

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

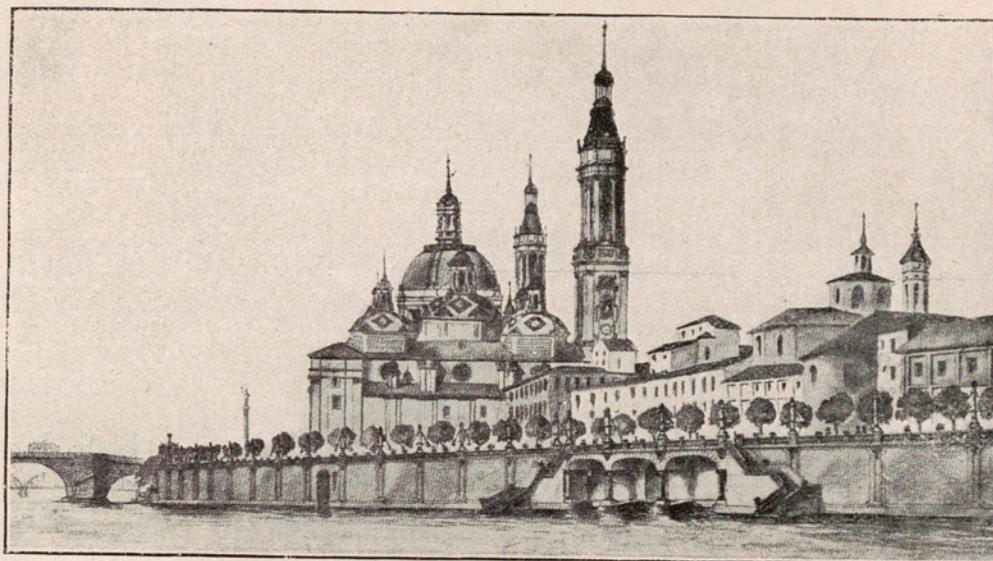
DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 - BARCELONA

AÑO XIV. TOMO 2.º

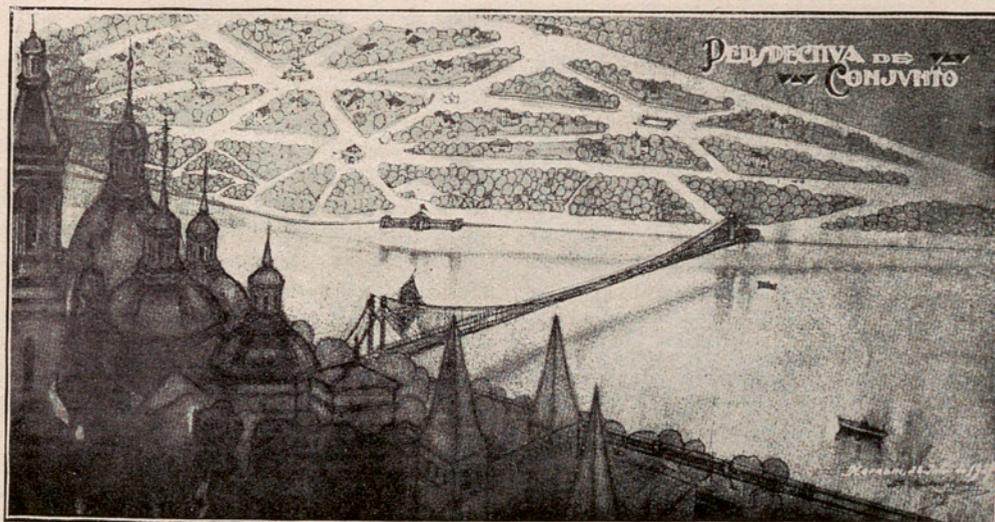
26 NOVIEMBRE 1927

VOL. XXVIII. N.º 703

EMBELLECIMIENTO DE LAS RIBERAS DEL RÍO EBRO EN LA CIUDAD DE ZARAGOZA



Proyecto del arquitecto zaragozano señor don Marcelino Securun. A fin de que resalten las bellezas del templo del Pilar, queda éste aislado por anchas avenidas y el espacio frente al río se embellece con cuatro filas de arbolado y con rosaledas y pérgolas. El muro de contención se decora con una artística balastrada interrumpida con pedestales que sostienen jarrones decorativos. Una gran escalinata comunica con el río frente al templo



Proyecto del arquitecto señor don A. Setién. Comprende la construcción de dos magníficos paseos en la margen derecha, con una calzada al centro de 10 metros de ancho. En la margen izquierda habrá una zona destinada a parque, juegos y baños, y otra al establecimiento de una pequeña ciudad jardín. Un puente colgante uniría ambas márgenes

(Fots. C. S. Hidrográfica del Ebro)

(Véase la nota de la pág. 308)

Crónica hispanoamericana

España

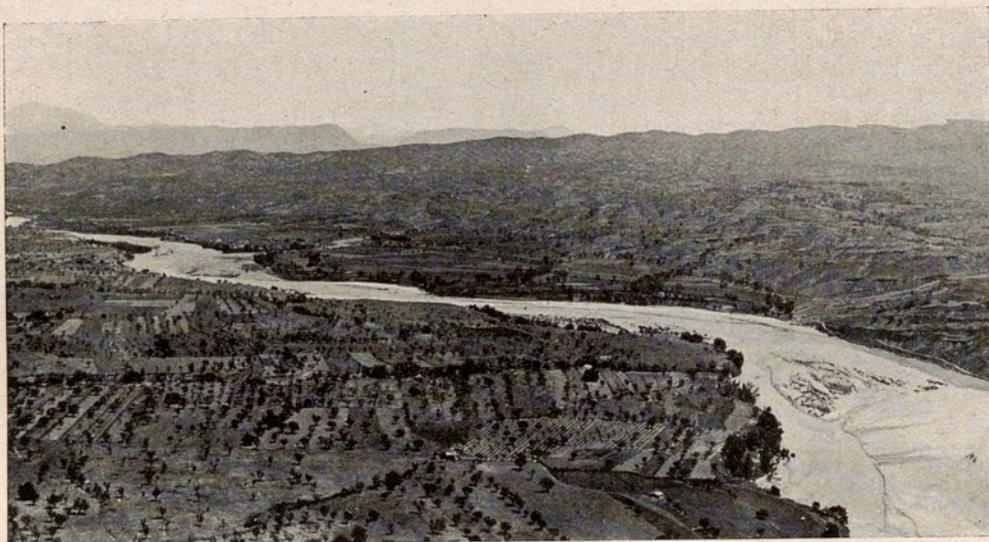
La industria nacional de perfumería.—Nuestro país reúne condiciones excepcionales para instaurar una floreciente industria nacional de perfumería; pues dispone de la primera materia en cantidad y calidad como ningún otro, y en IBÉRICA (vol. VI, número 153, pág. 355) hacíamos ver las riquezas que pueden obtenerse de nuestros montes, y los sencillos métodos de producción de esencias aplicables en multitud de comarcas, constituyendo pequeñas industrias cuyo funcionamiento no exige gran capital.

Según datos que expone el conocido estadista

Provenza, que producen entre otras esencias dos millones y medio de kilogramos de la de flor de azahar, 600000 kg. de la de rosas, y 100000 de la de violetas.

Finalmente en Italia, cuyo clima es tan apropiado para ello, la obtención de flores y de plantas destinadas a la fabricación de esencias adquiere cada día mayor incremento.

España ocupa un lugar secundario en las industrias de esencias, a pesar de que la extensión del suelo que podría dedicarse al cultivo de plantas aromáticas es mayor que la suma de las zonas análogas de Italia y Francia. Con sólo aprovechar las plantas aromáticas que hoy día se producen y que se pierden en nuestros bosques y montañas, dice el señor Escudé Bartolí, en «Mercurio», que sería Es-



Vista general del embalse del pantano de Barasona (Huesca) (Fots. Conf. S. Hidrográfica del Ebro)

don Manuel Escudé Bartolí, la extensión aprovechable para el cultivo de plantas aromáticas excede de 250000 km.², en regiones como Valencia, Murcia, Mallorca, parte de Cataluña, Andalucía, Aragón, etc., en las que existen verdaderos vergeles.

Los aromas naturales que se obtienen directamente de las flores y de algunos frutos son los más suaves y agradables. Los perfumes artificiales obtenidos por vía química son más permanentes y tanto mejores cuanto más fielmente imitan el aroma natural de las flores y plantas que les sirven de base.

Alemania es la nación que produce mayor cantidad de esencias de todas clases, gracias a lo adelantada que se halla la industria química en aquel país. Bulgaria es célebre por sus cultivos de rosales y sus destilerías de esencia de rosas. Francia es el primer país del mundo en cuanto se refiere al cultivo de flores, aprovechamiento de plantas aromáticas, obtención de sus esencias y de los productos derivados, y ha desarrollado también la industria de perfumería sintética en competencia con la alemana, suiza e inglesa. Son famosas las destilerías de la

paña el principal mercado productor de esencias.

Algunas haciendas rurales de nuestro país se dedican a la venta de las esencias, que compran unas a los destiladores ultraprimitivos de la montaña, mientras otras destilan la flor en instalaciones propias. Los corredores y agentes de diversas casas extranjeras visitan periódicamente nuestras zonas de producción y adquieren en globo las esencias destiladas para llevárselas a sus países.

En los últimos años, alrededor de la industria de perfumería, se han creado en España algunos importantes establecimientos fabriles. Una de las fábricas decanas es «La Rosario, S. A.» de Santander, de la que ya nos ocupamos en IBÉRICA (vol. VI, n.º 141, pág. 162), dedicada a la fabricación de perfumería selecta en gran escala, la cual con la marca genérica «Aromas de la tierra», conquistó rápidamente los mercados, sobre todo los de ultramar, al amparo de las nutridas colonias montañosas que ven en ella una dulce evocación sentimental del terruño lejano.

En Valencia existe, desde hace años, otra fábrica importante, «Robillard y Cía.», especializada en

productos de exquisita finura, cuyas esencias proceden de las famosas flores valencianas; su producción se exporta en cantidad crecida a Francia, Inglaterra, EE. UU. de N. A., América del Sur, etc. Cultiva en campos propios la verbena, el vetiver, el naranjo y principalmente el geranio rosa o malvarrosa, cuyo cultivo en gran escala fué la primera destilería europea que lo emprendió.

La producción española de jabones de tocador es muy extensa, y su exportación es importantísima, en gran modo a la Argentina, y en ella toman parte, además de las citadas fábricas, otras como «Gal» y «Floralía» de Madrid, «Myrurgia» y otras, de Barcelona, «Tena» de Sevilla, etcétera. En Barcelona se ha fundado, además, la «Sociedad Anónima Destilerías de Plantas y flores» y algunas otras; pero, comparada nuestra producción de esencias con la extranjera, es todavía escasa y podría aumentarse en gran escala.

El desarrollo de la perfumería nacional se refle-

ja beneficiosamente en industrias auxiliares, como las de envases, vidriería, litografía, estuchería, etc.

La exportación de la perfumería española, desde 1908 a 1926, ha ido en aumento, con algunas oscilaciones, desde un valor de 600000 pesetas en 1908 hasta 14 millones y medio de pesetas en 1926.

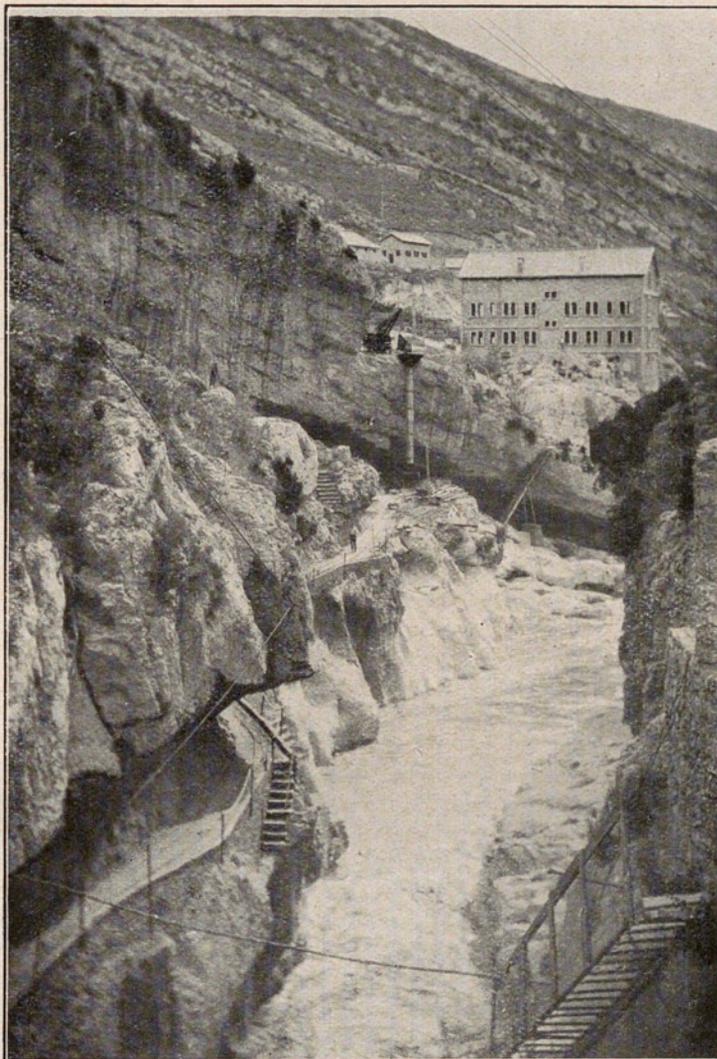
El pantano de Barasona (Huesca). — El nuevo pantano de Barasona, actualmente en construcción, ha de asegurar el régimen de consumo del canal de Aragón y Cataluña, y su capacidad de embalse será de setenta millones de metros cúbicos de agua, mediante una presa ciclópea situada en un congosto

del río Esera, en término de Barasona (provincia de Huesca), a tres kilómetros aguas arriba de la presa de derivación de dicho canal.

El embalse, cuya cola llegará hasta Graus, se extiende en una longitud de 7 kilómetros y un ancho medio de 750 metros, o sea una superficie de unas

500 ha. La distancia total desde Zaragoza es de 150 kilómetros y 80 desde Huesca.

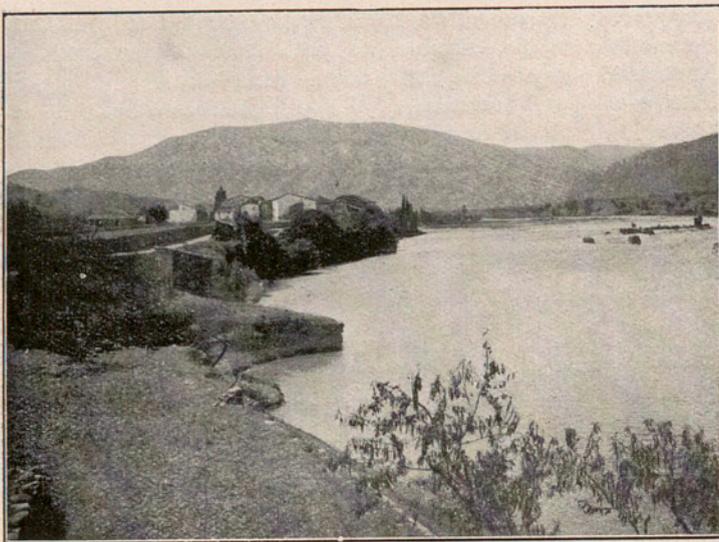
Como es sabido, el canal de Aragón y Cataluña se halla en explotación desde hace más de 20 años, y en este período la zona regable ha ido transformando e intensificando los cultivos, acrecentándose la necesidad de un embalse regulador en la cabecera, que acabase con la zozobra inquietante de las sequías, y asegurase las cosechas de verano. A esta necesidad responde el pantano en cuestión, cuyas obras, emprendidas por el Estado hace años, estaban paralizadas desde 1924. Al crearse la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, se hizo cargo ésta del



Vista del congosto de Olvena; al fondo la casa de oficinas del pantano

pantano en construcción y reanudó inmediatamente las obras, en vista de las grandes e inmediatas ventajas que aquella zona espera fundadamente de la terminación del embalse regulador del canal.

Se confía que para 1929 se hallará terminado el pantano y, al despeñarse el agua por el congosto de Olvena en busca de la boquera del canal de Aragón y Cataluña, llevará nuevas fuentes de riqueza a aquellas comarcas y, a la par, demostrará la utilidad de la obra de las confederaciones hidrográficas que tanto empeño ponen en el mejoramiento del suelo nacional. Al mismo tiempo que el régimen de riegos, se estudia la utilización de algún aprovechamien-



La población de Barasona, que quedará inundada por el embalse

to hidroeléctrico compatible con los demás fines.

El ingeniero director de las obras del nuevo pantano, en su nueva fase dependiente de la Confederación del Ebro, es el ingeniero don Luis de Fuentes López, de cuyo informe en la «Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro», n.º 3, extractamos estos datos y tomamos las ilustraciones que acompañan.

El Ebro en Zaragoza.—Desde hace tiempo se preocupa Zaragoza del embellecimiento de las riberas urbanas de su gran río, y en el concurso convocado por el Ayuntamiento de aquella capital se presentaron dos notables proyectos, pendientes actualmente de estudio por un jurado competente, debidos a los señores don Marcelino Securun Orga el primero y a don Miguel A. Setién el segundo.

En el proyecto del señor Securun se plantea, como problema inicial, el de la regularización de las actuales líneas que no obedecen a plan fijo, y la apertura de nuevas vías que faciliten el acceso desde el interior de la población hacia el paseo y riberas del Ebro.

Las líneas que se han de regularizar son los márgenes y los actuales edificios del paseo, algunos de los cuales se han de respetar, como el templo del Pilar, Palacio arzobispal y la Lonja. A fin de dar la importancia que se merece al templo del Pilar y a la Lonja y de facilitar el acceso, al paseo, se aíslan dichos edificios y se trazan vías a su alrededor, de 15 metros de anchura. Los principales elementos decorativos son los situados en la zona del templo del Pilar, consistentes en una gran escalinata de acceso al río, cuyo eje de simetría coin-

cide con el del templo, con meseta central de ingreso, tres tramos y otra meseta general en la parte inferior. A cada lado de la escalinata van dos templetes y una pérgola. El muro de contención se decora en todo su paramento con balaustrada interrumpida con pedestales que sostienen jarrones decorativos y los soportes para el alumbrado eléctrico. El espacio que separa el pretil de la línea del templo del Pilar, lo ocupan cuatro filas de árboles, bancos, rosaledas, jardincillos, etc. La zona de la Lonja se ornamentará con arbolado, bancos cerámicos y una balaustrada, además de una fuente para las palomas que han de anidar en los jardines.

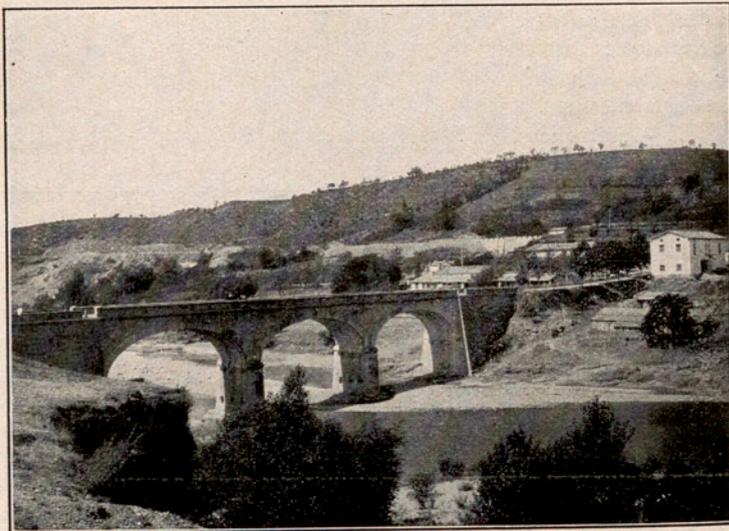
En las proximidades de la calle de Antonio Pérez irá una gran escalinata de dos tramos que sostienen la meseta

de ingreso por medio de dos juegos de columnas y tres arcos carpaneles, (Véase el grab. de la portada).

La margen izquierda se ornamenta con una doble terraza y, frente a la escalinata de la calle de Antonio Pérez, se alzarán un pabellón destinado a balneario.

En el proyecto presentado por el señor Setién se estudia el mejoramiento de dos zonas: la de la margen derecha o paseo del Ebro, y la de la ribera izquierda, comprendiendo el espacio circunscrito entre el ferrocarril del Norte y el río.

En la primera zona se proyecta una calzada de 10 metros de ancho con dos paseos, de los cuales se da mayor importancia al inmediato al río. Con objeto de dar amplitud a los cruces de las vías principales, se establece una plaza circular frente al puente de piedra, otra semicircular a la entrada de la nueva calle que enlazará con la de la Yedra, y un jardincillo



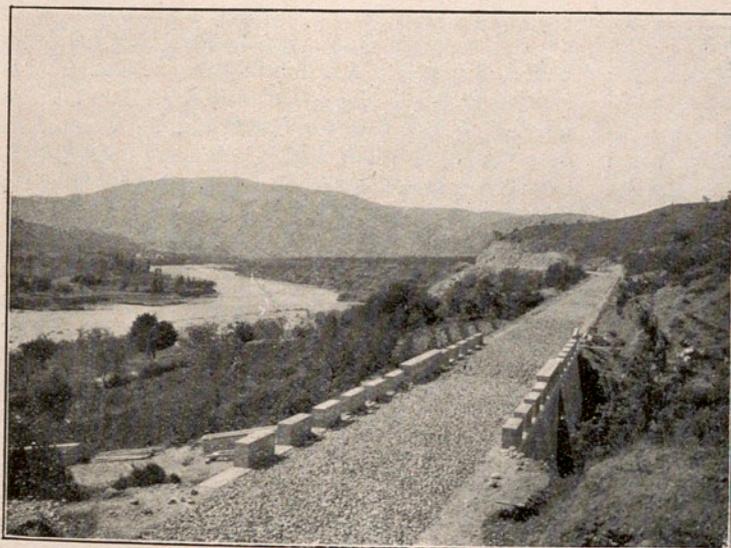
Puente y serrería de Besordí que también quedarán inundados por el embalse

triangular frente al puente del Pilar.

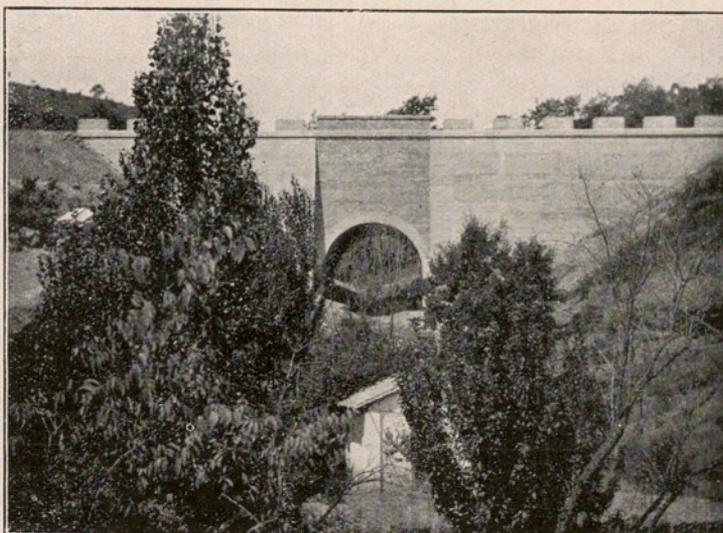
El paseo inmediato al río se ensanchará frente al templo del Pilar, donde se proyectan elegantes jardincillos decorados con azulejos y baldosines. Completará la ornamentación de este paseo del Ebro un barandado de fundición y artísticas farolas eléctricas.

En la margen izquierda se establece una amplia plaza de ingreso a esta zona en la cabeza del puente de piedra, para lo cual sería necesario cubrir un trozo de la línea del F. C. del N. y derribar un grupo de edificios. También se proyecta un muro de ribera con una carretera que permita el acceso a la zona del parque, sin las trabas que hoy supone el paso a nivel del ferrocarril. Esta zona se subdivide en dos partes: una destinada a parque, juegos y baños, inmediata a la orilla, y la otra al establecimiento de una pequeña ciudad jardín. A orillas del río se trazarán dos paseos paralelos: uno a modo de mirador que bordeará el río a una rasante baja, y otro más elevado que le sirva de contención en las avenidas. El bosque existente se prolongará hasta el puente del ferrocarril, y por la parte media de él se hará pasar un arroyo.

La zona destinada a chalets estará servida por una amplia red de avenidas, con anchos andenes provistos de árboles. Completarán esta red de paseos, amplias plazas embellecidas con fuentes monumentales. Se han estudiado las mejoras que pueden efectuarse en aquella zona, tales como la apertura de la plaza de las Catedrales, edificación de una nueva Casa consistorial y establecimiento del puente colgante actualmente colocado sobre el Gállego.



Variante de la carretera de Graus, ocasionada por la situación del pantano



Puente construido en la variante de la carretera de Graus

Inauguración del curso en la Academia de Ciencias de Madrid.—La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales ha celebrado con gran solemnidad la sesión pública inaugural del curso 1927-1928, que fué presidida por el señor Rodríguez Carracido.

El secretario general leyó la memoria reglamentaria anual, en la que resumió las tareas de la Academia durante el curso anterior y anunció la concesión de los premios siguientes:

Dos premios de 1000 pesetas cada uno, a nuestro distinguido colaborador don Vicente Inglada Ors, catedrático de la Escuela Superior de Guerra y exdirector de la Estación Sismológica Central, por sus trabajos «Contribución al estudio del megasismo japonés del 1.º de septiembre de 1923» y «Contribución al estudio del sismo pirenaico del 10 de junio de 1923».

Un premio de 1000 pesetas a don Julio Palacios, catedrático de la Universidad, por la memoria «Teoría del paramagnetismo en los cristales».

Un premio de 500 pesetas a don Andrés Montes y otro de igual cuantía al señor Rodríguez Bachiller.

El académico don Obdulio Fernández y Rodríguez, en la misma sesión, leyó un trabajo interesantísimo sobre el tema «Las industrias de la fermentación en España», en el cual, después de hacer historia de las aplicaciones de las fermentaciones en las industrias primitivas, dijo que la moderna Bacteriología ha entrado ya en la categoría de las ciencias de aplicación industrial.

Las fabricaciones en que se utiliza la acción de los microbios han adqui-

rido un desarrollo tan grande, que el Gobierno de Australia ha realizado gestiones cerca de los agricultores, a fin de favorecer las plantaciones de remolacha y fermentar luego los caldos azucarados para obtener alcohol. Las lecciones de la gran guerra se aprovecharon también para fabricar glicerina, en aquellos casos en que no es posible obtenerla por los métodos químicos corrientes, imitando a Austria, la cual durante el bloqueo fué la primera en servirse de sus bacteriólogos para reemplazar los procesos químicos clásicos por otros procedimientos en que entra en juego la acción de las bacterias.

En nuestro país la aplicación de las fermentaciones ha permitido dar a ciertas industrias mayor desarrollo y un carácter más técnico que el que tenían hasta ahora, como sucede, por ejemplo, en la fabricación del vinagre y del queso, curtido de pieles, preparación del tabaco, ensillado de las semillas, etc.

Para que la producción nacional en las industrias de la fermentación pueda competir con el extranjero y mejorar en condiciones de economía y perfección, propuso el señor Fernández la creación de un Instituto de Fermentaciones, análogo a los que existen en el extranjero. Esta institución podría depender, p. ej., del Instituto Alfonso XIII, y su misión sería, por medio de eminentes bacteriólogos, estudiar aquellos problemas que propusiesen los fabricantes que en sus industrias utilizan las fermentaciones.

América

Chile.—*La industria manufacturera.*—Según datos de la Oficina Central de Estadística, en 1925 los establecimientos industriales de la República ascendían a 7068, de los cuales 3847 eran talleres. Los capitales empleados ascendieron a 1802053196 pesos, contra 1676731190 en 1924 y 1291917970 en 1923; el número de empleados y operarios alcanzó 89278 contra 89473 en 1923 y 81991 en 1921; los salarios pagados durante el año llegaron a 215149351 pesos contra 172244533 en 1923 y 142033041 en 1921; el número de máquinas que funcionaron fué de 28365; el de motores, 6166, que representaron 301580 caballos de fuerza; el combustible empleado costó 60750520 pesos; la materia primera estaba valorada en 823864100 pesos y la producción del año sumó 1493552043 pesos, contra 1351254643 en 1924 y 1195288829 en 1923. La provincia de Santiago cuenta con 1947 establecimientos y talleres; la de Valparaíso, con 1106; la de Antofagasta, con 438; la de Valdivia, con 382; la de Llanquihue, con 351; la de Tarapacá, con 285; la de Concepción, con 256, etc.

Las principales industrias, por orden de importancia, son las siguientes: alimentación, 527376661 pesos; cueros y pieles, 137940081; confecciones y vestuarios, 111058081; gas y electricidad, 89735641; productos químicos, 80399555; papeles e impresiones, 77801978; maderas, 73479738; tabacos, 62360109; metales, 61662682 pesos, etc.

Crónica general

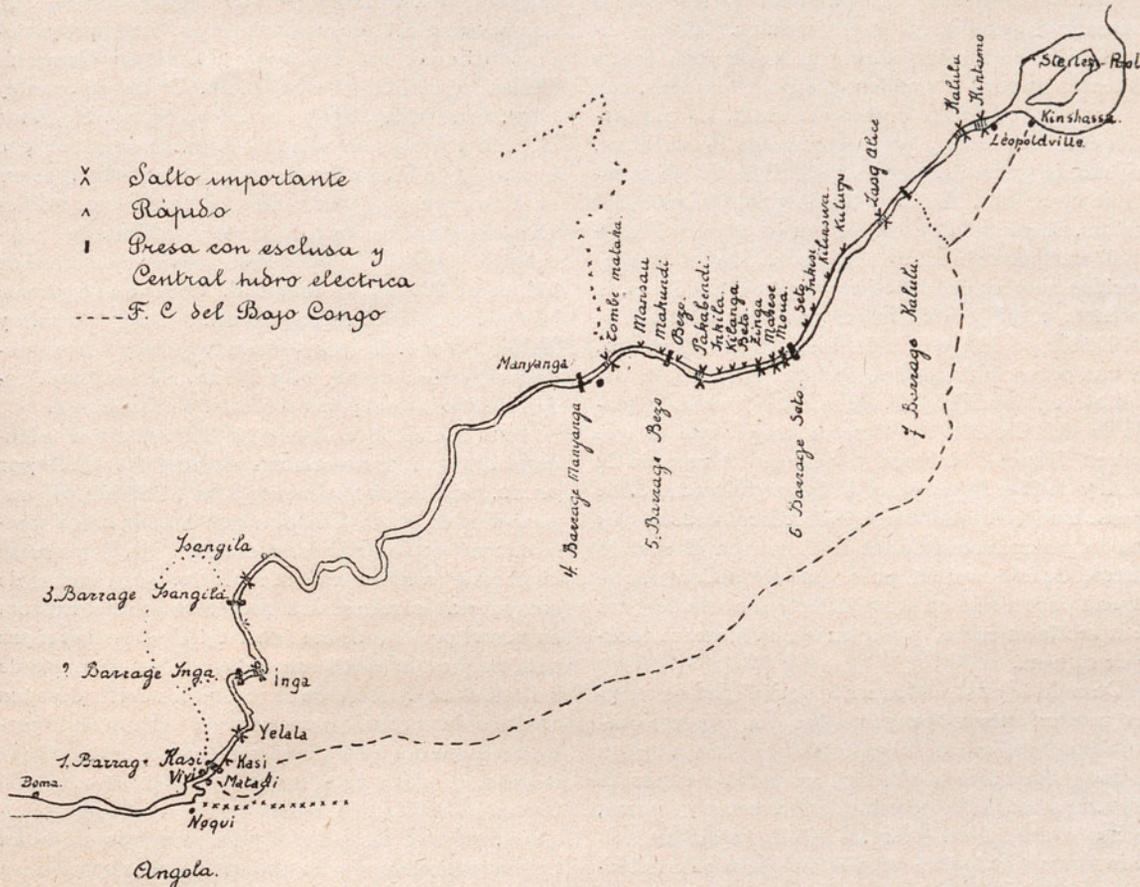
Proyecto de aprovechamiento del río Congo.

Bélgica tiene en su colonia africana del Congo grandes riquezas naturales en estado potencial, que sólo esperan los elementos de explotación y las facilidades de transporte para adquirir un valor real y positivo. La explotación provisional mediante ferrocarriles coloniales no puede pasar nunca de ciertos límites restringidos que, si son suficientes para los primeros tiempos de la colonización, son del todo impotentes para satisfacer las necesidades de una verdadera explotación del territorio, concebida a la moderna. El transporte fluvial cuando es posible, bien estudiado, es de una capacidad y baratura que no admite comparación con ningún transporte por vía terrestre. Bélgica es precisamente un país que posee una excelente red de canales que facilitan enormemente su tráfico. Los ingenieros belgas, con tal ejemplo a la vista, no pueden menos de tenerlo en cuenta cada vez que se presente la eventualidad de tener que resolver un problema de tráfico. Y así ha sucedido con el proyecto de explotación de la colonia del Congo. El coronel de ingenieros belga M. P. Van Deuren ha redactado un grandioso proyecto para canalizar y hacer navegable el río Congo hasta Stanley Pool, de manera que sea accesible a los grandes buques marítimos. El proyecto, además, tiene otro aspecto: la canalización del río Congo permitiría captar en condiciones suficientemente económicas una cantidad enorme de energía hidroeléctrica, suficiente para llenar con creces todas las necesidades del Congo presentes y futuras.

El río Congo que, a partir de la costa occidental del África, parece ofrecer la mejor vía de acceso a las regiones del interior, presenta serios obstáculos para la navegación. Agua arriba de Matadi abundan los rápidos y las cataratas que impiden que las embarcaciones puedan remontarlo. La llamada región de las cataratas puede dividirse en tres secciones bien definidas: De Vivi a Isanghila; de Isanghila a Manyanga, y de Manyanga a Stanley Pool. En la primera sección, de unos 100 km. de longitud, el desnivel es de 90 m. y contiene tres saltos importantes. La segunda sección es poco accidentada y salva 30 m. de desnivel en 130 km.; aparte de algunos rápidos y desfiladeros, el resto es de una pendiente bastante suave. La última sección o sea la de Manyanga a Stanley Pool es la más accidentada. En 180 km. tiene que salvar una diferencia de nivel de 140 m. Las cataratas, muy numerosas, pertenecen al tipo clásico de las del Niágara. En toda esa sección las aguas del río corren por un angosto desfiladero que llega a tener centenares de metros de profundidad y que se estrecha tanto, que hay punto en que las orillas opuestas sólo distan 400 m. En vista de tales dificultades se procedió a la construcción del ferrocarril de Leopoldville a Matadi, mediante el cual tuvo salida una pequeña parte de la riqueza de la

región. La solución de prolongar, a costa de enormes dificultades, el ferrocarril desde Matadi a Stanley Pool no puede de ningún modo bastar para el futuro desarrollo del Congo y no permitiría la expansión conveniente, ni la utilización de la totalidad de sus recursos. La línea férrea del bajo Congo es notoriamente insuficiente ya en la actualidad, y prueba de ello son los trabajos en curso y en proyecto para conseguir su ampliación de capacidad. Pero, a pesar

son consideradas como inaccesibles y que serán navegables a poca costa, limpiándolas de detritus vegetales o corrigiendo algún rápido de poca importancia. De este modo el Congo puede llegar a tener una red magnífica de vías navegables, que son *indiscutiblemente las que proporcionan mayor economía en los transportes*. Resulta inexplicable que hasta ahora no se haya intentado resolver este problema con preferencia a la creación de vías férreas.



El río Congo en la región de los saltos. Emplazamiento probable de las presas, esclusas y centrales eléctricas

de todas las ampliaciones posibles, el transporte por ferrocarril será siempre insuficiente y caro, e incapaz por sí solo de garantizar el porvenir.

Hay que tener en cuenta, además, otro aspecto del problema. El gran valor económico del Congo deriva precisamente de la admirable red natural de vías fluviales navegables que posee. Salvo el Brasil, no existe en el mundo ningún otro país tan bien dotado en ese sentido. No se conoce bien la extensión total de dicha red; se estima que no baja de 12 a 15000 kilómetros, accesibles a buques de varios centenares de toneladas o por lo menos a barcasas de 10 a 20 toneladas con calados entre 30 cm. y un metro. Tres o cuatro mil kilómetros son accesibles a buques que calen de 1 a 2 m., y mil kilómetros a aquéllos cuyo calado oscila entre 2 y 3 m. Además, existe un número considerable de vías fluviales que actualmente

Energía hidroeléctrica.—Una rápida estadística permitirá poner de manifiesto la grandiosidad del proyecto belga. Las potencias hidráulicas disponibles y aprovechadas en algunos países del globo son las que damos a continuación:

Países	Potencia disponible HP	Potencia aprovechada HP	Fecha de la estadística
EE. UU. de N. A.	70000000	6500000	1920
Canadá	30000000	3570000	1925
Francia	10000000	2500000	1925
Noruega	12500000	1200000	1924
Suecia	11600000	1400000	1923
Italia	8000000	1300000	1920
Suiza	4000000	1660000	1925
España	3500000	900000	1920

En países no productores de hulla, el coste del

kw.-h. hidráulico es siempre menor que el producido térmicamente por medio de combustibles de importación. Si a esto se añade que hay casos en que las captaciones hidráulicas pueden hacerse en excepcionales condiciones de economía, se comprenderá que, en el problema de la industrialización del Congo belga, es de una importancia vital tener resuelta la cuestión de una gran captación de energía hidroeléctrica a bajo precio. Desde el punto de vista de su aprovechamiento hidroeléctrico, el río Congo presenta características excepcionales. La gran extensión de su cuenca hace que las crecidas de sus afluentes no sean coincidentes sino alternadas, con lo cual se regulariza mucho el caudal. La proporción entre el estiaje y sus períodos de aguas altas, no excede generalmente de 1 : 3. El salto o diferencia de nivel entre Matadi y Stanley Pool es de 260 metros. El caudal de estiaje llega, en Stanley Pool a 30 000 m.³ por segundo. En las épocas de las grandes crecidas no pasa de 100 000 m.³ Según estos datos, la potencia total teórica utilizable sería de más de 100 000 000 de HP, o sea de unos 75 000 000 de kw. Es una potencia fantástica: una vez y media la disponible en los EE. UU. de N. A.; 3 veces y media la del Canadá; 9 ó 10 veces mayor que la que poseen Francia, Noruega y Suecia; 13 veces la de Italia y de 25 a 30 veces las de Suiza y España. Si se llegase a utilizar totalmente, sería cinco veces mayor que la potencia hidráulica utilizada en el mundo entero. Se comprende, pues, que el río Congo, que parecía padecer de un grave defecto a causa del gran desnivel de su curso, posee en él una inmensa fuente de riqueza.

De todo lo cual se deduce la posibilidad de resolver con un mismo proyecto los dos aspectos del problema, y al mismo tiempo que se dota a la región de una potencia hidroeléctrica formidable capaz de subvenir a todas sus necesidades presentes y futuras, se crea el medio más práctico de dar salida en holgada forma a todos los productos agrícolas e industriales de la misma. Es indudable que la abundancia de primeras materias, la baratura de la fuerza eléctrica, y su disponibilidad en cantidades prácticamente ilimitadas, así como la facilidad de las comunicaciones, son elementos más que suficientes para producir la riqueza de una región o de un país. El proyecto del coronel Van Deuren consiste en establecer entre Matadi y Leopoldville una serie de presas que permitan la navegación en los trozos embalsados, hasta de buques de 10 000 toneladas; en estas presas se dispondría de las esclusas necesarias para permitir el paso de uno a otro nivel a buques de dicho tonelaje. A cada presa iría anexa una central eléctrica que permitiría captar de una manera completa y eficaz la energía total del río Congo en aquella sección.

Habría que convertir a Kinshassa en puerto marítimo, no siendo posible construir puerto alguno, más agua abajo, por las condiciones especiales del río y de su embocadura, de la cual Bélgica sólo posee

una orilla, perteneciendo la opuesta a Portugal. Tanto el puerto de Kinshassa como cada una de las esclusas, deberían estar equipados con el material e instalaciones necesarias para la maniobra de los buques, de aquel tonelaje. En el alto Congo, en cambio, dichas instalaciones bastaría que fuesen apropiadas para buques de 3 a 4 000 toneladas. La altura media adoptada en el proyecto como diferencia de nivel en cada presa es de 40 m. Para subir, pues, los 270 m. existentes entre Matadi (+20) y Leopoldville (+290), son necesarias 7 presas de ese tipo. En el proyecto se distribuyen en dos grupos, a saber: Grupo de Matadi, entre Matadi e Isanghila. Grupo de Stanley Pool, entre Manyanga y ese último punto. Mediante el primer grupo se salvan 120 m. de desnivel, con una presa en Kasi (40 m.), otra en Inga (40 m.) y otra en Pamanguen (40 m.). Las secciones navegables serían respectivamente de 35, 45 y 160 km. de longitud. El grupo de Stanley Pool salva un desnivel de 150 m. en 180 km. de longitud. Consta de 4 presas: Manyanga (36 m.), Bezo (40 m.), Seto (34 m.) y Kululu (40 m.). Los trayectos navegables correspondientes serían de 30, 45 y 50 km. de longitud, hallándose la última presa a 60 km. de Kinshassa.

Para la captación de energía hidroeléctrica se empezaría por un aprovechamiento de 2 500 000 HP *por presa*, para llegar finalmente a los 14 000 000 HP proyectados en total. Las obras de cada salto se compondrían de las partes siguientes: 1). Una presa dispuesta transversalmente al río, y provista de compuertas capaces para todo el gasto del mismo, aun en el período de crecidas. 2). Una esclusa capaz para buques de 10 000 toneladas y adosada a una de las orillas al extremo de la presa; la puerta de agua abajo, o de vaciado, enrasaría con la línea de la presa, de manera que toda la longitud del cuenco de la esclusa, quedaría agua arriba de dicha presa. 3). La central hidroeléctrica, o mejor dicho el grupo de centrales, ya que en cada salto se podría desglosar en un cierto número de unidades, que permitirían su construcción y puesta en marcha de modo sucesivo.

El tipo de presa adoptado deriva de la conveniencia de no desviar el cauce del río y de buscar el sistema más económico de trabajar todo lo posible fuera del agua. Se compone de una serie de pilas como las de un puente, cerrados sus tramos en su parte inferior mediante un dique o escollera de piedra a granel, hormigonada donde lo requiera para impedir las filtraciones o socavaciones. El resto de los tramos libres, entre pilas, se cierran mediante compuertas que ajustan contra una estructura de hormigón armado que el autor del proyecto denomina jácena de compuertas y que encierra los órganos de maniobra de las mismas, a mano y eléctricamente. Las pilas sobresalen del nivel de estiaje, por lo que todas las restantes estructuras pueden construirse enteramente en seco. La más importante es el muro de presa superior que, corriendo por encima de las pilas, sirve para retener el agua al nivel que se

deseo. En caso de grandes y súbitas crecidas, puede el agua llegar a saltar por encima de dicho muro, cuyo borde está al efecto dispuesto en forma de veredera. A mayor altura y sostenida por arcos, corre una pasarela que asegura en todo tiempo la comunicación entre ambas orillas. La central eléctrica va situada agua abajo de cada pila sobre una maciza estructura de hormigón. Cada célula se compone de dos grupos turbina-alternador de 50000 HP.

Con este sistema de construcción se empezaría por cimentar y construir las pilas sucesivamente sin necesidad de alterar el curso del río. Luego se pasaría a la construcción de las partes superiores, *jácena* de compuertas y muro de presa superior. Luego se empezaría a cargar la base de las pilas y sus tramos intermedios con la escollera que debe servir de verdadera presa inferior, manteniendo abiertas siempre las compuertas que sólo se irían cerrando luego progresivamente a medida que la presa desease ponerse bajo carga. Los tramos proyectados entre pilas son de 30 m., pero la adaptación al terreno obligaría con seguridad a modificar esa distancia dentro de ciertos límites, para evitar cimentaciones demasiado difíciles o antieconómicas para las pilas. El autor ha hecho un cuidadoso estudio de la estabilidad de estas últimas, calculando amplios coeficientes de trabajo como son los de 50 kg. por cm.² para el hormigón, y de 10 a 15 kg. por cm.² para la escollera inferior. Las dimensiones de las compuertas están previstas para desaguar el gasto de las crecidas del río (unos 90000 m.³ por segundo) bajo una carga de 40 m. (o sea manteniendo la presa toda su altura eficaz). En el caso de crecidas excepcionales, en que el nivel del río subiese 5 m. más de su nivel normal, está previsto un gasto a través de las compuertas de 100000 m.³ En tales condiciones, además, el muro de presa superior funcionaría como veredera y, a través de las arcadas de la pasarela superior, pasarían todavía 7500 m.³ más. Dejando salir agua a través de la esclusa, podría disponerse, además, de una descarga adicional de 12000 m.³

El autor juzga que, previendo un gasto máximo de 120000 m.³, se queda a cubierto de toda eventualidad. La abertura de las compuertas se efectúa por rotación, lo cual permite que se mantengan siempre equilibradas bajo la presión del agua. El muro superior de presa está proyectado de manera que los buques puedan utilizarlo como muelle para su carga y descarga. Las esclusas están proyectadas de 135 metros de longitud útil, de 35 m. de anchura en el fondo del cuenco, y de una anchura variable en su parte superior, ya que se utiliza la misma roca de la orilla como muro lateral sin que esto, que se traducirá en la práctica en un aumento de consumo de agua, pueda influir en la economía de las instalaciones, pues el gran caudal del río hace que la proporción del gasto de las esclusas sea insignificante. Según los cálculos, la abertura total de las compuertas de la esclusa permitiría llenarla en 2 minutos. Sin em-

bargo, en el proyecto se prevé un período de llenado de 30 minutos y uno de vaciado de 40. El cierre de la esclusa por la parte de agua abajo está asegurada por un barco-puerta. Las puertas de agua arriba deben retener un desnivel de 12 m., por lo cual se les da a cada una un ancho de 18 m. y una altura de 13 m.

Respecto a la organización de las centrales hidroeléctricas, se estudia en el proyecto la disposición (detrás del muro de presa superior) de una primera línea de células de 100000 HP. Una de éstas por cada tramo entre dos pilas; en una presa de 25 tramos daría ya 2500000 HP. El autor enuncia, desde luego, la posibilidad de establecer más agua abajo las líneas 2.^a, 3.^a, 4.^a y 5.^a de células, con lo cual se lograría la íntegra captación de la energía del salto con sus 12500000 HP. Para las turbinas propone el tipo Francis de eje vertical del sistema centrípeto paralelo, que parece el más indicado para una altura de salto de 40 m. Como ya se ha dicho antes, serían de 50000 HP cada una. Sus características serían aproximadamente las siguientes: Diámetro del rotor, 5'10 m. Velocidad de rotación, 68 revoluciones. Gasto absorbido, 104 m.³ por segundo. Lugar ocupado, 20 m. × 15 m.

A continuación, el autor estudia detenidamente el modo de llevar al cabo la construcción, las cantidades de materiales empleados, y los períodos invertidos en las mismas, partiendo de la base de una presa, una esclusa y una sola célula provista de una sola turbina de 50000 HP, de lo cual deduce su coste probable, que sería unos 100000000 de francos oro: 58 para la presa, 29 para la esclusa, 10 para la célula y 3 para estudios y trabajos preparatorios. Partiendo de esta base, se necesitarían 700000000 de francos oro para las 7 presas, equipadas solamente con 350000 HP. El estudio financiero está admirablemente hecho, tanto en lo relativo a la sucesiva inversión de fondos según el orden progresivo de construcción de las obras, como en lo concerniente a su recaudación y servicio de intereses, amortización y dividendos del capital suscrito, durante el período de 14 años que se asignan de duración a la totalidad de la obra en la forma simplificada que hemos dicho.

El tráfico que las esclusas permitirían pasar entre ambas direcciones llega a 60 millones de toneladas anuales. La duración de la travesía de Matadi a Kinshassa sería inferior a dos días, incluido el tiempo en el paso de las 7 esclusas. Esto haría que el flete suplementario por remontar el río no llegase a 5 francos oro por tonelada. Agregando los derechos por el paso de esclusas que en principio establece el autor en unos 50 francos oro por tonelada se llegaría a un coste de transporte de 55 francos oro en lugar de los 150 que viene a costar actualmente por medio del ferrocarril del Congo.

Realícese o no, es por sí solo este proyecto una buena prueba de la acertada visión que la técnica y el patriotismo belgas tienen de la marcha que deben seguir para la regeneración material de su país.

LA MESETA IBÉRICA

SÍNTESIS PALEOGEOGRÁFICA FUNDAMENTAL PARA EL ESTUDIO DE LOS MARES CARBONÍFEROS (*)

Si los datos aportados y los razonamientos expuestos no se consideraran todavía suficientes para creer en la realidad de la concepción respecto a la edad de los plegamientos y principales fracturas de los terrenos arcaico-paleozoicos de la meseta española, he aquí nuevos hechos que la confirman plenamente.

La cuenca carbonífera de Bélmez, que rellena un sinclinal caledoniano del macizo de Sierra Morena, cortado por la falla del Guadalquivir, y algunas otras manchas hulleras de la provincia de Badajoz, como la de los Santos, por ejemplo, descansan sobre la caliza dinantiense, circunstancia que sólo en estos lugares de la cordillera

Mariánica se observa; pues los demás islotes hulleros, tales como el de Guadalcanal, San Nicolás, Bembezar, etc., descansan directamente sobre el cambriano o el siluriano. Todo ello prueba que el mar dinantiense apenas ha cubierto los terrenos antiguos de la meseta andaluza, habiendo hecho sólo algunas fáciles incursiones por los alargados pliegues sinclinales antiguos, como por ejemplo, por el golfo de Bélmez, que debió hallarse en franca comunicación con el mar abierto: con el mar dinantiense que ocuparía entonces toda la extensión del valle bético.

Y como, por otra parte, ni la caliza de montaña ni el terreno hullero superpuesto se hallan *cortados* por el hundimiento del valle andaluz, sino más bien hundidos suavemente bajo los sedimentos terciarios, como sagazmente había observado Groth, claro es que todo esto no pudo haber ocurrido sin que

existiera ya en esta época la falla del Guadalquivir.

Otro ejemplo, también muy expresivo, nos lo ofrece la cuenca carbonífera de Puertollano, sita en la parte más septentrional del macizo de Sierra Morena, depositada en un sinclinal siluriano cuyos depósitos hulleros parecen descansar, según han demostrado los sondeos efectuados, sobre capas devonianas, depositadas sin duda posteriormente a los grandes plegamientos de la meseta.

Perolaprueba más decisiva que podemos aportar reside en el estudio comparativo que vamos a hacer rápidamente de los plegamientos fundamentales de la meseta española con los del resto del Globo, apoyándonos en algunas ideas sintéticas de Suess.

Este eminente orogenista colocaba, como es sabido, a nuestra Península en el grupo de los Altai occidentales, o sea, entre los territorios plegados en el carbonífero. Y ya hemos visto también que estas conclusiones de Suess estaban fundadas principalmente en los estudios de Macpherson y de Barrois, cuyo análisis hemos hecho.

Así, en la lámina titulada «Ensayo de un análisis de Europa, según el estado de la ciencia en 1908» (fig. 3.^a) de su obra *Das Antlitz der Erde*, figura Suess la meseta española con el color azul de los Altai y la región pirenaica, sistema ibérico y cadena litoral de Andalucía y gran parte del valle bético, de color rosa, con que designa a los Altai póstumos, o sea, a las zonas afectadas por los movimientos terciarios. Más al norte, se encuentra el gran arco armoricano, perteneciente también a los Altai, (según Suess), que atraviesa diagonalmente, de SE a NW, el territorio de Francia, y alcanza, por

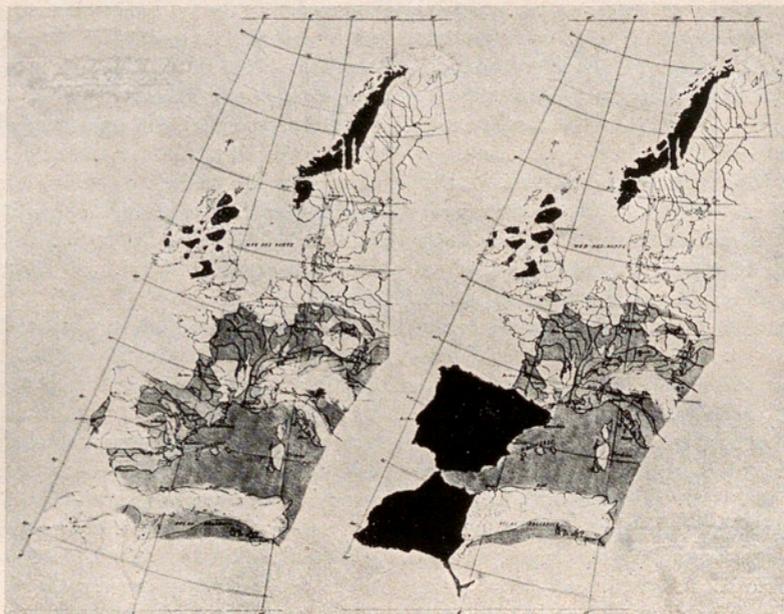


Fig. 3.^a Ensayo de un análisis de Europa según Suess, en 1908, y según Patat, en 1927 — Los territorios cubiertos de tinta negra intensa, representan los de los pliegues caledonianos. Los de color gris oscuro, pertenecen a los Altai póstumos, y los de gris claro a los Altai occidentales, según Suess

(*) Continuación del artículo publicado en el núm. 698, pág. 232.

el sur, los de las Islas Británicas. Más al norte aun, y siguiendo una dirección submeridiana, hasta muy cerca del Polo, figuran los restos de la gran cadena caledoniana, constituida por una gran parte de Irlanda, casi todo el País de Gales, Escocia, las islas de Shetland y Orcadas, la parte occidental de la Península Escandinava y el Spitzberg.

Pues bien, si los pliegues fundamentales de la meseta ibérica pertenecen, como creemos haber probado, a la época caledoniana, la posición de nuestro territorio no tiene nada de anormal respecto a la de los demás fragmentos de las Caledónides y vemos, por tanto, que la inmensa cadena se prolonga en la misma dirección submeridiana, bastante más al sur de lo que suponía Suess.

Pero aun hay más y más sorprendente todavía, que vamos a ver en el gran continente africano.

Aunque este enorme territorio está poco estudiado todavía geológicamente, no obstante, se ha reconocido en el Sahara central una importante zona de pliegues anteriores al siluriano superior, dirigidos hacia

el S o hacia el SSW que va, con una notable anchura, desde el Tidikelt (27° de latitud N) hasta el sur de Dahomey, es decir, sobre 19° ó 20° de latitud, o sea, de unos 2200 km. Esta cadena, que tiene grandes analogías con las Caledónides europeas, ha sido bautizada con el nombre de *Caledónides sahárnicas* o simplemente *Sahárides* (fig. 4.^a).

Haug, observando el hecho de la transgresión del devoniano horizontal sobre estos antiguos pliegues, los ha referido al sistema caledoniano europeo, aunque haciendo la salvedad de que las observaciones hechas hasta entonces sólo permitían afirmar que la transgresión comienza con las pizarras de graptolitos.

Y Suess, por su parte, en el capítulo *Altaides africanos* de su obra citada, dice: «Este substrátum tiene dos rasgos comunes con las Caledónides europeas. Es preciso citar, desde luego, la gran longitud sobre la cual se observa esta dirección submeridiana (desde el norte de Noruega hasta Mendip Hills hay de 18° a 19° de latitud, sin contar los vestigios reconocidos del Spitzberg: del Tidikelt al sur de Dahomey, la separación es de 19° a 20°): estos

largos recorridos, frecuentemente lineales, opónense a las líneas directrices dispuestas en arco de círculo de las cadenas de montañas más recientes, y no parecen reunirse para constituir una cadena fundamental. Una segunda analogía reside en la edad antedevoniana de esta cadena, antedevoniana superior, en África. Esta última diferencia conduce a atribuirle el mismo papel respecto a las Caledónides, que el que representan los pliegues formados en la época del Culm con relación al sistema de los Altaides, plegados sobre el mismo plano al fin de la época carbonífera, y antes de la época pérmica. Ateniéndonos a los principios fundamentales de análisis tectónico adoptados en esta obra, consideramos estos accidentes

como perteneciendo al sistema submeridiano, sublineal, cuya surrección ha terminado en Europa antes del devoniano y en África antes del siluriano superior».

Al recapitular en sus notables análisis (obra citada) este mismo transcendentalísimo tema, añade el mismo geólogo: «Las *Sahárides*, zona plegada dirigida hacia el S o

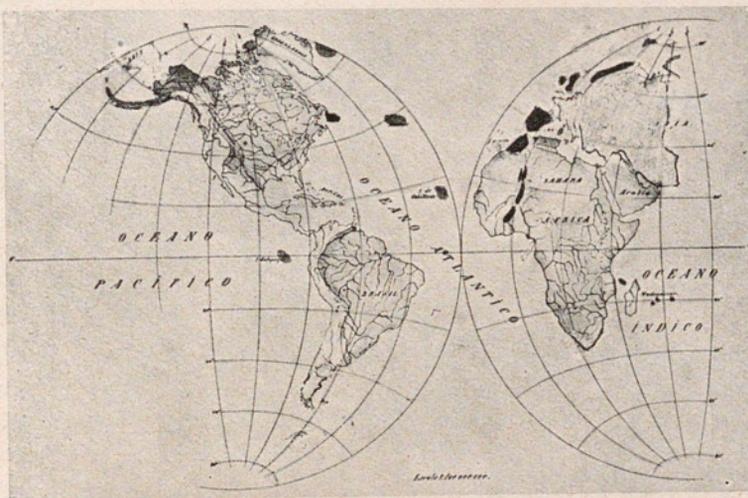


Fig. 4.^a Análisis esquemático de la superficie terrestre, según Patac
Los territorios cubiertos de tinta negra intensa, representan los de los pliegues caledonianos, que son, de norte a sur, en Europa y África: Escandinavia, Islas Británicas e Irlanda, España, Norte de África, y Sahárides. En América del Norte: Caledónides canadienses

hacia el SSW, es más antigua que el siluriano superior, cuyas capas transgresivas la recubren horizontalmente y, por tanto, anterior a las Caledónides. No obstante, podemos preguntarnos si ella no representa igualmente un límite tectónico muy antiguo, comparable a las Caledónides. No debe olvidarse, por otra parte, que en la región típica de esta cadena, es decir, en el noroeste de Escocia, existe una importante laguna estratigráfica entre las capas cambrianas plegadas y el devoniano no plegado, de tal suerte que la edad más antigua de las Sahárides no puede deducirse sino del estudio de otras regiones».

Y al final, en la explicación de los mapas, concluye Suess:

«Las *Sahárides*, que corren a través de todo el Sahara, hasta el Dahomey, tienen de común con las Caledónides, en cuanto a lo que de ellas se conoce, su posición y su dirección: pero la transgresión discordante comienza allí ya con las pizarras de graptolitos del siluriano superior. Como todavía subsisten algunas dudas respecto a la cuestión de saber si el siluriano superior de Escocia, por debajo de

la cubierta devoniana, toma parte o no en el plegamiento, no sería extraño que las Saháridas se revelaran algún día como la prolongación de las Caledónides».

Las lagunas y diferencias observadas en los antiguos pliegues de estas dos cadenas, obedecen, sin duda, a la falta de un estudio más completo de las mismas, pero sus analogías son grandes y sorprendentes y no puede dudarse de que pertenecen a las épocas de los movimientos primordiales de la corteza terrestre.

Suess, como se ha visto en el primer párrafo transcrito anteriormente, se resistía a creer, no obstante la gran semejanza en dirección, en longitud y en edad, de los pliegues de estas dos cadenas, que ambas pudieran reunirse para formar una cadena fundamental del Globo. Tal vez, al tratar de prolongar en la misma dirección submeridiana las Caledónides europeas, salíale al paso, cerrándole el camino, la meseta ibérica de pliegues hercinianos, según sus conclusiones.

Pero reconocida la edad caledoniana de estos pliegues, vemos que la meseta ibérica representa un nuevo e importante fragmento de la pri-

mitiva Caledónides, que viene a constituir el eslabón que faltaba para enlazar definitivamente las dos larguísimas cadenas, la africana y la europea.

Es cierto que entre las Caledónides saháricas y el territorio ibérico parece existir una solución de continuidad de esta cadena fundamental, en el emplazamiento del gran Atlas africano, considerado por Suess como perteneciente a las cadenas alpinas; pero examinando atentamente el croquis geológico del estudio que de este sistema montañoso ha hecho Luis Gentil, se observa que su núcleo hállase constituido por pliegues antiguos de terrenos estratocristalinos y paleozoicos que siguen una dirección submeridiana.

Thomson ha reconocido en el Atlas un núcleo de rocas antiguas, plegadas transversalmente al conjunto del macizo, que siguen la dirección NNE y que, a su juicio, se prolongan más allá de Marruecos hasta los primeros contrafuertes del gran Atlas.

Fischer, por su parte, ha reconocido bajo la cubierta de estos terrenos el mismo substrátum plegado, observado por Thomson, que puede verse

hasta en la misma costa, entre Casablanca y Rabat, y Fischer relaciona estos pliegues con los de las cadenas variscas y los de la meseta española.

Gentil ha observado, en efecto, que «la cadena carbonífera (?) de esta región, después de haber seguido, a partir del Djebilet la dirección NNE de las cadenas variscas, se bifurca por virgación de sus pliegues al norte de Chonia, produciendo una rama armoricana (NW) que va a desaparecer bajo las aguas del océano, y una rama (NE) que se dirige hacia el Atlas medio: esta cadena, profundamente arrasada, aparece hoy en el estado de penillanura (Madakra, Zaer) cuyo relieve ha sido rejuvenecido, en parte, por movimientos más recientes».

En los macizos montañosos más importantes de Marruecos han sido reconocidos claramente dos movimientos principales: uno, antepérmico, de dirección N 20° E, que en la región oriental se dirige más al N y aun sobrepasa un poco este meridiano, incurvándose hacia el W.

Gentil considera de edad carbonífera estos plegamientos que, como ya se ha dicho, se observan en la costa, entre Casablanca y Rabat, y constituyen una gran parte del Djebilet, de las cercanías

de Marruecos y del gran Atlas: están formados de gneis, de granitos y de pizarras cristalinas; de pizarras de graptolitos y calizas de orthoceras, silurias, de pizarras y calizas devonianas y de pizarras carboníferas y pérmicas. La estructura y discordancias que ofrecen estos últimos terrenos sobre los más antiguos, se han asimilado a las que ofrecen en los Pirineos estos mismos terrenos.

«La existencia de una laguna—dice Haug—entre el devoniano y el carbonífero del sur, recuerda lo que pasa en el norte de Europa, en el Timan y en la isla de los Osos. La discordancia del devoniano inferior sobre el siluriano, en la misma región, permite ver allí el equivalente de la cadena caledoniana».

Otro movimiento importante que ha afectado también a estos macizos es el alpino, cuyos plegamientos han venido a superponerse a los antipérmicos, dándose la circunstancia especial de que los pliegues del substrátum antiguo en el gran Atlas parecen hallarse inclinados hacia el S, y en cambio los secundarios lo están hacia el N.

Todo hace presumir, en suma, que una antigua

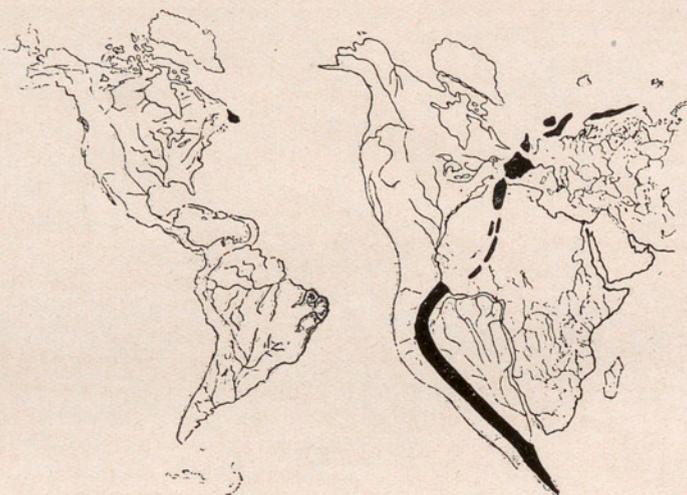


Fig. 5.ª Reconstitución de una cadena fundamental del Globo, según Patac, aplicando la concepción de Wegener

Los territorios de pliegues caledonianos se representan por manchas de tinta negra, intensa. Son, de norte a sur, los siguientes: Caledónides escandinavas, Caledónides británicas, Caledónides canadienses, Caledónides hispánicas, Caledónides saháricas, y cordillera Andina

cadena, hoy arrasada y recubierta en gran parte por terrenos más modernos, venía desde el sur, en una dirección submeridiana a unirse con la meseta española. Y esta cadena, que ha servido, en general, de contrafuerte, de pilar resistente, sobre todo para los movimientos terciarios, ha sido a nuestro juicio, la muralla, la formidable barrera contra la cual ha venido a incidir, desde el oriente, el empuje tangencial alpino, que plegó primeramente la región del Rif y penetró después con movimiento reflejado en la meseta española, removiendo y levantando de su zócalo granítico a la mole bética.

Y he aquí, súbitamente revelada, cuando menos podíamos sospecharlo, la causa lejana, tan lógicamente manifiesta, en este lugar del Globo, de que el movimiento alpino haya tomado en esta región una orientación giratoria, tan brusca, que ha hecho cambiar la dirección de E a W que traía, por la de SW a NE.

La cadena caledoniana fué rota y fragmentada, como ya hemos visto, a fines del siluriano superior, en el mediodía de España; mas soldáronse luego estos fragmentos con los aterramientos sedimentarios de las siguientes edades geológicas y es natural, por tanto, que al verificarse el tremendo choque terciario se debilitara la frágil soldadura y un poco más tarde se rompieran aquí y se separaran definitivamente los dos continentes, el europeo y el africano, originándose, de esta suerte, el estrecho de Gibraltar.

Vemos, pues, que del estudio comparativo que hemos hecho de la meseta ibérica con las zonas plegadas más antiguas de Europa y de África, logramos la reconstitución de una cadena fundamental del Globo, huroniano-caledoniana, que desde el Spitzberg, es decir, desde la actual situación del Polo Norte, y siguiendo una dirección submeridiana, llegaba, por lo menos, hasta el ecuador, o sea, una cadena de unos diez mil kilómetros de longitud.

Y todavía podemos preguntarnos, no satisfechos enteramente de verla desaparecer en la costa atlántica, si esta gran cadena acaso no tendrá su prolongación en el inmenso territorio sudamericano, que hasta los tiempos cretáceos parece haber estado unido al continente africano, según la genial concepción de Wegener.

Y en efecto, si reconstituimos la posición que pudieron haber tenido en la época caledoniana estos continentes (fig. 5.^a), aplicando el borde oriental de Sudamérica sobre el occidental de África, observamos que la gran cordillera andina, toma sensiblemente, una dirección submeridiana, y que los pliegues antiguos de su extremidad norte se incurvan hacia el NE, como buscando la dirección de la extremidad meridional de las Caledónides saharías que a su vez se incurvan hacia el SW. Esto que decimos, puede verse representado gráficamente en el plano de las directrices tectónicas de Venezuela trazado por W. Sievers, en el que se ve a las diferentes ramas de los Andes, al aproximarse a la costa caribe,

inflexarse más y más al NE, luego al ENE y aun al E.

Esta zona septentrional de Sudamérica está constituida por un núcleo plegado de terreno arcaico (granítico y pizarras cristalinas), rocas eruptivas antiguas, porfiritas, diabasas, etc.: por terrenos cretáceos y terciarios adosados al núcleo antiguo, también plegados, y por aluviones cuaternarios y recientes. O sea, una estructura análoga a la de nuestros Pirineos.

En los Andes colombianos, y en las regiones próximas al ecuador, se han señalado terrenos precambrianos y cretáceos y rocas eruptivas de diferentes edades. Según Bergt, en la vertiente occidental de la cordillera central, existe una serie de capas paleozoicas, profundamente metamorfozadas, que deben ser el substrátum de la potente serie cretácica que constituye el relieve más importante del país.

En el Ecuador y en el Perú, aflora el granito, una serie de filadidos antiguos, de dirección N-S y una cadena oriental, constituida, en su mayor parte, por rocas precambrianas.

Al S de los 4º 30', la región montañosa adquiere mayor amplitud y en el norte del Perú se hace más variada. A lo largo de la costa se ven bajas montañas arrasadas, formadas por rocas antiguas y altas cadenas mesozoicas.

En las sierras argentinas aflora el gneis y el macrogranito, hallándose constituidas las laderas por terrenos paleozoicos. Según los estudios de Steinmann, Hoek y von Bistram, el gneis desaparece allí bien pronto y dominan los sedimentos cambrianos, silurianos y devonianos, que se hallan recubiertos, en parte, por el cretáceo: La Sierra, aislada, de Córdoba está formada casi exclusivamente por rocas precambrianas.

En el curso inferior del Amazonas, Katzer y Kayser han señalado una transgresión del devoniano sobre terrenos más antiguos, principalmente sobre el siluriano inferior.

En el Pico del Palo (al E de San Juan), según W. Schiller, afloran rocas precambrianas y paleozoicas y la sierra del Tigre, un poco más al W, se halla constituida por rocas del siluriano inferior.

En la sierra de la Angostura, aparece el gneis y el granito, y en la gran cadena de Sierra Pintada, abundan las rocas arcaicas.

En la proximidad de los 38º de latitud, la cordillera andina hállase constituida, en una gran extensión, por granito y gneis orientados N-S aproximadamente.

El interesante archipiélago de Falkland (islas Malvinas), al SE de la Patagonia, se halla constituido por estratos paleozoicos plegados, y se señala allí un devoniano formado, según Darwin, por pizarras arcillosas y areniscas muy levantadas; y, según las observaciones de Anderson, en el cabo Meredith, que es la punta más meridional de las islas, el devoniano reposa directamente sobre el gneis. Este terre-

no guarda analogías con el devoniano de los Andes bolivianos.

Otra circunstancia muy curiosa y sorprendente ofrecen los terrenos de estas islas, y es el hallazgo efectuado por Anderson y Halle en los estratos paleozoicos orientales y en una pequeña isla situada un poco al S de las Malvinas, de flora fósil de *Glosopteris*, exactamente igual a la que se encuentra en el mediodía de África. Arber ha observado también la misma flora en la Argentina, hacia los 40° de latitud S, reconociendo también esta analogía.

Tales hechos, y otros muchos que pudieran citarse, pero que no es ésta la ocasión de traer a cuento, vienen en apoyo de la concepción wegeneriana, según la cual han estado unidos, como ya se ha dicho, por lo menos hasta el cretáceo, los continentes de África y América del sur. Y como acabamos de ver, por la rápida revista general que hemos pasado a los terrenos plegados arcaico-paleozoicos de la cordillera de los Andes, parecen ofrecer estos terrenos en Sudamérica una estructura orogénica análoga a la que presentan en Europa y en África.

Así, vemos que el devoniano de Sudamérica, como el de España, por ejemplo, se presenta transgresivo sobre los terrenos más antiguos, indistintamente: en el Amazonas, reposa sobre el siluriano inferior, y en la punta más meridional de las islas Malvinas, sobre el arcaico.

En Sudamérica, como en España y como en África, preséntanse también transgresivas, sobre diferentes terrenos arcaico-paleozoicos, las hiladas del hullero superior marino, recubiertas directamente en muchos sitios por los estratos del cretáceo superior, lo que prueba que en todos estos territorios se ha verificado en las mismas condiciones la gran transgresión cenomanense que se extendió también sobre inmensas superficies de las cinco partes del Globo y que, como decía Suess, ha sido uno de los fenómenos generales más enigmáticos en la historia de las formaciones sedimentarias. Enigma que la concepción de Wegener deja reducido a más justos límites.

Nada tendría por tanto de extraño, que el núcleo fundamental plegado de la cordillera de los Andes ofreciera idénticos fenómenos generales de discordancias huronianas y caledonianas que presenta la gran cadena europeo-africana, y que aquella cordillera se haya formado al mismo tiempo y haya estado en prolongación de esta última hasta el momento de la separación de los dos continentes.

La enorme longitud de este magnífico edificio andino, como le llamaba Suess, presenta, por otra parte, la misma especial característica que ofrecen las Caledónides europeas y saharicas.

Finalmente, si hacemos coincidir los bordes orientales del Continente Norteamericano con los occidentales de Europa, observamos que los terrenos plegados de las Caledónides canadienses vienen a colocarse entre las Caledónides británicas y la

meseta española, haciendo desaparecer, por lo tanto, la solución de continuidad que hoy presenta la cadena en este sitio.

Llegamos así a la probable reconstitución de una primera cadena fundamental arcaico-algónquica de la Tierra, de unos veinte mil kilómetros de longitud, surgida del fondo de los abismos del mar. De ese primer océano sin costas, sin playas, sin orillas (*Panthalassa*, de Suess) que debió cubrir, en un principio, toda la faz terrestre. Del mar universal, sobre cuyas olas, vagaba, según expresión del Génesis, el espíritu del Señor.

El nacimiento de esta maravillosa cadena concuerda perfectamente, de otra parte, con el relato del sagrado libro.

«Dijo también Dios: Reúnanse en un lugar las aguas que están debajo del cielo: y aparezca lo árido o seco». Y así se hizo.

«Y al elemento árido dióle Dios el nombre de Tierra y a las aguas reunidas las llamó Mares. Y vió Dios que lo hecho estaba bueno».

Reflexionando sobre estas grandes cuestiones de la Naturaleza, el espíritu se anífa, se siente sobrecogido y vacilante. Pero reacciona rápidamente, al considerar que, entre todos los seres de la creación, sólo el hombre es capaz de comprenderlas y abarcarlas de una sola mirada. Que el reino del pensamiento, del cual es soberano, rasga y deshace las sombras... y que, como decía Pascal, el hombre es más grande que el Universo, porque con su pensamiento puede darse cuenta de él, sometiéndole a su observación y estudio.

Por eso, sin duda, sentimos que una fuerza suave, irresistible, nos empuja dulcemente y con profunda emoción nos hace contemplar extasiados, nos hace admirar en toda su excelsa magnitud, los trozos que aun persisten, alineados sensiblemente según una dirección submeridiana, de la más vieja cadena de la Tierra, de la inmensa cadena huroniano-caledoniana, ondulante como una serpiente, que la ceñía en un colosal abrazo, de polo a polo; que presenció impasible todo el proceso de las edades geológicas y que viene a constituir algo así como la primera pincelada de Dios sobre la superficie virginal del planeta.

Al impulso perseverante y arrollador de la ciencia, los enigmas obsesionantes del Universo se aclaran más y más.

Las esfinges de rostro de tinieblas, de que habla Termier, sonríen ya detrás de sus misteriosos velos, que acaso algún día dejarán caer graciosamente a sus pies.

Y ese día, si llega, la Humanidad entera se prosternará de rodillas, deslumbrada ante tanta luz y tanta belleza.

Gijón.

IGNACIO PATAC

N. B. En el artículo anterior, n.º 698, pág. 235, 1.ª columna, han aparecido permutadas las dos letras I y L que designan la Cordillera Carpetana y la Mole Bética, respectivamente.

NOTA ASTRONÓMICA PARA DICIEMBRE

Sol. Ascensión recta a mediodía de tiempo medio de Gr. de los días 5, 15 y 25 (entiéndase lo mismo de los otros elementos y también al hablar de los planetas): 16^h 44^m, 17^h 27^m, 18^h 12^m. Declinación: -22° 17', -23° 14', -23° 25'. Paso por el meridiano superior de Greenwich: 11^h 50^m 22^s, 11^h 54^m 50^s, 11^h 59^m 47^s. Sol en *Capricornio* el día 22 a las 20^h 19^m, con lo cual comienza el INVIERNO para el hemisferio boreal y el VERANO para el austral.

Luna. CC en *Piscis* el día 2 a 2^h 15^m, L LI en *Géminis* el 8 a 17^h 32^m, CM en *Virgo* el 16 a 0^h 4^m, LN en *Capricornio* el 24 a 4^h 13^m, CC en *Aries* el 31 a 11^h 22^m. Sus conjunciones con los planetas se sucederán por el orden siguiente: el día 3 con Júpiter a 1^h y con Urano a 10^h, el día 13 con Neptuno a 23^h, el 20 con Venus a 4^h, el 22 con Marte a 10^h y con Saturno a 16^h, el 23 con Mercurio a 8^h, el 30 de nuevo con Júpiter a 11^h y con Urano a 16^h. Perigeo el 7 a 1^h, apogeo el 18 a 22^h.

Mercurio. AR (asc. recta): 15^h 30^m, 16^h 30^m, 17^h 36^m. D (decl.): -17° 20', -21° 27', -24° 5'. P (paso): 10^h 37^m, 10^h 57^m, 11^h 24^m. En buenas condiciones para ser observado como astro matutino durante la primera quincena, corriendo desde cerca de α *Librae* hasta cerca de λ *Sagittarii*. En conjunción con Marte el 9 a 23^h (Mercurio 1° 8' al N), con β_1 *Scorpii* el 10 a 21^h (6' al N) y con Saturno el 17 a 10^h (1° 24' al S); en su conjunción con la Luna quedará 19' al S. En el nodo descendente el 18 a 16^h. En el afelio el 28 a 22^h.

Venus. AR: 13^h 41^m, 14^h 24^m, 15^h 9^m. D: -7° 59', -11° 34', -14° 58'. P: 8^h 48^m, 8^h 51^m, 8^h 57^m. Visible, como astro matutino, corriendo desde r *Virginis* hasta θ *Librae*. En el perihelio el 9 a 4^h. Máxima latitud boreal heliocéntrica el 30 a 22^h. En su conjunción lunar quedará 34' al S del centro del satélite.

Marte. AR: 15^h 43^m, 16^h 12^m, 16^h 42^m. D: -19° 42', -21° 14', -22° 28'. P: 10^h 50^m, 10^h 40^m, 10^h 31^m. Visible, muy poco tiempo por la madrugada, corriendo desde cerca de ζ *Librae* hasta θ *Ophiuchi*. En conjunción con α *Librae* el día 3 a 20^h (Marte 2' al N), con λ *Librae* el 7 a 17 (7' al S), con Mercurio el 9 a 23^h (1° 8' al S) y con Saturno el 26 a 22 (1° 46' al S); en su conjunción lunar quedará 1° al S. En el nodo descendente el 5 a 21^h.

Júpiter. AR: 23^h 40^m, 23^h 43^m, 23^h 46^m. D: -3° 39', -3° 20', -2° 54'. P: 18^h 46^m, 18^h 9^m, 17^h 34^m. Visible, hasta media noche, muy cerca de λ *Piscium*. En cuadratura con el Sol le 17 a 21^h.

Saturno. AR: 16^h 36^m, 16^h 41^m, 16^h 46^m. D: -20° 30', -20° 40', -20° 49'. P: 11^h 43^m, 11^h 9^m, 10^h 35^m. Comienza a aparecer como astro matutino, cerca de

ω *Ophiuchi*. En el apogeo el 3 a 5^h. En conjunción con el Sol el 3 a 8^h, con Mercurio el 17 y con Marte el 26: En su conjunción lunar quedará 58' hacia el N.

Urano. AR: 23^h 59^m 21^s, 23^h 59^m 22^s, 23^h 59^m 42^s. D: -19° 5', -18° 26', -17° 47'. P: 19^h 5^m, 18^h 26^m, 17^h 74^m. Visible casi igual tiempo que Júpiter, por estar todavía muy cerca de éste. Estacionario el 9 a 17^h. En cuadratura el 22 a 10^h.

Neptuno. AR: 10^h 5^m 59^s, 10^h 5^m 49^s, 10^h 5^m 26^s. D: +12° 14', +12° 15', +12° 18'. P: 5^h 14^m, 4^h 35^m, 3^h 55^m. Visible (desde las 13^h al principio y desde las 21^h al final del mes) junto a α *Leonis*. Estac. el 2 a 6^h.

OCULTACIONES. En el centro de la Península (según el Anuario del Obs. Astr. de Madrid) podrán observarse el día 5 dos ocultaciones de estrellas por la Luna: la de 64 *Ceti* (magn. 5'8), con inmersión a 19^h 9^m por un punto del disco lunar distante -89° (izquierda del observador, en visión directa) del vértice superior (punto más próximo al cenit), emersión a 20^h 19^m por +67° (derecha); y la de ξ^1 *Ceti* (4'5), de 20^h 12^m (-69°) a 21^h 24^m (+105°). Día 9, la de 8 *Gemin.* (6'1), de 20^h 2^m (-171°) a 20^h 49^m (+104°).

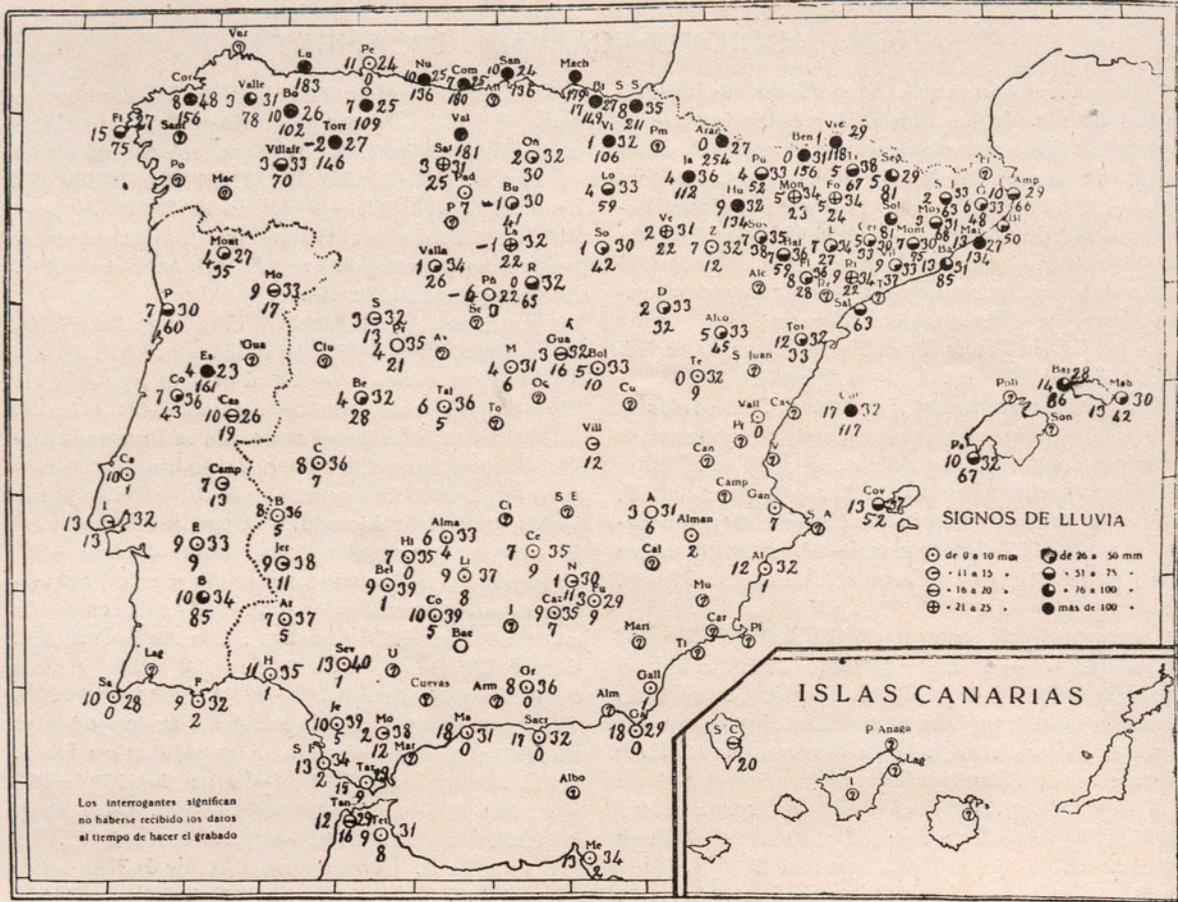
Al sur (según el Almanaque Náutico de San Fernando) podrán observarse las siguientes: Día 5, las dos indicadas, de 19^h 0^m (-94°) a 20^h 10^m (+84°) y de 20^h 2^m (-83°) a 21^h 16^m (+108°). Día 6, la de ξ *Arietis* (5'5), de 3^h 23^m (+40°) a 3^h 55^m (+109°). Día 11, la de 181 *B. Geminorum* (6'0), de 6^h 27^m (+21°) a 6^h 56^m (+72°). Día 31, la de 26 *Ceti* (6'0), de 21^h 17^m (-17°) a 22^h 27^m (+169°).

ECLIPSE LUNAR. El día 8 tendrá lugar un eclipse total de Luna, visible en casi toda Europa, en Asia, África, una pequeña parte de Norteamérica y en Australia. El primer contacto de la penumbra con la Luna se verificará a 14^h 52^m; id. id. exterior de la sombra a 15^h 52^m; id. id. interior (comienzo de la totalidad) a 16^h 54^m; medio del eclipse a 17^h 35^m; segundo contacto interior de la sombra a 18^h 15^m; id. id. exterior a 19^h 18^m; id. id. de la penumbra a 20^h 17^m. En España la Luna se levantará ya parcialmente eclipsada.

ECLIPSE SOLAR. Un eclipse parcial de Sol, del día 24, será sólo visible en una zona limitada por los meridianos 32° long. E y 144° long. W de Gr. y los paralelos 42° y 65° lat. S. Principiará el eclipse a las 2^h 10^m y terminará a las 5^h 49^m, para la Tierra en general. En la fase máxima quedará eclipsado el Sol hasta 0'549 del diámetro solar.

ESTRELLAS FUGACES. Del 8 al 14 aproximadamente suele verificarse el paso de las geminidas, rápidas y de larga estela; así llamadas por tener su radiante cerca de α *Geminorum*: AR 7^h 8^m, D +33°.

SUMARIO.—La industria nacional de perfumería.—El pantano de Barasona.—El Ebro en Zaragoza.—Inauguración del curso en la Academia de Ciencias de Madrid ■ Chile. La industria manufacturera ■ Proyecto de aprovechamiento del río Congo ■ La meseta ibérica. Síntesis paleogeográfica fundamental para el estudio de los mares carboníferos, I. *Patac* ■ Nota astronómica para el mes de diciembre ■ Lluvias y temperaturas extremas de septiembre



Temperaturas extremas a la sombra y lluvias de septiembre de 1927, en España y Portugal

N. B. El número de la derecha del círculo representa la temp. máx. en grados centígrados, el de la izquierda la mínima y el inferior la lluvia: ésta se indica, además, en el mismo círculo. Los nombres de las localidades se indican con las siguientes abreviaturas: A. Alcabate, Al. Alicante, Alb. Albaracín, Albo. Alborán, Alc. Alcañiz, Alco. Alcorisa, Alm. Almería, Alma. Almadén, Alman. Almansa, Ali. Alta (Santander), Am. Amposta, Amp. Ampurias, Ar. Aracena, Arañ. Arañones, Arm. Armilla, Av. Avila, B. Badajoz, Ba. Barcelona, Ba. Baena, Baj. Bajoli, Bal. Balas, Be. Béjar, Bel. Belmez, Ben. Benasque, Bi. Bilbao, Bl. Blanes, Bo. Boal, Bol. Bolarque, Bu. Burgos, C. Cáceres, Cal. Calera, Cam. Camp, Camp. Campillo, Cañ. Cañadarga, Car. Cartagena, Cas. Castellón, Caz. Casoria, Ce. Centenillo, Cer. Cervera, Ci. Ciudad Real, Ciu. Ciudad Rodrigo, Co. Córdoba, Col. Columbreres, Com. Comillas, Cor. Coruña, Cov. Covas Blancas, Cu. Cuenca, D. Daroca, F. Figueras, Fi. Finisterre, Fi. Flix, Fo. Coll de Foix, Fu. Fuente del Oso, G. Gerona, Ga. Gata, Gall. Gallardos, Gan. Gadia, Gr. Granada, Gua. Guadalajara, H. Huelva, Hi. Hinojosa del Duque, Hu. Huesca, I. Izaña (Orotava), J. Jaén, Ja. Javier, Je. Jerez de la Frontera, Jer. Jerez de los Caballeros, L. Lérida, La. La Vid, Lag. La Laguna, Li. Linares, Lo. Logroño, Lu. Luarca, M. Madrid, Ma. Málaga, Mac. Maceda (Los Milagros), Mach. Machichaco, Mah. Mahón, Mar. Marbella, Mari. Marie, Mat.

Mataró, Me. Melilla, Mo. Montfarte, Mon. Monzón, Mont. Montserrat, Moy. Moyá, Mu. Murcia, N. Nava de S. Pedro, Na. Navalmoral de la Mata, Nu. Nueva (Llanes), O. Oviedo, Oc. Ocaña, Oh. Oña, P. Palencia, Pa. Palma de Mallorca, Pad. Padilla de Arriba, Pe. Peñas, Pl. Palos, Pm. Pamplona, Pñ. Peña Alta, Po. Pontevedra, Poll. Pollensa, Pr. Pinaranda de Bracamonte, Ps. Las Palmas, Pt. Portaceli, Pu. Puebla de Castro, R. Redubia, Re. Reus, Rit. Riudabella, S. Salamanca, Sa. San Antonio, S. C. Santa Cruz de la Palma, S. E. Santa Elena, S. F. San Fernando, S. J. San Julián de Vilatorrada, S. Juan San Juan de Peñagolosa, S. S. San Sebastián, Sa. Saldaña, Sacr. Sacratí, Saf. Salou, San. Santander, Sant. Santiago, Se. Segovia, Seo. Seo de Urgel, Sev. Sevilla, So. Soria, Sol. Solsona, Son. Son Servera, Sos. Sos, T. Tarragona, Tal. Talavera de la Reina, Tan. Tanger, Tar. Tarifa, Te. Teruel, Tet. Tetuán, Ti. Tíñosa, To. Toledo, Tor. Tortosa, Torr. Torrejón, Tr. Tresp. U. Utrera, V. Valencia, Val. Valdecilla, Vall. Vall de Uxo, Valla. Valladolid, Valle. Valle de Oro, Var. Vares, Ve. Veruela Vi. Vitoria, Vie. Vieña, Vil. Vilafranca del Panadés, Vill. Villar, Villaf. Vilafranca del Bierzo, Z. Zaragoza. PORTUGAL: B. Beja, Ca. Caldas da Rainha, Carn. Campo maior, Cas. Castelo Branco, Co. Coimbra, E. Evora, Es. Serra da Estrela, F. Faro, Gu. Guarda, L. Lisboa, Lag. Lagos, Mo. Moncorvo, Mont. Montalegre, P. Porto, Sa. Sagres.

Día	Temp. máx. mayor	Temp. mín. menor	Lluv. mayor en mm.
1	40° Sevilla	5° Torrecillo (1)	9 Logroño
2	38 Sevilla (2)	6 Peña Alta	6 Comillas
3	37 Bélmez (3, 4)	7 Torrecillo (1)	61 Huesca
4	37 Covas Blancas	5 Torrecillo	44 Balas (Fraga)
5	37 Montfarte (3, 5)	5 Torrecillo	33 Alcorisa
6	36 Covas Blancas	3 Torrecillo	90 Columbreres
7	35 Covas Bl. (5)	2 Torrecillo	31 Machichaco
8	36 Bélmez	2 Torrecillo	10 Boal (6)
9	38 Bélmez	3 Torrecillo	2 Boal
10	39 Bélmez	2 Peña Alta	9 Palma de M.
11	37 Sevilla (5)	1 Torrecillo	11 San Sebastián
12	38 Bélmez	-0 Torrecillo	44 Mataró
13	38 Montfarte	-2 Torrecillo	6 Comillas
14	34 Montfarte	-2 Torrecillo	1 Melilla
15	37 Bélmez	-1 Torrecillo	25 Finisterre

Día	Temp. máx. mayor	Temp. mín. menor	Lluv. mayor en mm.
16	32° Aracena	-1° Torrecillo (1)	55 Solsona
17	35 Bélmez	-2 Torrecillo	16 Ampurias (7)
18	35 Bélmez	0 Peña Alta	1 Gerona
19	36 Córdoba	2 Peña Alta	10 Sta. Cruz de P.
20	38 Córdoba	0 Peña Alta	* Santander
21	36 Talavera (4)	-1 Peña Alta	10 Daroca
22	34 Flix (4, 8)	-1 Peña Alta	8 Santander
23	32 Alcorisa (3)	2 Montfarte	43 Nueva (Llanes)
24	32 Alicante	2 Torrecillo	90 Arañones (9)
25	32 Covas Blancas	2 Torrecillo	70 Arañones
26	31 Covas Blancas	-1 Burgos	45 Machichaco
27	29 Columbr. (3,10)	-5 Peña Alta	45 Comillas
28	29 Aracena (10, 11)	-6 Peña Alta	52 Covas Blancas
29	30 Jerez de la Fr.	-1 La Vid (1)	32 Santander
30	32 Sevilla (2)	0 Peña Alta	18 Comillas

(1) Peña Alta (2) Tresp. (3) Covas Blancas (4) Linares (5) Bélmez (6) Valdecilla (7) Machichaco (8) Melilla (9) Luarca (10) Málaga (11) Huelva * significa lluvia inferior a 0.5 mm.

NOTA.—En la información de JULIO no pudieron figurar los datos de Madrid (34° 10' 26 mm.) y Tetuán (33° 12' 2 mm.); ni en la de AGOSTO los de Madrid (34° 11' 7 mm.).