiduras que separan lentamente bloques poliédricos, los cuales acaban por transformarse en mogotes cilíndricos rematados por puntas cónicas rebajadas, algunos semejando ingentes proyectiles en pie.

Ese curioso paisaje erosivo ocupa todo el espacio existente entre el borde oriental de la Caldera y el valleci!lo inmediato de uno de los afluentes del Guadalevín, antes de penetrar éste en la Hoz. Por ese lado la planicie está reducida a estrechos retazos, a modo de mesas que subsisten entre los profundos cauces de los riachuelos. Incluso la Caldera está amenazada de una irrupción de aguas, en un porvenir remoto, abriendo otra brecha, otra hoz, más al este de la actual del Guadalevín.

Y véase cómo la estrategia de los tiempos antiguos aprovechó certeramente esa circunstancia topográfica, El barrio romano-gótico-árabe de Ronda está precisamente enclavado en los restos de la meseta circunscritos por la Hoz del Guadalevín, por el profundo valle de su afluente y por la oquedad de la Caldera; restos, a su vez, festoneados de aquellas formas de erosión química que constituyeron eficacísimos reductos y bastiones, sobre los cuales edificaron aquellos pobladores guerreros sus murallas. Por eso la antigua Ronda era inexpugnable.

*(Continuará)*

Córdoba. JUAN CARANDELL.

(1) Véase IBÉRICA, vol. VII, n.º 157, pág. 1.—N. de la R.

▣ ▣ ▣

# LA MARINA Y LA GUERRA QUÍMICA

La incorporación del aeroplano, como tal arma, a las artes de la guerra ha suscitado, con justicia, una viva inquietud en los elementos que de la guerra se ocupan. Puede decirse, sin temor a rectificaciones, que el avión y el submarino han causado las más hondas transformaciones que pudieran imaginarse en achaques bélicos, transformaciones que, como sucede siempre en tales casos, se convierten en una complicación y el consiguiente encarecimiento, reflejado en los presupuestos guerreros.

Un aspecto de la guerra de aviones contra buques, que no se ha valorado debidamente, es el de la guerra química, inseparable ésta del empleo de la aviación; y la aparición del «Nelson» y el «Rodey», especialmente preparados para resistir los efectos de las nubes de gases asfixiantes, pone sobre el tapete tan espinosa cuestión. Hasta ahora, lo que se ha considerado preferentemente, cuando de la aeronáutica se habla, es la posibilidad del bombardeo desde lo alto y, más modernamente, del torpedeo desde el avión que es, en realidad, una secuela del bombardeo.

Desde luego la posibilidad de extender una nube deletérea de gases, en la mar, no es tan grande como en tierra, ya que el viento que es raro falte en el océano, y la misma velocidad de los buques, hacen menos temibles los efectos de semejante ataque. Un barco no es totalmente estanco al aire; es más, no puede serlo desde el momento que es imprescindible la ventilación de su interior, que ha de ser llevada al cabo por medio de aspiración del aire exterior que se hace llegar a las cubiertas bajas privadas de toda aireación natural. Estos mismos ventiladores, que son el consuelo de todo el que está obligado a

vivir en las tenebrosas profundidades de un buque de guerra moderno, pueden ser la muerte del confiado tripulante que se pone ante la vena aérea de aire fresco que viene del exterior.

El problema, en la Marina, no es tanto de hundir buques como de inutilizar dotaciones; en el Ejército, las bajas son graves, pero en la Marina pueden ser de efectos incalculables. Hablamos, naturalmente, desde el punto de vista utilitario y nacional, dando de lado a las consideraciones humanitarias. Una Marina que carezca de especializados, hechos a fuerza de años y práctica solamente, es una Marina muerta; una Marina, en fin, no se improvisa y cuanto más progrese, más verdad será esta premisa. No se puede olvidar que el problema final de los submarinos alemanes fué problema de dotaciones. En este orden de ideas, es seductor para el enemigo el poder inutilizar todo el personal de una escuadra en completa eficiencia. Éste es el problema que puede resolver una aviación bien organizada.

Fondeada en un puerto y sobre todo teniendo en cuenta que, por grande que sea una bahía, nunca lo es suficientemente para una flota moderna la cual, a mayor abundamiento, debe hallarse esparcida para evitar los daños de un bombardeo aéreo; una escuadra nunca se sentirá segura ante un enemigo audaz. Pasaron los tiempos en que las obstrucciones y las bocas estrechas garantizaban la inmunidad de quien estaba al ancla en un puerto militar bien elegido. No hay obstrucción contra unos aviones que volando todo lo alto que se quiera, puesto que no les importa gran cosa la puntería exacta, dejan caer sus bombas que, al abrirse, esparcen los gases asfixiantes en el interior del puerto o la base naval. Y las noches calladas en que la calma es casi completa, una bahía hecha irrespirable obligará a huir a los buques en ella albergados. Y fuera, los submarinos harán lo demás...

Muy distinto es el caso de un ataque con gases en la mar: la Naturaleza da los medios de defensa. Un buque que navega a una velocidad de 20 millas, por ejemplo, velocidad nada excesiva para los tiempos actuales, produce, al desplazarse, una corriente de aire apreciable; y, por consiguiente, una cortina de gases que se formase por su proa, tardará un tiempo muy corto en pasar hasta popa. Consideremos, en efecto, el caso de un buque al andar de 20 millas por hora (10 metros por segundo) y que tenga una eslora de doscientos metros; el buque tardará veinte segundos en atravesar la nube, tiempo brevísimo; y notemos que hemos considerado el caso más favorable, esto es, que la nube esté por la misma proa, quieta (es decir, que no hay viento) y que no es afectada por la corriente creada por el movimiento del buque, cuando en realidad la succión la arrastrará hacia popa a mayor velocidad que la supuesta. En este tiempo que dejamos dicho, solamente podrá perjudicar el efecto nocivo del gas a los pocos hombres que haya en cubierta, y aun en este caso, nada influirá en la capacidad combatiente de la nave. Cabe el extender las nubes de gas muy a proa de la escuadra, de manera que ésta al pasar, y sin conocer su existencia, no haga nada por zafarse pronto de sus efectos; pero esto tiene el inconveniente de que el viento lleve los gases en dirección distinta de la deseada.

Además, los buques en la mar están siempre preparados para el embate, mientras en puerto la sorpresa es más probable, y la defensa se encaminará siempre a evitar el bombardeo directo de los cascos de los buques. Es problema, como se ve, de defensa de las bases navales, en las cuales la seguridad de los buques es más aleatoria cada día. Todas las fantasías «a lo Wells» se han quedado atrás y es necesario proveer a la defensa con un criterio que podríamos llamar «futurista».

El escepticismo condujo al triunfo del submarino en los primeros tiempos de la guerra europea y, si al fin pudo ser dominado, aunque relativamente, se debió exclusivamente al hecho de haber sabido valorar justamente su importancia. Y sería bien lamentable que aquella lección, como tantas otras, de la trágica contienda quedase desaprovechada.

MATEO MILLE,
Agregado Naval a la Embajada de España

Roma.

▣ ▣ ▣

# LAS FUENTES DE ENERGÍA ESTELAR (*)

**El problema de la evolución.**—Es sabido, como resumen de gran número de estadísticas, que en el diagrama de *magnitudes-tipos* hallamos cierta curva, hacia la cual tienden a agruparse todas las estrellas. Hay que reconocer que uno de los méritos de la teoría de las estrellas gigantes y enanas ha sido el de señalar dicho lugar geométrico como la vía seguida por el promedio de las estrellas en su evolución.

Según dicha teoría, un cambio de régimen en el desprendimiento de energía subatómica obligaría a la estrella a cambiar de posición sobre la línea evolutiva, sirviendo por consiguiente las leyes de la energía subatómica tan sólo para determinar el régimen de la evolución, o sea la escala de tiempos, pero no la vía seguida. Las modernas conclusiones hacen insostenible esa hipótesis. Si sobreviniese un cambio arbitrario en el régimen de desprendimiento de energía, las estrellas enanas se saldrían de la línea evolutiva. Así es que forzosamente debemos excluir la posibilidad de tales cambios arbitrarios; o mejor

(*) Continuación del artículo publicado en el núm. 698, pág. 237.

dicho, debemos tener en cuenta las leyes que rigen la liberación de la energía subatómica, si queremos formarnos una idea verdadera de lo que es el antes citado lugar geométrico estadístico. En particular, la íntima relación hallada entre la luminosidad y la masa, excluye toda evolución de las estrellas brillantes en estrellas débiles, a menos que pueda admitirse que la masa decrezca considerablemente, durante la vida de la estrella.

La evolución de las estrellas brillantes de los tipos B y A hacia las estrellas de tipo M, a través de las series de estrellas enanas, ha sido una de las hipótesis fundamentales, no sólo para la teoría de estrellas enanas y gigantes, sino también para teorías anteriores (IBÉRICA, vol. XV, n.º 374, pág. 250). Para evitar una renovación completa de dichas hipótesis, no hay más camino que admitir una disminución considerable de la masa y aceptar la aniquilación de la materia. Por revolucionaria que parezca la nueva hipótesis, es la menos destructora, por lo menos en lo tocante al punto de vista astronómico. Cabe en lo posible, que una estrella pueda sufrir variaciones en su masa, por causas distintas de la radiación; dichos cambios, sin embargo, tienen que ser de un orden mucho más secundario. Podemos fijar un límite superior al crecimiento de las estrellas, debido a la materia cósmica recogida en su traslación por el espacio. Los datos bastante aproximados que sobre el particular se tienen, permiten afirmar que la masa recogida es muy inferior a la pérdida correspondiente a la radiación. Las pérdidas de masa por fugas de materia, deben ser también de un orden sumamente reducido. Según cálculos del profesor Eddington, una fuga de materia del Sol que equivaliese a la pérdida por radiación del mismo astro, sería de tal importancia, que el efecto Doppler no dejaría de ponerla en evidencia contra lo que ocurre en la realidad.

Puede, pues, ser admitido con bastante seguridad que la pérdida continua de masa de un astro es equivalente a su radiación energética. Resulta así fácil de medir, y lo único que resta comprobar es su importancia cuantitativa como factor de la evolución estelar. Si la vida o duración de un astro no se extingue después que éste ha irradiado una cantidad de energía superior al 1 % de sus reservas totales, forzosamente habrá que aceptar la aniquilación de protones y electrones.

Examinemos ahora algunas de las dificultades que ofrecen los datos observados: El Sol desprende 2 ergs por gramo y por segundo, contra 58 ergs por gramo y por segundo que desprende La Cabra (α *Aurigæ*). El Sol tiene 620 veces la densidad de La Cabra y 3'7 veces su temperatura interna. Parece indudable que, si la densidad y la temperatura tienen alguna influencia en el desprendimiento de energía subatómica, debe ser en sentido de estimularla. Pero el Sol, con mayor densidad y mayor temperatura, desprende menos energía que La Cabra. La única contestación posible es la de que el Sol está ya más gastado, y que es necesario este aumento de temperatura y densidad para estimular la ya deficiente aportación de energía. Podríamos considerarlo, pues, según esto, como un astro más viejo, lo cual conduce a estudiar el agotamiento del manantial de energía. Estudiemos, por ejemplo, los dos cuerpos que forman La Cabra. Según la ley que relaciona la masa con la luminosidad, el de mayor masa de ellos irradia y ha irradiado más ergs por gramo que el más ligero de ellos y, por consiguiente, ha agotado en mayor grado sus reservas. Y, a pesar de esto, el de mayor masa de los dos astros, con todo y estar más agotado, con una temperatura y una densidad más bajas, todavía desprende más ergs por gramo que su compañero.

Podrá alegarse que, si la geminación o división tuvo lugar dentro de los últimos 100 000 años, es muy posible que los dos cuerpos resultantes aun no hayan tenido tiempo de alcanzar el régimen estable, y en tal caso podría ocurrir que la radiación observada no correspondiese exactamente al desprendimiento de energía subatómica. Pero sucede que el caso de La Cabra es típico y muy frecuente en las estrellas binarias espectroscópicas (excepción hecha de las binarias enanas, en las que no suele existir diferencia apreciable de temperatura interna entre sus dos componentes), y son tantos los casos comprobados, que no parece admisible la suposición de que todos ellos tengan un origen tan reciente.

En muchas estrellas variables *por eclipse periódico* el astro oscuro es el más frío, con lo cual resulta bien explicable su menor desprendimiento de energía. En estas estrellas suele suceder que sus componentes están muy cerca uno de otro (a veces casi tocándose) y su formación es probablemente muy reciente.

Y es curioso lo que ocurre: *Precisamente en estos casos en que, debido a su reciente formación, sería tan explicable una anomalía en su régimen, no tiene lugar anomalía alguna.* Se ha intentado la explicación de que tal vez, al dividirse un astro, una de las partes arrastra consigo al núcleo del mismo y de que en éste pueden estar concentrados los elementos más densos y los manantiales energéticos más activos; pero no es posible admitir tal separación de densidades, a pesar de la difusión, pues las corrientes producidas por la rotación, inducen a creer que la constitución inicial de ambos componentes probablemente será idéntica.

Aun en el caso de que estas corrientes estuviesen muy estratificadas en la masa del astro, la difusión por sí sola requeriría, según cálculos efectuados por el profesor Eddington, un mínimo de $10^{13}$ años para poder producir la separación entre los elementos ligeros y los pesados. La edad de La Cabra, cuando se dividió, no podía ser muy superior a $10^{11}$ años. Además, aunque en los astros pequeños los elementos más densos tuviesen realmente la tendencia an-

tedicha a ocupar las partes centrales, en cambio en estrellas de gran volumen, como La Cabra, más bien deben tener una tendencia contraria. Según la teoría física, los átomos más pesados son los que poseen coeficientes de absorción más elevados y los que por consiguiente experimentan en más alto grado la presión de la radiación. La acción combinada entre los campos gravitatorios y eléctricos por una parte y la presión de la radiación por otra, conduce a sorprendentes resultados: Así resulta que en el caso de La Cabra los elementos más densos en compañía del hidrógeno y del helio deben tender a ocupar la superficie, mientras otros elementos más ligeros se abren paso hacia el centro del astro.

**La serie principal.**—La inmensa mayoría de las estrellas están comprendidas en esta serie, que abarca desde los tipos O y B hasta las estrellas enanas del tipo M. Es de presumir, por consiguiente, que la evolución a lo largo de dicha serie corresponda a la mayor parte de la vida estelar. El estado de «estrella gigante» parece ser una fase temporal, durante la cual se efectúa una activísima irradiación de energía que, relativamente a la vida de la estrella, es de duración efímera. Al final de esta fase entra la estrella en la serie principal, de donde ya no sale hasta haber agotado todas sus reservas. En este periodo es precisamente cuando la radiación de energía debe ser alimentada por la aniquilación de protones y electrones, puesto que el astro no puede recorrer la serie principal sin sufrir una sensible disminución de masa. Es de creer que las estrellas continúan en esta categoría hasta el final, ya que sería difícil de comprender por qué motivo dejarían de destruirse mutuamente protones y electrones. De todos modos, sin embargo, tiene que existir una parte de la materia que sea más refractaria, pues se puede observar un residuo indestructible en las estrellas que pasan a la categoría de *enanas blancas*.

En la serie principal la sencillez, que para las leyes de la energía subatómica encontramos, tal vez resulta más embarazosa todavía que las dificultades antes expuestas. Según ha indicado ya H. N. Russell, todas las estrellas de esta categoría tienen temperaturas prácticamente iguales.

La temperatura central hallada por el profesor Eddington para los astros de la serie principal es de 40000000° C. La cifra dada por Russell es mucho menor. Con objeto de comprobar tal afirmación, Eddington propone las consideraciones siguientes: Partamos de la hipótesis de que la temperatura central constante sea 40000000° C en toda la serie principal. Hallemos la relación correspondiente entre la luminosidad y el tipo espectral, y entonces podremos comparar el resultado hallado en tal hipótesis con la relación deducida de las indicaciones de las estadísticas estelares ordinarias.

*Tabla de resultados derivados de la hipótesis: Temperatura central = 4 × $10^7$ grados cent.*

| Masa | Magnitud bolométrica. | Magnitud visible | Temperatura efectiva | Tipo |
|---|---|---|---|---|
| 0'182 | 11'94 | 14'5 | 2 550° | < Md |
| 0'258 | 10'25 | 11'6 | 3 210° | K9 |
| 0'512 | 7'26 | 7'6 | 4 540° | K0 |
| 0'746 | 5'93 | 6'1 | 5 160° | G4 |
| 1'00 | 4'47 | 8'5 | 6 290° | F8 |
| 1'58 | 2'43 | 2'5 | 8 250° | A8 |
| 2'56 | 0'52 | 0'9 | 10 520° | A0 |
| 4'53 | —1'38 | —0'6 | 13 260° | B7 |
| 11'46 | —3'86 | —2'4 | 17 460° | B2 |
| 37'67 | —6'44 | —4'4 | 22 500° | Oe |
| 90'63 | —8'12 | —6 | 27 200° | O |

Partiendo de la masa que figura en la primera columna y de la temperatura central supuesta, podemos deducir la magnitud bolométrica y la temperatura efectiva. La reducción a la magnitud visual se ha hecho de acuerdo con esta temperatura efectiva. (Hay que observar que las magnitudes bolométricas de las tres primeras líneas han sido sometidas a una ligera corrección, con objeto de que se amolden mejor a la curva empírica que relaciona masas y luminosidades). Tomando las columnas 3.ª y 5.ª de esta tabla, obtendremos una relación magnitud-tipo, que corresponde con gran precisión a la línea central de la serie principal, trazada según las indicaciones de las estadísticas procedentes de la observación.

Sin necesidad de forzar los resultados, podemos comprobar, pues, que en esta fase de la evolución estelar la temperatura en cuestión se mantiene constante con sorprendente fijeza. Tanto si la radiación consume 680 ergs por gramo y segundo, como si sólo requiere 0'08 ergs en las mismas unidades de tiempo y masa, el astro necesitará elevar su temperatura hasta 40000000° C para obtener dicha energía. Una vez a esta temperatura crítica, parece que la alimentación de energía no sufre ya restricción alguna. ¿Cabe suponer que a 40000000° C la energía se desprende libremente de la materia, del mismo modo que el vapor sale del agua a 100°? Es de presumir que la Física tendrá una ruda labor que realizar para poder conciliar tal proceso con algunos de los principios admitidos; pero esto es lo que parece deducirse de las observaciones astronómicas. *(Continuará).*

## BIBLIOGRAFÍA

**Les réserves mondiales en pyrites.**—Information faite par initiative du Bureau du XIVe Congrès Géologique International. Espagne, 1926. Dos volúmenes con 706 páginas y numerosos gráficos y mapas. Instituto Geológico, Cristóbal Bordíu, 12, Madrid, 1927. Precio, 50 ptas.

Siguiendo la norma de congresos anteriores, la iniciativa del verificado en España el año pasado ha cristalizado en la publicación de esta recopilación sobre las existencias mundiales de piritas. La pauta que ha servido de guía, ha sido la seguida en los estudios sobre las reservas mundiales de hierro con ocasión del Congreso de Suecia y sobre los depósitos de carbón a raíz de la sesión del Canadá.

La primera Sección establecida en los temas del Congreso era precisamente *Reservas mundiales de fosfatos y piritas*, que no fué de los temas que más comunicaciones tuviera. Debido al especial interés de la Junta del Congreso, se tiene la publicación de estos notables

tomos con la colaboración mundial. Para que pudiera obtenerse todo el provecho posible de las estadísticas, fueron enviadas ciertas normas a que debían sujetarse los trabajos: pero no se han seguido por muchos autores, y algunas naciones han respondido en tal forma al plan propuesto, que no hay manera de formarse cargo del interés que tengan en ellas estas primeras materias.

Del conjunto de los datos recogidos, puede deducirse la importancia de estas materias en muchos de los países, de] los que sólo se conocían datos desperdigados en diversas publicaciones.

En el primer volumen, después de una breve introducción debida a don César Rubio y J. Mendizábal, en francés y castellano, precedida de unas palabras explicativas del porqué de la obra por el secretario del Congreso, don E. Dupuy de Lôme, viene un resumen de las memorias, siguiendo el orden, en general, de su publicación, comenzando por Europa y terminando con Oceanía.

Las reservas mundiales se evalúan en más de 900 millones de toneladas, de las que la mayor cantidad pertenece a Europa. De este tomo son notables los estudios sobre piritas de Noruega debidos a Steinar Foslie, de Portugal redactado por Roldán, de Rumanía por Roman, de Rusia europea por Zavaritzky especialmente del Cáucaso y Ural. Los minerales de Suecia han sido estudiados por A. Gavelin y Per Geijer. En todas estas notas se dan esquemas de las minas, cortes geológicos y mapas que facilitan el estudio. Tienen menor importancia los trabajos referentes a Austria, Francia, Grecia y menos aun los de Alemania, Tchecoeslovaquia, Irlanda, Polonia, Suiza y Sudeslavia.

El segundo volumen está encabezado por *Las reservas de pirita en España* debido a don César Rubio y Joaquín Mendizábal, que comprende más de la mitad del volumen: la labor realizada por los distinguidos ingenieros de Minas deja muy alto el nombre de la nación y cuerpo a que pertenecen los autores: el trabajo gráfico que acompaña al texto es intachable y depuradísimo.

Siguen luego los *reports* de Asia, en que sobresalen los trabajos referentes al Japón y China. De África es interesante el de Madagascar; entre los de América descuella Canadá; y de Oceanía algunas notas sobre diversas posesiones o protectorados ingleses.

Como apéndice, se publica el *report* de Italia que forma una monografía completa y muy bien documentada, debida al «Reale Ufficio Geológico» de dicha nación.—J. R. Bataller. Pbro.

Guardiola, R. **Estudio metalogénico de la Sierra de Cartagena.** Memorias del Instituto Geológico de España. 562 pág., 105 fig., 16 láminas, cuadros, mapas. Madrid. 1927. Precio, 15 ptas.

Esta memoria bastara para justificar la nueva denominación dada al Instituto Geológico. El autor a vivido muchísimos años en esta región minera, que conoce a detalle como prueban sus variados artículos en la Revista Minera y que reconocimos directamente con ocasión de una excursión escolar, años ha, a esa región.

En la introducción expone las vicisitudes que ha sufrido el plan y publicación de este trabajo destinado al Congreso Geológico de 1926. Se manifiesta partidario de la teoría cosmogónica de Laplace, sentando los principios en que apoya sus conclusiones metalogénicas respecto a esta importante zona mineral.

En el capítulo primero estudia la orografía, las dislocaciones y el derrubiamiento de los terrenos: es una breve exposición de la geografía física de la zona estudiada.

El capítulo segundo trata de la estratigrafía y de los afloramientos efusivos que han rasgado los elementos sedimentarios. La materia tratada es muy difícil de analizar, por la carencia de fósiles característicos, ya que parte de los materiales paleozoicos se han atribuído al estrato-cristalino (in sensu Instituti), al silúrico, al devónico, al carbonífero, al pérmico y aun al triásico. Los depósitos secundarios se atribuyen al triásico, los terciarios al miocénico: los restos fósiles, determinados sólo con denominaciones genéricas, no son suficientes para precisar la edad de un terreno: a pesar de la titánica labor del autor para establecer la verdadera cronología de estas formaciones, recurriendo hasta al estudio micrográfico de los materiales, restan aún dudas; y si, como otros autores suponen, hay en esta región corrimientos aunque sean de poca amplitud, que no niega el autor en la nota de la pág. 80, se complica más aun el problema.

El capítulo tercero trata de la tectónica, plegamientos longitudinales y movimientos epirogénicos, terminando con la edad de las diversas mineralizaciones. A este propósito, hubiera sido muy interesante en el plano primero señalar los contactos anormales si los hay, así como la dirección general de los pliegues; pues, además de las numerosas fallas anotadas, han de existir sinclinales y anticlinales, que muchos lectores no llegan a descifrar de los buzamientos anotados.

El capítulo cuarto, que trata de la metalogenia, es el más extenso, sustancioso y completo de la obra: contiene la génesis de los criaderos, minerales y gaugas, descripción de los criaderos, clasificación de los mismos y zonas vírgenes que ofrecen un valor industrial e investigación de que son susceptibles.

Acompañan el trabajo varios apéndices en que se insertan los numerosos datos recogidos en el campo, y que pasan de 1 200.

Los apéndices segundo y tercero son complemento del anterior y se refieren al estudio micrográfico de los materiales recolectados y análisis químico, en que se dan más de 130 análisis de rocas y minerales. Respecto al estudio micrográfico, bueno es recordar que el petrógrafo español Quiroga describió algunas andesitas de esta región.

Es indudable, que la obra llevada a cabo por don Ricardo Guardiola, sobre esta zona minera, constituye uno de los fundamentos más firmes para todas las ulteriores investigaciones que en dicha región hayan de llevarse a cabo.—J. R. Bataller, Pbro.

Del pan, I. **Catálogo descriptivo de una colección histórica de mármoles, existente en el Instituto de Toledo.** 215 pág., 6 lám. Toledo.

Este Catálogo es el primero que se publica en España, acerca de tan interesantes materiales litológicos, como los mármoles, en un país tan pródigo como el nuestro en tan preciosos elementos de construcción y decoración. Además, se trata de un estudio mineralógico y paleontológico descriptivo, de cada una de las piezas que integran la colección del Instituto de Toledo, colección de interés histórico, por haber pertenecido al Museo de Hist. Natural del cardenal Lorenzana.

Para la designación de los diversos tipos de mármoles, se ha seguido la nomenclatura sencilla y natural, consagrada por el uso, conservando los nombres clásicos y sencillos que tan fácilmente delatan la estructura del ejemplar; en la ordenación, se ha tenido en cuenta el tamaño y forma, juntamente con las circunstancias geográficas, geológicas y genéticas. La parte descriptiva va precedida de una breve noticia acerca de las canteras de mármoles y su industria en España, con un resumen de las actualmente en explotación.

La histórica colección consta de 411 ejemplares, de los cuales 348 son de piezas de España, aventajando por esto a las demás colecciones españolas, incluso a la del Museo de Ciencias Naturales de Madrid.

El folleto consta de 225 páginas y 6 láminas en color, y ha de ser de gran utilidad para mineralogistas, geólogos, arquitectos, ingenieros, constructores y artistas, por lo cual creemos que ha de figurar en todas las bibliotecas importantes.

El autor ha puesto a contribución en esta obra, no sólo competencia, sino constancia y trabajo excepcional; pues de sobra es sabido el esfuerzo que requiere la tarea de catalogación, cuando, como aquí, se lleva al cabo con criterio científico. Quien realiza obras de esta naturaleza, no sólo contrae mérito científico profesional aislado, sino que, por el carácter educativo de la publicación, debe granjearse el agradecimiento de la nación, por salvar, como en el presente caso, algo perdido para la cultura ciudadana.—Alfonso Rey Pastor.

Potin, L. **Formules et tables numériques** relatives aux fonctions circulaires, hyperboliques et elliptiques. Vol. de IX-862 pag. Gauthier-Villars, Quai des Grans-Augustins, 55. Paris. Prix, 260 fr.

El subtítulo indica claramente la división de la materia abarcada. Difícil será necesitar en la práctica una fórmula que no nos la dé el autor, siguiendo a buenos matemáticos que han tratado aquel punto.

**SUMARIO.**—El autogiro La Cierva, *J. de La Llave.*—El Congreso remolachero.—La Confederación hidrográfica del Guadalquivir.—El Congreso cerealista ▣ Brasil. Ferrocarriles.—Paraguay. La producción de algodón en 1927 ▣ La copa Gordon-Bennet.—Resultados de los experimentos de La Courtine.—Locomotoras Diesel eléctricas.—El azúcar como desinfectante.—*Records* de altura en aeroplano ▣ Estudios fisiográficos en la cuenca del Guadiaro (Región andaluza), *J. Carandell.*—La Marina y la guerra química, *M. Mille.*—Las fuentes de energía estelar ▣ Bibliografía.

Imprenta de «Ibérica», Templarios, 12.—Barcelona.