

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

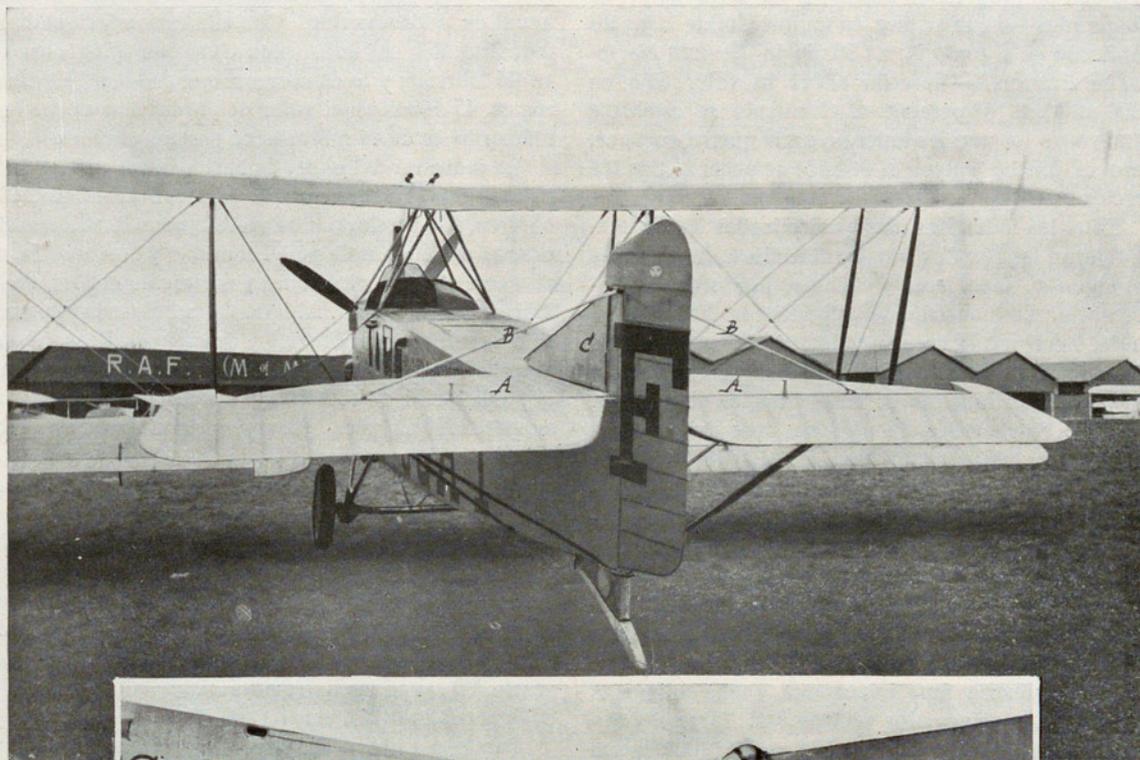
REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ■ TORTOSA

AÑO IX. Tomo 1.º

18 FEBRERO 1922

Vol. XVII N.º 415



LA TELEGRAFÍA SIN HILOS Y LA ORIENTACIÓN DE LAS AERONAVES

Avión Nieuport, que sirvió para las pruebas de Villacoublay, con los cuadros receptores, *A* horizontal, *B* vertical-transversal y *C* vertical-longitudinal. — Aparato de M. Loth, para estudiar el campo magnético (Véase la nota de la página 102)

Crónica hispanoamericana

España

Potencialidad de la industria catalana.—No es fácil resumir en cifras la valoración total del producto de la industria catalana. El «Fomento del Trabajo Nacional» lo intentó en 1908 y dió la de 4000 millones de pesetas anuales. Desde entonces la industria catalana ha progresado mucho, y no sería pecar de exagerados—según se dice en un interesante artículo publicado en el tomo X, n.º 30 de la *Revista Nacional de Economía*—apreciar ahora la valoración en 6000 millones de pesetas, si el cálculo se establece conforme a los precios anteriores a la guerra europea, pero es mucho mayor si se hace de acuerdo con los precios actuales.

Entre las industrias más generalizadas en Cataluña figuran las *textiles*, comprendiéndose en ellas las del algodón, lana, seda y cáñamo, por orden de importancia. La industria del algodón se halla distribuida, siguiendo la cuenca de los ríos, desde la falda de los Pirineos a las planicies del Llobregat; y pueden agruparse las fábricas en cuatro grupos principales, que son: regenerados de algodón, que existen en 4 poblaciones; torcidos e hilados, en 92; tejidos, en 136; géneros de punto, en 22. En estos grupos se distribuyen los 2200000 husos para hilar que tiene Cataluña (los de España son 2300000), y los 48000 telares (en toda España hay 55000). La población obrera correspondiente no baja en Cataluña de 100000 individuos, que suministran un valor anual de producción de unos 2000 millones de pesetas.

Otra industria muy importante y más antigua es la lanera. Los principales centros son Tarrasa y Sabadell. La primera ciudad cuenta con 112000 husos de hilar lana y estambre, 1500 telares, 215 máquinas de peinar y 9 leviatanes. Los obreros no bajan de 10000. Sabadell cuenta con 52300 husos, 2100 telares para la industria algodonera, y 66200 husos de hilar lana, 56500 de hilar estambre, 3600 de torcer lana, 9800 de doblar estambre, 1392 telares mecánicos grandes y 618 pequeños. Los obreros llegan a 13000. La industria lanera existe también en otras 56 poblaciones de Cataluña, en las que se cuentan 293 fábricas, que emplean 19680 obreros, y su producción anual se eleva a 545'5 millones de pesetas.

La industria de la seda ha conservado en Cataluña algo de su antiguo esplendor de la época árabe. En 33 poblaciones existen 136 fábricas que emplean 7200 obreros, siendo el valor de la producción 282 millones de pesetas anuales.

En el grupo de las industrias textiles hay que tener también en cuenta las fábricas de desmote, tinte, blanqueo, apresto, acabado y estampado, que emplean unos 8000 obreros, distribuidos en 242 fábricas.

Entre otras importantes industrias catalanas hay que contar la del *hierro*, que emplea 32000 obreros en 700 talleres, con una producción de 50 millones de

pesetas. Otras industrias que apenas ceden a la anterior, son las del *corcho* y la de *curtidos*. La primera, centralizada en las provincias de Gerona y Barcelona, cuenta con no menos de 170 fábricas y 7834 obreros, y representa un valor de 75 millones. Sin embargo, estos datos son muy incompletos, y no falta quien opina que los verdaderos son hasta cuatro veces mayores. La industria de *curtidos* cuenta con 340 fábricas repartidas en 23 poblaciones, y cerca de 5000 obreros, no bajando de 160 millones de pesetas el valor anual de la producción. Con ella está relacionada la industria del calzado, que cuenta con 3540 obreros en 46 fábricas; y la de correas, que emplea 340 obreros en 45 fábricas: el valor de producción de ambas industrias es de 44 millones de pesetas anuales.

La industria del *papel* de barba existe en 41 poblaciones, con 75 fábricas, que emplean cerca de 3000 obreros, y la producción se eleva a unos 30 millones de pesetas anuales; la de papel continuo y de otras clases se ejerce en 12 fábricas más, y representa el 20% de la fabricación española. Al lado de la industria papelera se desarrolla otra editorial y de artes gráficas. Éstas disponen en Cataluña de 200 máquinas, que entregan al público más de 600000 kg. diarios de impresos, y ocupan 5500 obreros. La industria de *maderas* está en vías de dejar muy atrás a las de otras regiones, ya que la fabricación de muebles representó en 1917 el 64% de la producción nacional.

En el campo de la *química industrial* ha realizado Cataluña considerables progresos. El número de fábricas existentes es de 419, con una producción anual superior a 2500000 toneladas. El mayor número de fábricas corresponde al jabón (140), cal, yeso y cemento (80), productos farmacéuticos (80), lejías (27), colores pintura (12), vidrio (11), etc.

También pueden señalarse entre las industrias, la de fabricación de harinas (600000 toneladas, y un valor de 300 millones de pesetas anuales), conservas, chocolates, licores, etc.

Por último, son de capital importancia las *industrias hidroeléctricas*. Existen en Cataluña 150 centrales que producen 1200000 HP. De las 10 Compañías que existen en España con una potencia superior a 10000 caballos, la mitad de ellas, que representan el 70% de la fuerza, radican en Cataluña (IBÉRICA, Vol. XIV, n.º 337, pág. 50). El consumo anual español en kilowatts-hora es de 119465941, del cual corresponde a Cataluña una cuarta parte, además del no pequeño consumo de gas y de carbón.

Feria Oficial de Muestras de Barcelona.—Para el próximo marzo (del 15 al 25) anuncia Barcelona su III Feria de Muestras, primera internacional, la que se celebrará bajo la presidencia honoraria de S. M. el Rey don Alfonso XIII, y estará patrocinada por la Mancomunidad, la Diputación, el Ayuntamiento y las entidades económicas de la ciudad condal.

Los trabajos de preparación de este concurso, que por primera vez tendrá carácter internacional, y muy

marcadamente hispanoamericano, han entrado en un período de febril actividad. La Feria, tendrá lugar, como el año pasado: en los jardines del Parque; en *stands* distribuidos en el interior del Palacio de la Feria; en casetas dispuestas en diversas calles (1), y en instalaciones al aire libre, como indica el adjunto esquema.

Aun cuando la característica de la Feria es sólo admitir en ella a los fabricantes, no obstante podrán concurrir los Sindicatos, Cooperativas de producción y los exportadores de productos españoles.

Las adhesiones deben remitirse al Director de la Feria, en las Oficinas: Plaza de Antonio López, 15, 1.º, Apartado de Correos 769, Barcelona, quien facilita gratuitamente los boletines, reglamentos, y demás impresos de información.

Como datos curiosos de las anteriores Ferias, citaremos que, según las estadísticas que acaba de publicar la Dirección, referentes a los dos concursos celebrados en 1920 y 1921, asistieron 2727 expositores, visitaron las Ferias 5500000 personas y se realizaron transacciones por valor de 30425179 pesetas. El número de catálogos editados fué de 45000, y del Boletín y Diario de la Feria se imprimieron hasta 175000 ejemplares.

Composición química media de las rocas de la Península ibérica.—El doctor H. S. Washington, del *Geophysical Laboratory* de la *Institution Carnegie*, se ocupa actualmente, en colaboración con Mr. F. W. Clarke, en determinar, por medio de numerosos análisis, la respectiva composición química media de las diversas petrografías del mundo.

La composición química correspondiente a las rocas de España y Portugal, es la siguiente, según el resultado de 33 análisis: Anhídrido silícico, 56'91 0/0; sesquióxido de aluminio, 15'55; óxido férrico, 2'69; óxido ferroso, 3'57; óxido de magnesio, 4'57; óxido de calcio, 4'43; protóxido de sodio, 4'56; protóxido de potasio, 4'47; agua, 1'19; anhídrido carbónico, 0'27; bióxido de titanio, 1'34; bióxido de zirconio, 0'02; anhídrido fosfórico, 0'34; anhídrido sulfúrico, 0'01; cloro, 0'01; protóxido de manganeso, 0'07; protóxido de níquel, 0'01; protóxido de bario, 0'01.—Total, 100'02. Peso específico medio, 2'770.

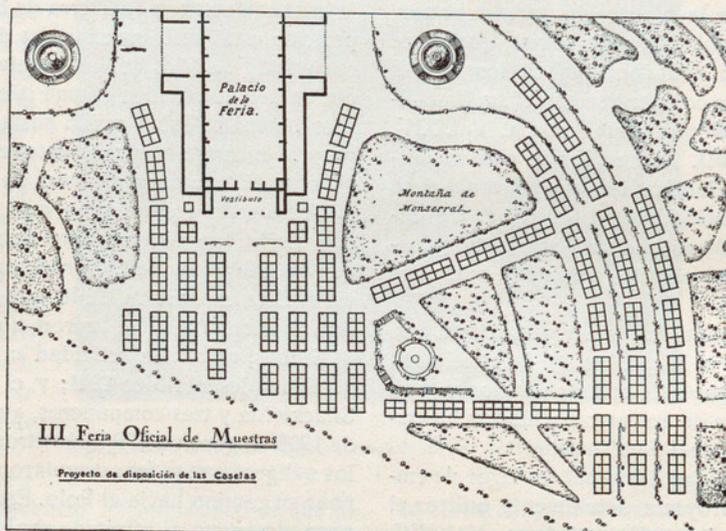
Nuestro distinguido colaborador, don Lucas Fernández Navarro, en la sesión celebrada el pasado mes de octubre por la Real Sociedad Española de Historia Natural, leyó los anteriores datos, que le habían sido comunicados por el doctor Washington. En opinión del señor Fernández, estos datos no pueden considerarse más que como un primer avance, porque se basan en un corto número de análisis, y porque se refieren sólo a rocas de los bordes de nuestra Península, únicas que ha podido recoger el petrólogo norteamericano. Faltan, pues, las rocas holocristalinas antiguas, que representan un importantísimo papel en la

meseta central española, y de ellas el señor Fernández Navarro ha enviado muestras al *Geophysical Laboratory*, para que se continúen y completen los estudios referentes a la petrología de nuestra península.

Suministro de vagones a los ferrocarriles españoles.—Por R. D. publicado en la *Gaceta de Madrid* del 28 del pasado enero, se acepta

para el suministro de los 65 vagones de varios tipos solicitados por la Compañía del Ferrocarril de Zafra a Huelva, la oferta formulada por la «Agrupación de Constructores Españoles»; se adjudica la construcción: A los Talleres de Urcola (S. A.) de San Sebastián, 20 vagones cubiertos, para carga de 10 toneladas al precio de 14900 pesetas unidad; a la Sociedad Pando Rodríguez y C.ª, de Sevilla, 10 vagones de bordes altos, de 10 toneladas, al precio de 10930 pesetas unidad; a los Talleres Rodríguez Iriarte, de Irún, otros 10 vagones en iguales condiciones que los anteriores, y a los Herederos de Ramón Mugica, de San Sebastián, 25 plataformas, de 15 toneladas de carga, al precio de 10285 pesetas unidad. A la citada Compañía se le anticipa la cantidad de 773725 pesetas.

Cursos de la Junta de Ampliación de Estudios.—El plan de trabajos para el presente curso comprende gran variedad de materias en las ciencias matemáticas, físicas y naturales, que serán desarrolladas por especialistas nacionales y extranjeros. Desea también la Junta poner los Laboratorios de Física, Química y Ciencias Naturales al servicio de la Industria y Agricultura nacionales, y recibirá consultas sobre problemas técnicos, teóricos o prácticos. Dará más informes el Secretario de la Junta, Almagro, 26, Madrid.



(1) Véase IBÉRICA, Volumen XV, número 380, página 345.

América

Argentina.—*Fabricación de papel.*—Poco más de un año ha transcurrido desde que se inauguró en la República Argentina la primera fábrica de pasta de papel; y la empresa ha tenido éxito suficiente para estimular la ampliación de esta fábrica y la creación de otras nuevas, de tipo análogo o más perfeccionado.

En septiembre de 1920, una sociedad constituida por accionistas alemanes y argentinos, con un ingeniero austriaco al frente de ella, empezó sus trabajos en la fábrica situada cerca de Barranqueras, en el Territorio del Chaco, a orillas del Paraná, y empleó como primera materia la planta conocida en aquella localidad con el nombre de *paja brava*, que crece todo el año y es tan abundante en ciertos parajes pantanosos, que puede compararse con el *sudd* de algunos trayectos del Nilo. (Véase *IBÉRICA*, Vol. XIV, número 340, página 101). Dicha fábrica, muy modesta en sus principios, fabrica tan sólo cartones para cajas, y tiene una capacidad de producción de tres toneladas diarias. Actualmente se sustituye la maquinaria por otra nueva, que permita mejorar y aumentar la producción.

La fabricación de papel en la Argentina está casi reducida hasta ahora a la producción de papel para embalaje, de escribir, papel de colores y cartones; y en algunas de las fábricas de mayor capacidad se ha empezado ya a producir papel para imprimir.

Para mejorar la calidad del papel, en lugar de emplear *paja brava*, se proyecta actualmente utilizar el árbol *Araucaria imbricata* (Véase *IBÉRICA*, Vol. VIII, número 193, página 164), que crece en las laderas de los Andes argentinos, especialmente en el territorio de Neuquén. Por vía de ensayo, se han fabricado con la pulpa de la madera de esta planta, algunos kilogramos de papel en varias fábricas cercanas a Buenos Aires, y aunque los resultados no hayan sido completamente satisfactorios, opinan algunos químicos que se ocupan en este asunto, que podrán encontrarse procedimientos para mejorar la calidad del papel producido, ya empleando la madera de este árbol, ya la de otros que crecen en el territorio de la República. Hay que reconocer, sin embargo, que actualmente estas primeras materias no pueden competir en calidad, ni aun en precio, con las que se importan del Canadá o Estados Unidos de N. A., o las que se envían de Suecia y Noruega.

Una comarca que ofrecería para la fabricación de pasta de papel condiciones más favorables, es el Territorio de Misiones, donde hay grandes cantidades de primeras materias, mucha energía hidráulica aprovechable, y facilidad de transporte fluvial hasta Buenos Aires. (V. *IBÉRICA*, Vol. I, n.º 26, p. 407, y Vol. II, n.º 50, p. 379). No sería extraño que en esta comarca se desarrollase la industria papelera, que podría alcanzar mucha prosperidad en la Argentina, si se tiene en cuenta que actualmente han de importarse, sólo de papel de imprimir, más de 45 000 toneladas anuales.

Crónica general

Fallecimiento de Shackleton.—Desde los primeros números de esta Revista (Vol. I, n.º 4, pág. 49), hemos ido dando cuenta de los proyectos y realización de expediciones polares, del famoso explorador Sir Ernesto Shackleton, que acaba de fallecer.

Ernesto Enrique Shackleton, había nacido el 15 de febrero de 1874 en Kilkee, condado de Kildare (Inglaterra), y contaba ahora, por consiguiente 48 años. Su primer viaje polar data de 1901, año en que, como oficial de la Marina Real, formó parte de la expedición del *Discovery*, mandada por el capitán Scott, durante la cual se descubrió la Tierra de Eduardo VII. La expedición estableció sus cuarteles de invierno, en febrero de 1902, no lejos de los montes Erebus y Terror, que se hallan situados en una isla y no en el continente, como se había creído hasta entonces. El *Discovery* se encontró estrechamente cercado por los hielos, y hasta 1904 no pudo efectuar su viaje de regreso.

A pesar de los peligros que corrió durante esta expedición, no decayeron los ánimos de Shackleton, que en 1907 equipó el *Nimrod* para realizar un nuevo viaje. Esta expedición, de la que fué jefe, duró más de dos años, y en ella fueron notables la ascensión al Erebus, volcán en actividad en medio de los hielos, que Ross descubrió en 1841; y el *raid* realizado por Shackleton y tres compañeros, que en 29 de octubre de 1908 llegaron a 179 kilómetros del Polo Sur, pero los peligros que se les acumularon impidieronles continuar su camino hacia el Polo. Este contratiempo tampoco desanimó al intrépido explorador, que en 1914 organizó otra expedición que realizó en el navío *Endurance*, de la cual se habló en *IBÉRICA*. (Vol. V, n.º 120, pág. 244, y Vol. IX, n.º 217, pág. 131).

Por último, el 25 del pasado septiembre, abandonó de nuevo Inglaterra en el navío *Quest*, para otra expedición a las comarcas antárticas. (*IBÉRICA*, Vol. XVI, número 388, pág. 70). El buque había empezado a realizar el vasto programa de esta expedición, cuando la muerte ha venido a interrumpir bruscamente los planes de este famoso explorador. En la mencionada fecha de 8 de enero, cuando el buque se hallaba a la altura de Georgia del Sur, falleció repentinamente Shackleton, a consecuencia de una angina de pecho.

Del mando de la expedición se ha encargado el segundo comandante del *Quest* Frank Wild, quien se propone continuar el viaje y realizar el proyecto concebido por el malogrado Shackleton. Descanse en paz.

La ascensión al Everest.—El *Alpine Journal* del pasado noviembre publica, los resultados de la expedición al monte Everest, patrocinada por la *Geographical Society*, de la cual hemos dado noticias en esta Revista (Vol. XVI, n.º 399, pág. 245).

Se recordará que la expedición partió de Darjeeling el 18 del pasado mayo, y llegó a Kampa-Dzong (Tibet) el 4 de junio, y el 18 a Tingri-Dzong, a unos 80 kilómetros al NW del Everest. Los señores Mallory y

Bullock, que guiaban la sección encargada especialmente de escalar la montaña, exploraron desde el 23 de junio al 5 de octubre, los parajes próximos a las vertientes occidental, septentrional y oriental de la montaña, es decir los valles y los glaciares de Rongbuk, Kharta y Kama. El acceso a la vertiente sur está prohibido por el gobierno de Nepal, aunque, por lo que ha podido observarse, es aquella vertiente sumamente escarpada y no sería a propósito para llegar a la cumbre del monte. Los expedicionarios treparon hasta un pico y un collado (el collado del Norte), que se hallan a una altura de más de 7100 metros.

La vertiente norte del Everest es un precipicio infranqueable, de una altura de más de 3000 metros, y desde la cumbre divergen tres aristas que se dirigen hacia el W, NE y SE.

La sección topográfica de la expedición, dirigida por el coronel Howard Bury, ha levantado un primer mapa del macizo montañoso, de gran importancia geográfica, ya que representa la región hasta 4 kilómetros de la cúspide, hacia la parte del collado del Norte. Según las fotografías tomadas, no parece que los 1800 últimos metros que faltan para llegar a la cúspide, por la arista NE, desde el collado del Norte, ofrezcan dificultades insuperables; pero hay que lle-



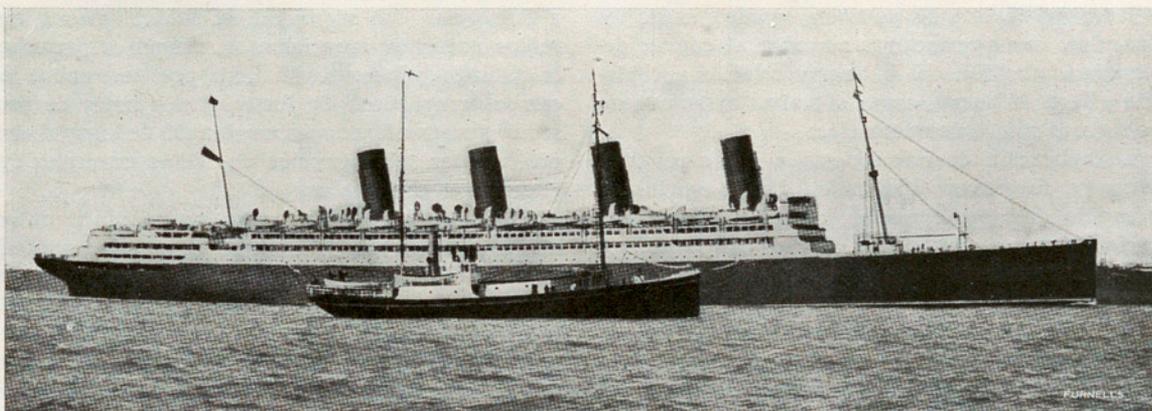
Shackleton, a bordo del «Quest», antes de zarpar de Inglaterra (Fot. Vidal)

gar a este collado por el brazo oriental del glaciar de Rongbuk, y hallarse ya en este paraje, para la expedición definitiva que se intentará este año, hacia el mes de abril, es decir unos dos meses antes de la fecha en que empezó la expedición del año pasado.

Las secciones botánica y zoológica de la expedición han recogido abundantísimo e importante material. En él se cuenta infinidad de semillas de rododendros, primuláceas, gencianas, etc. Las semillas que se recogieron a mayor altura fueron de *edelweiss*, encontradas a 5800 metros. Entre los ejemplares zoológicos figuran gorriones, capturados a 5600 metros de altura, varias especies

de alondras y de calandrias, una de ellas probablemente nueva; nevatillas, cuclillos, etc. Recogieron también los expedicionarios gran número de huevos de aves, muchas mariposas y otros insectos, como moscas y abejas; y por último, también se incluyen en este importante botín científico algunas especies de ranas y peces, y varios mamíferos.

Los reconocimientos efectuados por la última expedición han dado a conocer la topografía de más de 25000 metros cuadrados de regiones de las que sólo se tenía noticia por un defectuoso mapa chino levantado hace más de dos siglos. Han podido observarse



El navío «Quest», en el que Shackleton emprendió su última expedición, al lado del colosal «Aquitania», en Southampton

tres altas montañas, cuya existencia se ignoraba, al W, en la frontera N de Nepal, pero no parece que sean de mayor elevación que el Everest. La altura rectificada de esta montaña, según las determinaciones de la expedición, es de 8882 metros.

En una sesión celebrada en Londres el 20 del pasado diciembre por la «Real Sociedad Geográfica» y el «Club Alpino» en honor de los miembros de la expedición de 1921, los señores Howard Bury y Mallory relataron su arriesgado viaje y dieron cuenta de sus resultados. Este último expuso que las principales dificultades en las últimas etapas de la ascensión, provienen de las condiciones atmosféricas, y espera que los intentos de llegar a la cumbre del Everest, repetidos año tras año, acabarán por tener un feliz éxito, y el hombre podrá sentar su planta en la más alta de las montañas del mundo conocido.

Cable eléctrico para guiar aeronaves.—Nuestros lectores tienen noticia del ingenioso procedimiento ideado por M. A. W. Loth, que permite a un buque entrar en los puertos o salir de ellos sin riesgo alguno, aun faltándole puntos de referencia en su ruta. (IBERICA, Vol. XIV, núm. 354, pág. 328).

Este procedimiento, que fué experimentado con buen éxito en la costa de Brest (Francia), ha sido aplicado por su autor a los aeroplanos, con objeto de guiarlos durante la noche o en tiempo brumoso, y se han practicado experimentos hasta fines de 1921.

Recuérdese que el procedimiento de Loth consiste esencialmente en sumergir en el fondo del canal de entrada a los puertos, un cable recorrido por una corriente alterna de frecuencia musical, destinada a crear alrededor de él un campo magnético que sirve para ejercer su influencia en los cuadros receptores instalados a bordo de los buques; gracias a comunicaciones telefónicas se perciben sonidos musicales inducidos, cuyas variaciones permiten al capitán determinar la posición del buque con relación al cable-guía y llegar al puerto, como si tuviera en su camino los mejores puntos de referencia.

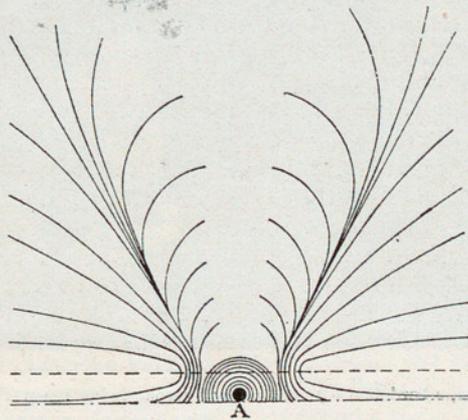
La aplicación de este sistema a las aeronaves, no carece de graves dificultades. Los magnetos de encendido de los motores de aviación estorban el funcionamiento normal de los órganos receptores, por superponer su campo magnético al del cable-piloto instalado en el suelo.

M. Loth, para eliminar estos ruidos parásitos, empezó por estudiar el campo magnético del cable recorrido por una corriente alternativa en comunicación, por sus dos extremidades, con la tierra. El puesto de emisión que emplea para ello, comprende un alter-

nador de 600 períodos movido por el motor que alimenta la red eléctrica, el cual da de 2 a 4 amperes a 165 volts. A voluntad puede aumentarse la frecuencia.

El instrumento que sirvió para la determinación de las líneas de fuerza, se compone de un cuadro con arrollamiento aislado, suspendido a la Cardán, en comunicación, mediante un amplificador acordado, ya con un teléfono, como muestra el grabado de la portada, ya con un instrumento de medida.

La orientación del plano del cuadro en el momento de la máxima intensidad, da, como es sabido, el ángulo de las líneas de fuerza en un punto. M. Loth cambió de lugar este cuadro, de metro en metro, hasta grandes distancias del hilo (1500 metros a derecha e izquierda), y se dió cuenta de que el campo magnético de la corriente que recorre el cable afecta la forma de una doble lemniscata (curva en forma de 8), que tenga por origen un punto doble (figura adjunta). Esta curva proviene de que al campo magnético del hilo propiamente dicho, se juntan el de las corrientes de retorno y el de las corrientes inducidas en las masas conductoras: campos sometidos a dos *corrimientos de fases*, uno según el sentido del hilo, y el otro normalmente a su dirección.



Campo magnético producido por el cable-guía (A)

Después de haber determinado de este modo la forma del campo magnético del cable-guía, equipó un avión para que pudiera recoger las ondas emitidas. Con este fin instaló en la cola de un Nieuport de transporte, tres cuadros: dos para la dirección (vertical-longitudinal y vertical-transversal), y uno horizontal para la busca del cable-piloto a grandes alturas. La recepción se efectúa por medio de un teléfono empalmado con estos cuadros, que a voluntad pueden separarse unos de otros, o relacionarse entre sí del modo que se quiera. Las variaciones sonoras registradas por el oído del piloto permitirán a éste guiar con seguridad su avión, a menos que ruidos parásitos muy intensos, vengán a perturbar la audición. Comenzó M. Loth por determinar los campos magnéticos de los magnetos antes de proseguir sus investigaciones, cambiando de lugar el cuadro receptor sobre círculos de radios crecientes con el centro en el eje del magneto.

Gracias a las enseñanzas que pudo deducir de sus numerosos ensayos, M. Loth ha conseguido suprimir por completo los ruidos de los magnetos para el piloto en escucha, mediante un pequeño cuadro de recepción, colocado en serie con el cuadro receptor más alejado, que anule las corrientes inducidas en éste por los campos magnéticos variables de los magnetos.

Además, el examen de las líneas de fuerza muestra que se pueden reemplazar el cuadro longitudinal y

el transversal, por dos cuadros verticales situados a 45° con respecto al eje del fuselaje.

Para aterrizar en un aeródromo, el aviador pone en serie, de dos maneras sucesivas y opuestas, los cuadros verticales y el horizontal. Esta misma maniobra le indica automáticamente el ángulo que forma la trayectoria del avión, con relación al cable-guía.

En el aeródromo de Villacoublay, M. Loth aplicó un procedimiento en una línea sinuosa de 2990 m. de longitud, como la representada en el adjunto grabado. El guiar los aviones en plena oscuridad no parece ofrecer ya dificultades. La toma de contacto con el cuadro horizontal se produce a 3000 m. de altura, aproximadamente, y a 2500 metros con los cuadros verticales. A una altura de 2000 m., el piloto oye con el conjunto del aparato, y puede guiar su avión sin que los ruidos de a bordo o de los magnetos lleguen a molestarle; y a 1500 metros percibe ya muy distintamente los sonidos musicales del puesto de emisión.

En vista de los alentadores resultados que se han obtenido en los ensayos, el Subsecretario de Aeronáutica, de Francia se propone equipar de esta suerte la estación del Bourget, en el trayecto Bourget-Beauvais, de la línea París-Londres. Dentro de algún tiempo se establecerán en cada aeródromo, hilos dispuestos según los radios de un círculo que envuelva el perímetro del aeródromo, para que los aviones puedan siempre aterrizar cara al viento. Además, se jalonarán las líneas aéreas por medio de postes plantados siguiendo el camino más corto de una ciudad a otra, y que serán recorridos por corrientes de frecuencias diversas. Así, podrá navegarse en completa cerrazón.

Acción corrosiva de las raíces sobre el mármol.

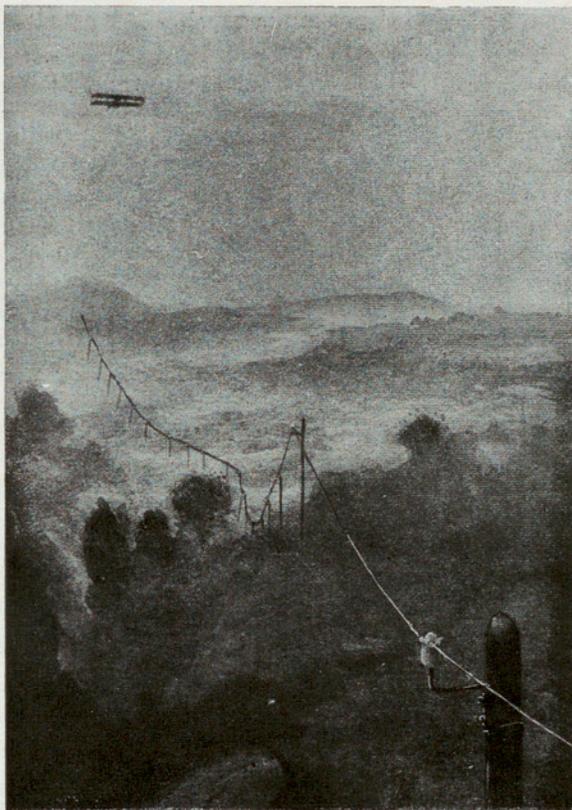
—El botánico alemán Sachs fué quien en su obra *Handbuch der Experimentalphysiologie der Pflanzen*, publicada en 1865, expuso primeramente la teoría de la función digestiva realizada por las raíces de las plantas, que actualmente se incluye hasta en las obras de texto más elementales de Botánica.

Según los experimentos de Sachs, las raíces que

se desarrollan encima de placas de mármol blanco, dolomía o magnesita blancas, dejan sobre ellas unas líneas de corrosión bien marcadas, rugosas pero poco profundas. Desde aquella época diversos autores han tratado de averiguar cuál es la naturaleza de los ácidos segregados por las raíces. A la acción del anhídrido carbónico, que todos admiten, ha de añadirse, según Detmer, la de ácidos orgánicos y aun la del

clorhídrico; según Czapek la de los ácidos acético, propiónico y butírico, y la del fosfato ácido de potasio; y en opinión de Coupin la acidez del jugo segregado, podría deberse al ácido málico.

M. E. Chemin ha reanudado recientemente los experimentos de Sachs, colocando tres placas de mármol blanco perfectamente pulimentado en el fondo de tres cubetas; recubrió las placas de una capa de arena fina de algunos centímetros de espesor, en la que introdujo semillas en germinación, de judías, guisantes y trigo sarraceno. Al cabo de algunos días se desenterraron las plantas, y se encontró que las raíces habían dejado huellas sobre el mármol. Estas huellas son imperceptibles al tacto, pero observadas por reflexión, aparecen con toda



El cable-guía para la dirección de aeronaves

claridad como líneas de color gris.

Ingeniosos ensayos han permitido al autor formular la siguiente conclusión: «Las raíces no excretan de manera sensible ninguna sustancia de naturaleza ácida más que el anhídrido carbónico, y esta excreción es suficiente para explicar la corrosión del mármol».

Los bicarbonatos que resultan de la acción del anhídrido carbónico sobre las sustancias calizas del suelo, disueltas en el agua, son probablemente absorbidas por la planta. Pero estas reacciones pueden ser provocadas por gas carbónico que provenga de otro origen; y según Chemin, si bien este gas es emitido por las raíces, no se le puede considerar como un jugo digestivo, ni atribuir a la raíz un poder de digestión.

Reproducción fotográfica de documentos.—*Le Procédé* describe un procedimiento denominado *Manul* (anagrama del nombre de su autor *Ullman*), para reproducir dibujos y documentos, aunque estén escri-

tos por ambas caras, sin necesidad de cámara fotográfica, el cual, aunque patentado hace algún tiempo, atrae nuevamente la atención de las publicaciones técnicas. La citada revista dice que este procedimiento fué ya esencialmente aplicado en 1890 por Yvon, y más recientemente por Fontenay, siendo la única diferencia importante, que estos operadores franceses empleaban emulsiones de gelatino-bromuro, mientras que Ullman emplea una película de albúmina bicromatada.

El procedimiento es enteramente *al revés* del que se seguiría para obtener una copia ordinaria por contacto en la prensa fotográfica: es decir, de manera que lo primero que encuentre la luz, después de atravesar el vidrio de la prensa, sea la cara no sensible de la placa, luego la gelatina sensible y por último el documento que se trata de reproducir.

En estas condiciones, la luz que penetra en el conjunto es absorbida por lo negro del dibujo o escrito, mientras que es reflejada por las porciones blancas de él. En otras palabras, puede decirse que la cantidad de luz que obra sobre la superficie sensible, en las porciones donde hay blancos, es doble que la que actúa en los trazos negros. Por consiguiente, si se da suficiente exposición, al fondo o partes blancas del original, corresponderán en la capa sensible, trozos completamente insolubles, mientras que los trazos del manuscrito o dibujo representarán un área algo soluble, y mediante el revelado conveniente se producirá un relieve, que permitirá obtener copias gráficas, como con un *clisé* negativo ordinario.

La patente no da suficientes pormenores acerca de este procedimiento, pero el profesor Augusto Albert, del Instituto de Artes Gráficas, de Viena, comunica a la *Photographische Korrespondenz* algunos experimentos acerca de este punto, con los que asegura haber obtenido buen éxito.

La gruesa capa que resulta usando las emulsiones ordinarias de gelatina bicromatada no son aplicables en este procedimiento, ya que se necesita una capa sensible muy delgada. Albert da las dos fórmulas siguientes, con las que ha obtenido buenos resultados:

1.^a Clara de huevo en solución en el agua, 25 centímetros cúbicos; cola líquida clarificada 20 cm.³; solución al 20 % de bicromato potásico, 20 cm.³.—
2.^a Agua, 60 cm.³; cola líquida, 30 cm.³; solución de bicromato de amonio al 10 %, 24 cm.³; azúcar puro en solución al 12'5 %, 20 cm.³

En la primera fórmula, la clara de huevo debe batirse hasta que forme espuma, y la cola es la misma que se usa para el esmaltado. A la segunda, después de mezcladas las sustancias, se le añaden unas gotas de glicerina.

La duración de la exposición es lo más difícil de determinar. Se recomienda el uso de una luz muy intensa y constante. El revelado puede hacerse en frío o con agua tibia. Después se sumerge la placa en una solución de anilina o alguna sustancia colorante análoga (se recomienda la crisoidina), para alcanzar un matiz fuerte y no actínico.

Transformaciones que experimentan las naranjas durante su conservación.—M. P. André ha realizado algunos experimentos, cuyos resultados comunica a la Academia de Ciencias de París (sesión del 19 de diciembre), con objeto de estudiar los cambios que experimentan las naranjas durante su conservación, en lo que se refiere a la proporción de ácidos y de materias azucaradas que contienen.

La mitad del número de naranjas sujetas a observación fué descortezada, y se tomó el peso de la corteza y el de la pulpa, que se analizó para calcular su proporción de ácido cítrico, de azúcares reductores, y de azúcares no reductores. La otra mitad, sin descortezar, se esterilizó superficialmente mojándola con alcohol, que se inflamó después. Esta mitad se introdujo en un vaso esterilizado a 120°, que contenía un poco de agua, y se tapó con algodón en rama. El conjunto se conservó así durante períodos variables de 23 a 72 días, y al cabo de ellos se descortezaron las naranjas, y se tomó el peso de su corteza y de su pulpa, que se sometió al análisis. Los resultados de la comparación de estos análisis, con los que dieron los practicados en la otra mitad de naranjas, ofrecen las particularidades siguientes:

La cantidad de ácido cítrico y de materias azucaradas en una y otra cantidad de naranjas, es bastante variada, así como la relación entre los azúcares reductores (glucosas) y no reductores (sacarosas). Se pierde parte del ácido y de las materias azucaradas, pero la pérdida suele ser para el ácido, tanto mayor cuanto más dura el experimento, mientras que es muy irregular para las materias azucaradas, aunque siempre es relativamente inferior a la del ácido. Aunque estas pérdidas pueden atribuirse a una oxidación, debida al oxígeno del aire; como se producen también en el vacío, hay que admitir que interviene, siquiera en parte, un desdoblamiento de naturaleza diastásica.

Electrificación de los ferrocarriles alemanes.—

Según el plan de conjunto que proyecta realizar Alemania para la electrificación de los ferrocarriles, en el transcurso del corriente año han de electrificarse las siguientes líneas: En el Alta Silesia la de Hirschberg-Goerlitz e Hirschberg-Schreiberlau-Grünthal (130 kilómetros); y en la cuenca carbonífera de Alemania central, las líneas Schoenefeld-Engelsdorf, Leipzig-Halle y Bittenfeld-Magdeburg (130 kilómetros).

Desde 1922 a 1925, la realización del proyecto se extenderá a las siguientes líneas de Baviera: Munich-Garmisch, Munich-Ratisbona y Munich-Salzburg-Rüffstein.

Las líneas de llanura y las de montaña se construirán según principios diferentes. Las grandes líneas utilizarán corrientes alternas, y continuas las de la circunscripción berlinesa. El desarrollo de las fábricas que han de suministrar la energía se realizará paralelamente al de la electrificación de las líneas. La central eléctrica del lago de Walchem empezará ya a funcionar en el próximo año de 1923.

LOS GRANDES TÚNELES

Al recorrer terrenos montañosos en ferrocarril, pronto se fija la atención del viajero en lo sinuoso del trayecto y en los cambios de velocidad que a veces experimenta la marcha del tren; ello es debido a que con objeto de disminuir el volumen de tierras removidas al construir la vía, se tuvo que recurrir a alineaciones rectas, más o menos inclinadas, unidas por curvas generalmente circulares. El límite inferior del radio de estas curvas y el superior de las pendientes está fijado por razones de economía en la tracción, y por lo mismo se ha tenido que establecer la vía a cotas diferentes del terreno, mediante túneles y viaductos.

Además, para pasar de un valle a otro, a través del puerto que los separa, las vías férreas no pueden, como las carreteras, seguir la orilla de los ríos torrenciales cuya inclinación, por metro, rebasa la pendiente admitida por el trazado de la línea, y se tienen que cruzar los puertos por medio de grandes túneles.

Es evidente, que la longitud de un túnel en estudio, podría reducirse en gran proporción, proyectando las secciones de acceso, en forma de hélices, lazos o herraduras que eleven la vía, sin rebasar la pendiente admitida. Tal se hizo para cruzar los Pirineos españoles, en Brañuelas, Pajares, Reinosa y Orduña, consiguiéndose que los túneles de cumbre no llegaran a tres kilómetros; longitud que era muy difícil de construir hace setenta años con los medios de que entonces se podía disponer. Pero esta limitación imposibilitaba la construcción de las grandes líneas internacionales, que exigían largos túneles; pues no se puede acudir a aumentos excesivos de longitud en los accesos, sin convertir las futuras líneas en negocios ruinosísimos, ya que la subida de muchos kilómetros en pendientes forzadas encarece enormemente los gastos de explotación, y determina gran lentitud en el movimiento de los trenes.

Al túnel del Fréjus, llamado impropiaemente de Mont-Cenis, corresponde la gloria de haber inaugurado la serie de las grandes perforaciones, resolviendo una multitud de problemas de modo tan perfecto, que con ligeras variaciones es el que ha venido empleándose en todos los posteriores.

Para la construcción de un túnel de cumbre deben tenerse en cuenta los siguientes estudios, que pudieran llamarse básicos, y que someramente indicaré a continuación: trazado, estudio geológico, procedimiento de perforación, ventilación, revestimientos, talleres, accidentes que pueden ocurrir y medios de evitarlos, transportes y organización de los trabajos. Para comentar hechos me referiré a los túneles de Mont-Cenis, Gotardo, Arlberg, Marianópolis, Simplón, Loetschberg, Argentera, Canfranc y Tosas; elegidos entre los clásicos, los alpinos; por típicos otros, y por españoles los tres últimos.

Trazado.—Suele quedar impuesto el trazado por las leyes que decidieron la construcción de los ferrocarriles;

pero, entre ciertos límites, debe estudiarse después su exacto desarrollo horizontal y vertical, ya que de las altitudes adoptadas para las boquillas, de las pendientes dentro del túnel y de variar (en muy pocos metros) la situación de los ataques, puede depender el éxito o el fracaso de las obras. Ante todo hay que procurar que el trazado en planta constituya una sola alineación recta, pues el replanteo de curvas dentro de túneles, el cual no puede hacerse de otra suerte que por medio de tangentes o cuerdas sucesivas de muy pequeña longitud, acaso diera lugar a errores en las alineaciones, que en el momento de encuentro de las galerías, perforadas desde diversos puntos de ataque, boquillas o pozos, fuera necesario rectificar con mayores gastos de excavación o de fábrica.

El trazado vertical debe amoldarse a las rasantes admitidas para el resto de la línea, disminuidas en lo necesario para tener en cuenta el mayor esfuerzo de tracción indispensable en túneles largos, a causa de la constante humedad de los carriles. Así en Marianópolis se adoptó como inclinación máxima la de 23 milésimas, mientras que en el resto de la línea de Vallelunga (Sicilia) de que forma parte, las rasantes a cielo abierto llegan a 30'5 milésimas; en Tosas se fijó la rampa sur en 30, cuando el resto de la línea de Ripoll a Puigcerdá tiene pendientes de 41 milésimas. No procede por otra parte proyectar rasantes uniformes de boca a boca, pues la perforación en contrapendiente requiere agotamientos, y se correría además el riesgo de que un escape de trenes de trabajo produjese el aplastamiento de la brigada que opera en el avance. Por ello se proyectan siempre los túneles de gran longitud con dos pendientes de inversa inclinación, unidas por una horizontal-cumbre, que a su vez se une a las dos rectas, por medio de curvas verticales de 2000 metros de radio. Una de las rasantes, la que parte de la boca inferior presenta la pendiente máxima adoptada, y la otra suele disponerse con inclinación de sólo algunas diezmilésimas: lo necesario para la posible evacuación de las aguas de filtración o de manantiales.

Fijada la alineación recta del túnel, su unión con el trazado exterior requiere a veces una curva de tan gran desarrollo, que se introduce en el subterráneo en longitudes mayores de 100 metros, y en tal caso para evitar los errores a que antes me he referido, se construye una galería de dirección para que la visual recta llegue desde el hito de fijación que se coloca al aire libre hasta el interior de la galería sin obstáculos que pudieran producir acumulación de errores, los cuales se trata de evitar no replanteando en curva. Así se realizó, por ejemplo, en el túnel de Mont-Cenis, en cuya boca del lado de Italia se excavó una galería de dirección de 251 metros; en la boquilla del lado de Francia la galería era mucho mayor,

de cerca de 600 metros, pero hay que tener en cuenta que parte de ella estaba construída como túnel definitivo que se abandonó en 1881.

El replanteo del eje de un gran túnel ha de hacerse con cuidado para evitar faltas en el encuentro de las galerías: se suele efectuar una triangulación muy exacta, con medición de bases. Al tratar de los túneles de Canfranc y Tosas, se dirá el procedimiento empleado en el primero, y la razón de haberse suprimido la triangulación en el segundo: por regla general se construyen hitos de fábrica en los puntos principales, hitos que han de ser de esmerada construcción, para que duren los años que se empleen en la perforación, y estar provistos de señales de bronce y referencias fijas para el caso de destrucción por los agentes atmosféricos.

El replanteo durante la construcción, esto es la fijación de puntos de líneas y rasantes para la perforación y el revestimiento, presenta algunas dificultades, pues el ambiente dentro de la galería no suele ser muy diáfano, y la visibilidad de las señales es muy pequeña; se utilizan los días de paro de trabajo, que son, generalmente, uno cada mes, y ventilando con intensidad se pueden emplear los teodolitos de precisión, las señales luminosas, plomadas, barras hincadas en el terreno, en fin, todo

lo necesario para una perfecta fijación del eje del túnel. Como resultado de la explanación de anteriores obras, en Canfranc se empleó un material perfeccionado, construído en Suiza, bajo la directa inspección de los empleados españoles, y que dió, lo mismo en aquel túnel que en el de Tosas, espléndido resultado.

La nivelación no es nunca de tan gran precisión como el replanteo del trazado horizontal, pues todos los grandes túneles suelen tener una de sus pendientes de mucha inclinación, y un error en nivel, que nunca es de gran magnitud, sólo produciría una ligera modificación en la longitud de la alineación horizontal en la cumbre, o en la pequeña pendiente de salida, y todo ello resulta fácilmente corregible, en los ensanches en la galería de avance.

Estudio geológico.—Es de imprescindible necesidad, pero de dudosos resultados exactos; el estado actual de la ciencia geológica hace muy aleatorio

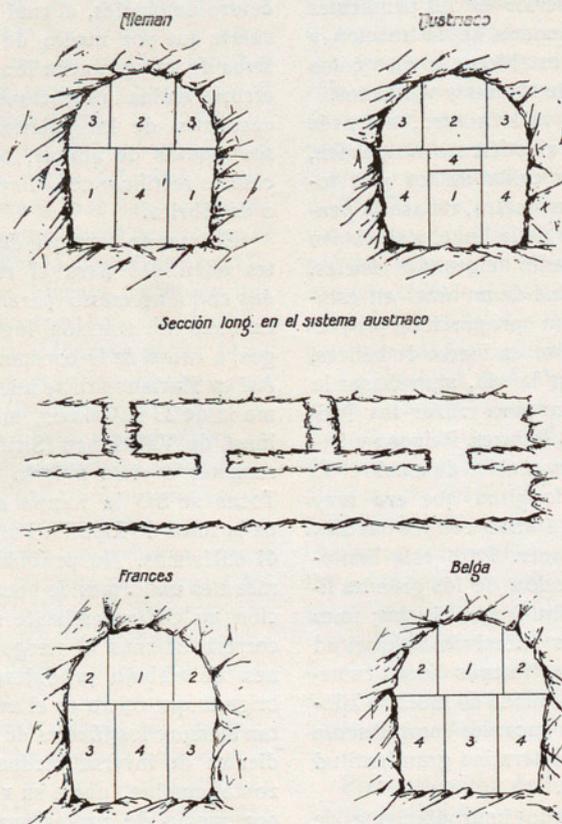
el resultado de dicho estudio: en todos los túneles se ha efectuado un reconocimiento minucioso por personas competentísimas, y en casi ninguno se ha acertado sino aproximadamente; es todo lo que se le puede pedir a la Geología. Pero existen sin embargo pormenores tan manifiestos que, por el conocimiento del terreno, puede preverse la conveniencia de determinados sistemas de construcción, y en muchos casos decidirse el que deba ser adoptado. Como ejemplo clásico de errores geológicos, citaremos lo ocurrido en el túnel de Loestchberg, en el que una equivocación en la apreciación de la cuenca subálvea de un barranco, produjo una catástrofe, y obligó no sólo a abandonar un kilómetro de túnel construído, sino a modificar el trazado, aumentando la longitud total de la obra en otro kilómetro más.

Procedimientos de perforación.—Los sistemas de ataque más comúnmente empleados son cuatro, designados por los nombres de alemán, austriaco, francés y belga. (Véanse los croquis adjuntos).

En el sistema alemán se perforan dos galerías (1 y 1) al nivel de la explanación general del túnel, en los sitios en que se han de construir los estribos; hecho esto, se procede a la apertura de una galería superior (2), que se ensancha convenientemente (3 y 3) para construir la

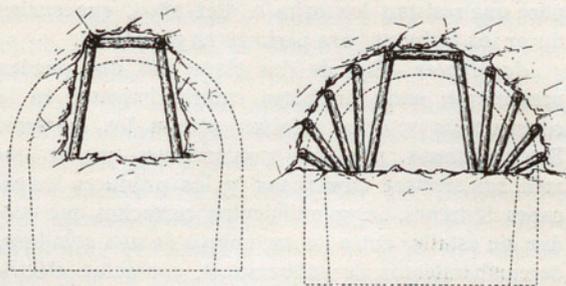
bóveda, y después excavar el *stros* fácilmente (4), y se termina por la construcción de la contrabóveda, zampeado o bóveda invertida, que completa el revestimiento. Tiene este sistema el grave inconveniente de ser muy caro, pues hay que perforar tres galerías, cuyo coste siempre suele ser doble o triple que el medio de toda la excavación; en cambio las entibaciones resultan económicas, puesto que las dos galerías inferiores son de fácil sostenimiento y la bóveda se construye pudiendo apoyar la madera en el *stross* y en los estribos ya construídos.

Para multiplicar los ataques de la galería superior, cuya perforación es naturalmente lenta en el sistema alemán, los ingenieros austriacos colocaban la inferior en el centro del túnel y, abriendo pozos hasta la clave de la futura bóveda, comenzaban en cada uno de ellos dos galerías, en ambos sentidos, y es claro que, aunque las dificultades de



excavación en la superior son quizás mayores que en la inferior y, por lo tanto, menor la velocidad del trabajo, como son muchos los ataques en aquella, pueden ir ambas a la misma marcha. Tiene este sistema la enorme ventaja de que los transportes son facilísimos, pues la descarga de los productos excavados en la galería superior se puede realizar por vertederos. Los dos sistemas citados, tienen la cualidad de que, una vez sentadas en una galería de base, las vías y tuberías de aire comprimido y de ventilación, no hay que moverlas hasta que se termina la construcción del túnel, pero el primero es carísimo, y el austriaco sólo puede emplearse en terrenos de mediana consistencia, pues, en caso contrario, el dintel entre ambas galerías requiere una entibación tan fuerte que puede ser impracticable.

El sistema francés ofrece la ventaja de que las entibaciones son baratas, pues sólo hay que sostener el terreno mientras se construye la bóveda y luego, apuntalando ésta con contrafijas, se pueden excavar con facilidad los bataches (futuro emplazamiento de los estribos), construir éstos, y demontar el *stross* con rapidez. Pero el encarecimiento que proviene de



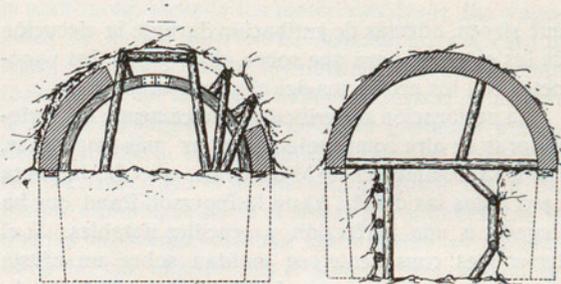
1. Avance

2. Ensanches

la necesidad de perforar tres galerías de poca sección, ha hecho que se utilice preferentemente el sistema belga, el más comunmente empleado a pesar de sus inconvenientes respecto a la necesaria movilidad en las vías y tuberías. En él se perfora la galería de avance que se ensancha después para construir la bóveda; a continuación se excava un *stross* central, y por último, apoyando la bóveda en contrafijas, se demontan los bataches y se construyen los estribos.

Hay otro sistema como el inglés, empleado en el túnel subfluvial del Támesis, que consiste en excavar toda la sección al mismo tiempo, pero sólo puede emplearse en terrenos firmes, pues para los flojos requiere escudos celulares. También existen modificaciones introducidas en los sistemas descritos, como perforar la galería superior de altura menor que el radio de la bóveda, lo que implica la excavación de una *destroceta* para construir aquella.

Describiré más detenidamente el sistema belga por ser éste el seguido casi exclusivamente en España. Como se ve en los croquis adjuntos (del n.º 1 al 6) la galería de avance, que suele tener 3'00 m. de anchura en la parte inferior y 2'00 m. en la superior, se deja



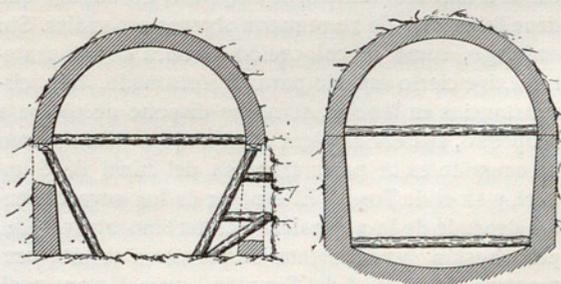
3. Bóveda

4. «Stross»

entibada por cuadros formados por pies derechos y un sombrerete, pudiéndose agregar además el umbral de la parte inferior. La separación de los cuadros depende de la naturaleza del terreno, pero la normal es de 1'75 m. Una vez excavados seis metros de galería, conservando los pies derechos, se colocan los largueros longitudinales llamados *madres*, arriostrados por traveseros que sustituyen a los sombreretes.

Los ensanches se excavan entre los cuadros, sosteniendo el terreno por buenas entibaciones, que se apoyan en jabalones llamados *primeras*, *segundas*, etc. (hasta *sextas* en Tosas) en forma de abanico. Sobre ellos se dispone la cimbra metálica y paulatinamente se construye el revestimiento de la bóveda, empezando por sacar las *madres* de orden más elevado y apoyando la tierra en botones que insisten sobre las cimbras, botones que a su vez se van extrayendo, si se puede, y debe hacerse todo lo posible para ello, a medida que avanza la construcción de la fábrica. Los espacios que quedan detrás del revestimiento se rellenan con piedra partida, formando dren, o con mampostería en seco o hidráulica, y antes de haber comenzado la fábrica se habrán colocado los durmientes, que luego sirven para la construcción de los estribos.

El *stross*, designado entre los obreros con el barbarismo de *destroza*, se demonta rápidamente, pues los tiros obran muy bien, ya que se pueden orientar los barrenos con toda perfección normalmente a los lechos de cantera, y entibarlos convenientemente para construir los estribos, mediante la excavación de los bataches. Apóyase la bóveda en contrafuertes que sostienen los durmientes citados, y si es preciso, se emplean también jabalones primeros, segundos, etc.: al demontar la entibación de la bóveda, conviene dejar puentes que sostengan los arranques



5. Bataches

6. Contrabóveda

que sirven, además de entibación durante la ejecución de los estribos, para que sobre ellos pasen las vagonetas con los productos del avance y ensanche.

La perforación se verifica mecánicamente; las perforadoras de aire comprimido son las más empleadas, desde la Sommeiller de Mont-Cenis, que dió la pauta para todas las demás, hasta la Ingersoll-Rand que ha llegado a una perfección y sencillez notables. Si el terreno es consistente, se montan sobre un afuste que sostiene dos o tres de ellas y se va corriendo a medida que avanza la galería; si es posible se emplea el martillo neumático que, sólo con la presión del cuerpo del obrero, puede efectuar el taladreo con comodidad, suprimiéndose de esta suerte el afuste, cuyo montaje es penoso y lento. Existen también perforadoras eléctricas (una de ellas empleada por nosotros en el helicoidal de Fornell con buen éxito) y otras electroneumáticas, que sólo se emplean en casos especiales por su escaso rendimiento.

Se marcan los agujeros de mina en número de diez a treinta, según tres rectas verticales, y se gradúan las longitudes de mecha para que la explosión sea sucesiva; pero la mayor o menor eficacia depende mucho de la inteligencia del capataz y del artillero, pues según la disposición de los agujeros y de las cargas se produce un avance de cincuenta a noventa centímetros por volada, aunque se hayan empleado los mismos jornales e igual cantidad de explosivo.

Ventilación.—Es imprescindible enviar al interior del túnel aire puro del exterior, lo que se consigue con potentes ventiladores centrifugos que se acoplan a una tubería de chapa de hierro de 0'70 m. de diámetro; en Mont-Cenis se creyó que el mismo aire comprimido de las perforadoras bastaría para la ventilación: no fué así, y hubo que instalar dos tuberías diferentes. Los ventiladores usados en Canfranc y Tosas son reversibles, esto es que, después de la volada, funcionan como aspirantes de los gases de la explosión.

Revestimientos.—Son pocos los túneles o pequeñas las longitudes que pueden dejarse sin revestir; aun en terrenos muy consistentes, el peligro de la caída de lajas de la clave obliga a revestir, siquiera en mínimos espesores, las rocas que podrían quedar al aire. Suelen emplearse para las bóvedas el sillarejo desbastado o mampostería aparejada, pero desde que la fabricación de cementos ha llegado al perfecto estado actual, y en vista de la escasez de canteras cercanas a muchos túneles, se emplea el hormigón, que tiene la ventaja de no requerir obreros especiales. Sin embargo, como la colocación en obra de este material exige cierto espacio para el apisonado, hay circunstancias en las que, si no se dispone de piedra a propósito, se debe emplear el sillarejo artificial, como ha ocurrido en la parte francesa del túnel de Somport, y en el de Tosas. El espesor de los revestimientos depende de la naturaleza del terreno atravesado, pero bastan generalmente de sesenta a setenta centímetros. En el túnel del Simplón, entre las progresivas 4450 y 4492 se llegó a disponer revestimientos de

sillería con espesores de 1'60m. y en el de Loetschberg de 1'50. En nuestro túnel de Tosas, hemos tenido que forzar los espesores hasta llegar a 1'50 m. en la clave y 2'00 metros en los arranques y estribos.

Talleres.—En las cercanías de las bocas de los grandes túneles es preciso levantar multitud de edificios y viviendas. Hay que pensar ante todo en la producción de la energía necesaria: las grandes empresas eléctricas no están preparadas para un suministro representativo de un elevado tanto por ciento de su producción total, salvo en algunos casos, como en Loetschberg y Tosas; en los demás se han tenido que disponer saltos de agua productores de la energía, los cuales quedan después para las necesidades de la explotación o para las de las regiones próximas, una vez terminadas las obras.

Los talleres mecánicos para reparación de maquinaria, las fraguas, los compresores, las hormigoneras, machacadoras, y constructoras de bloques; las salas de duchas, hospitales, carpintería, transformadores, viviendas, etc., ocupan el espacio de un pueblo de relativa importancia. Es natural que todas estas construcciones sean provisionales, pero de relativa solidez, para que resistan los ocho o diez años, que suelen durar los trabajos para perforar un gran túnel.

Accidentes.—Son de dos clases los que pueden presentarse; unos producen entorpecimientos en la construcción y otros afectan sólo a los obreros. Estos últimos, por más precauciones que se tomen, son siempre numerosos, y los producen los escapes de trenes, desprendimientos, cartuchos que quedan sin estallar entre los escombros de una voladura, derrumbamientos de entibaciones, contactos eléctricos y mil otras causas. En Canfranc, durante toda la construcción, se contaron 7 muertos; en Tosas hemos tenido 17 y unos 2000 heridos. Las fracturas de miembros son los accidentes más comunes, y los ocasiona principalmente el desbleado, o sea la limpieza de lo que queda movido sin caer (*atronado* dicen los obreros) en la galería de avance, operación que hacen el capataz y un obrero escogido, pero que no pueden evitar la caída desde la clave de pequeños trozos de roca.

Los accidentes que entorpecen la construcción, suelen ser debidos a las aguas o a la temperatura. En el túnel de Canfranc, un manantial, que llegó a contar un caudal de dos metros cúbicos por segundo, interrumpió los trabajos durante más de un mes, hasta que, disminuyendo, pudieron recogerse las aguas en un punto; en el túnel de Loetschberg una irrupción de arenas acuíferas produjo la muerte de 25 obreros, el abandono de 1400 metros de túnel y una variante en el trazado total.

Finalmente, los accidentes que retardan constantemente las obras son debidos a la naturaleza de la roca de perforación; las entibaciones se deforman y amenazan ruina, por lo que hay que reforzarlas, o lo que es más común, relevarlas, y claro es que este relevo no puede hacerse sin que el terreno se mueva

algo, con lo que se agrava para la segunda entibación el problema de la primera. Estas sucesivas sustituciones de la madera consumen tanto tiempo que puede llegar a ser la mitad del empleado en el total de la obra, y además estorban la circulación de los trenes de trabajo, estropean las tuberías de ventilación y fuerza, con lo que el avance se retarda o paraliza, y se producen considerables gastos.

Cuando se desprenden del trasdós de las entibaciones volúmenes de cierta importancia, formándose las que se llaman chimeneas, hay que entibar éstas apoyando la madera en la de la galería y rellenar el hueco con mampostería, para que no quede nada vacío detrás de los revestimientos, pues éstos, ante un choque producido por un movimiento, pueden arruinarse.

Transportes.—Son objeto de detenido estudio en los grandes túneles, pues el espacio de que se dispone para los diferentes tajos y para la extracción de productos e introducción de materiales, es muy pequeño. Si el plazo de construcción fuera ilimitado, las dificultades de este problema quedarían reducidas al mínimo, pues construyendo sólo las galerías de avance y el revestimiento de la bóveda, se trabajaría con comodidad, economía y rapidez, y una vez calado el túnel, sin necesidad de ventilación y con toda la superestructura hecha, se podría excavar el *stross* y construir los estribos atacando por varios puntos. Creo firmemente que, construido un túnel en esta forma, sólo se alargaría el plazo en poca proporción, y la economía sería tan importante que compensaría los intereses perdidos por el retraso; y aun se podría demostrar que existiría economía de plazo y capital, pues sólo la experiencia llega a enseñar el mucho tiempo y dinero que se pierden por la estrechez del espacio disponible para la excavación, transporte y construcción de revestimientos. Mas como no he encontrado una empresa que quisiera hacer el ensayo, he tenido que preocuparme de resolver el problema de los transportes y de la ejecución simultánea de estribos, bataches, *stross*, bóveda, ensanches y avance.

Colocando apartaderos en la vía de construcción, el sistema austriaco es el que mejor satisface a las necesidades de que trato; en el sistema belga el continuo avance del desmonte del *stross* interrumpe la vía que se instala en la galería superior en el otro tajo, y hay que verter los productos en vagonetas colocadas en la parte inferior. Por el contrario, y por esta misma causa, hay necesidad de elevar a tres metros de altura los materiales introducidos desde el exterior, para llevarlos a la bóveda, lo cual es un gasto considerable.

En Tosas se resolvió el problema una vez construido el revestimiento de la bóveda, colocando puentecillos, bajo los que se excavaba el *stross*, formando una planchada que cada día de paro, o sea una vez al mes, había que trasladar hacia el avance en una longitud de cincuenta a sesenta metros, y un polipasto neumático colgado de la clave en el extremo de

la planchada, elevaba los materiales desde las vagonetas de la vía inferior. El sistema no era caro ni lento, pero ocurría que los puentes se doblaban bajo los empujes del terreno y había que calzar y nivelar la vía de arranques muy a menudo; gastando mucho tiempo y dinero. En Canfranc, en la caliza carbonífera que constituyó el terreno en la última mitad del ataque español, se hacía el *stross* por mitades, con lo que las vagonetas volcaban lateralmente su contenido a la vía inferior. En el Simplón y Loestchberg, construidos para doble vía, el problema casi no existía, por haber espacio suficiente para todo.

Organización de los trabajos.—Se comprende que, en vista de los datos reunidos sobre la naturaleza del terreno, plazo en que deban terminarse las obras, energía disponible, necesidades de la explotación futura de la línea, etc., deberá darse a los trabajos una organización adecuada; pues si el resto del ferrocarril ha de tardar muchos años en abrirse al servicio público, y el plazo de ejecución del túnel puede por lo tanto alargarse sin temor a retardar aquel momento, no es necesario acumular tantos elementos como en el caso contrario, ni construirlo todo al mismo tiempo, lo que ya he dicho que influye de manera decisiva en el coste del subterráneo; y si el terreno es roca caliza de fácil perforación y que requiere poco revestimiento, se puede aplicar el sistema austriaco o aun el inglés, y perforar el túnel en corto plazo sin grandes dispendios.

Una vez decidido el sistema de trabajo, debe organizarse éste, proyectando los talleres exteriores de manera que sea fácil el depósito de los productos y la introducción de materiales, estudiando minuciosamente cuanto se refiera a manantial de energía, llegada de piedras y cementos desde las canteras o fábricas, almacenaje, hospitales, viviendas, oficinas, cocheras, etc. En Tosas hubo que construir un camino carretero de 7 kilómetros de longitud y en el término de él los almacenes y viviendas. La cantera de piedra caliza estaba a un kilómetro de la boca sur; uniéndose con una vía en cuyo término se colocaron en escalones, las machacadoras, hormigoneras, areneras y taller de bloques artificiales.

En el mismo túnel hay que construir los burladeros, los acueductos para evacuación de las aguas de filtración o manantiales interiores, y las boquillas; aquéllos son nichos abiertos en el espesor del revestimiento de los estribos, que sirven para que el personal de vía y obras pueda retirarse durante el paso de los trenes; se suelen colocar al tresbolillo, y cada quinientos o mil metros se construye un burladero de gran hueco, para teléfono, almacén de herramientas y explosivos, para pequeña oficina durante la construcción, y para depósito de la herramienta en la explotación. Los acueductos son de sección suficiente para que, dada la pendiente del túnel, puedan fácilmente salir al exterior las aguas; es, naturalmente, mayor la sección en la rampa pequeña que en la de

mayor inclinación y, si no basta uno, se construyen dos a cada pie de estribo. Siendo las boquillas la única parte visible de un túnel, y por tanto el único punto donde puede desahogarse la vanidad del constructor, se emplean en ellas los materiales de elección de las cercanías, o aun mármoles transportados de muy lejos, y se decoran con arreglo al abrupto as-

pecto de las montañas cercanas o según el estilo de la región. Véanse, p. e., las dos boquillas del túnel de Canfranc en IBÉRICA, Vol. XII, n.º 299, página 241.

(Continuará).

JOSÉ M.ª FUSTER,

Ingeniero Jefe de la Comisión
de los Ferrocarriles Transpirenaicos

Madrid.



LA CUESTIÓN DE LA ATLÁNTIDA (*)

Si los datos que hasta hoy aporta la Geología son insuficientes para demostrar la existencia y hundimiento de la Atlántida cuaternaria, en cambio las antiguas tradiciones del viejo y del nuevo mundo vienen a suplir en parte el silencio de aquella ciencia. Es indudable que, despojadas dichas tradiciones del ropaje místico o novelesco en que no pocas van envueltas, encierran un fondo de verdad; y siendo muchas las de distinta procedencia que, aun refiriéndose a episodios ocurridos en diferentes épocas, relatar hechos de una misma naturaleza tectónica, no puede el geólogo desdeñar su testimonio, ya que ellas pueden ayudarle a despejar muchas incógnitas. La tradición viene a ser la continuidad del testimonio de personas que presenciaron un hecho más o menos lejano; y en el caso presente están ellas tan conformes con lo que, aunque en menor escala, ocurre todavía en los modernos tiempos, que no podemos menos de prestarles nuestra atención, y muchas veces nuestro asentimiento. Recordemos brevemente algunas de ellas.

En el antiguo mundo, aparte de la ya citada de Platón, existe otra de Marcelo, escritor griego del siglo I antes de Jesucristo, que viene a ser una confirmación de aquella. «Hablando de las *siete islas* (Canarias), dice que sus habitantes conservan el recuerdo de otra mayor, la Atlantis, cuyo dominio se había extendido mucho por las demás tierras atlánticas». «Según Theopompo, contemporáneo de Platón, diez millones de hombres, habitantes de un inmenso continente situado *más allá del Atlántico* vinieron a Europa y se extendieron por las comarcas que ocupaban las razas célticas» (1).

M. de Froberville menciona otra muy antigua conservada por los Amakona, pueblo africano, según la cual el fondo del mar, que hoy separa la región de los negros de la de los blancos, era antes una tierra de una fertilidad maravillosa, llamada *Kassipi*, que el buen dios Moloko hundió en el mar, en castigo

de la dureza de corazón de sus habitantes. También hay que recordar la creencia más moderna de que hubo un tiempo en que, a poniente de las Azores, existió una isla llamada *Antilia*, por cuyo motivo se dió el nombre de Antillas a las islas descubiertas por Colón. Igualmente durante la edad media fué muy general la creencia en la isla de *San Baladrán*, de tal modo que por el tratado de Évora, Portugal cedió a España, no sólo las Canarias, sino la isla de *San Borondón*, en caso de que se descubriese. «Durante los siglos XVI y XVII los españoles hicieron varias tentativas para encontrar la *San Borondón*, y hasta en 1721, don Juan de Mur, gobernador de las Canarias, equipó un buque para ir en su busca. El capitán que comisionó, Gaspar Domínguez, navegó por espacio de varios meses, resultando inútiles sus pesquisas (1).»

En cuanto a las antiguas tradiciones de América, conviene recordar las recogidas por los españoles en tiempo de la conquista. En una obra de M. Roisel, titulada «Los Atlantes», se lee que «los insulares de las Antillas contaron a los españoles que todas aquellas islas habían formado un solo continente, pero que fueron súbitamente separadas. Según las tradiciones locales, el Yucatán estaba unido a Cuba; y decían los caribes que los islotes y escollos de aquel mar habían sido formados por un gran remolino de las aguas. Los habitantes de la Castilla del oro conservaban el mismo recuerdo; y los pueblos del Orinoco llaman a este desastre *Catenamonoa*, o sea submersión dentro del gran lago» (2). También los insulares de Haití, y los quiches o habitantes de la América central, conservaban el recuerdo de esa espantosa submersión.

Seguramente no todas estas tradiciones hacen referencia al hundimiento de la Atlántida, ya que algunas puedan referirse a acontecimientos posteriores; pero esa multitud de testimonios tan concordes en lo fundamental, o sea en las sucesivas destrucciones del continente atlántico terciario, hacen más verosímil el relato de Platón.

* * *

El convencimiento de la existencia de la Atlántida cuaternaria se hace más íntimo si se atiende a que

(*) Continuación del número 413, página 78.—Quisiéramos haber mencionado allí la opinión del señor Hernández Pacheco, quien considera que las islas Berlengas y Farilhoes, al SW de Portugal, pudieran haber pertenecido a un continente hundido en época bastante reciente. (*Ensayo de síntesis geológica del norte de la península ibérica*, pág. 15 y 16).

(1) *Estado actual del problema de la Atlantis*. Conferencia leída por don Lucas Fernández Navarro. Boletín de la Real Sociedad Geográfica, tomo LVIII, páginas 158-212.

(1) *The Legend of St. Brendan*, por Dominik Daly—*The Catholic Fireside*, pág. 150. Londres, noviembre de 1892.

(2) Véase la *Atlántida* de Verdaguer, notas del canto III.

ella puede explicar satisfactoriamente ciertos hechos tenidos hasta hoy como enigmas indescifrables.

Quatrefages cita el caso de que al dirigirse Vasco Núñez de Balboa al istmo de Darien, encontró en el camino negros de raza africana. ¿Cómo habrían podido trasladarse allí sus antepasados si no hubiesen existido en el Atlántico, entre el Antiguo y el Nuevo Mundo, islas muy próximas que, como fragmentos de la cuarteada Atlántida, les hubieran servido de puente para pasar de uno a otro continente?

César Cantú señala otros hechos que al parecer sólo pueden tener cabal explicación, admitiendo una comunicación entre el Antiguo y el Nuevo Mundo desde remota fecha. «El busto de una sacerdotisa azteca, dice, tiene en la cabeza una calántica como las de Isis. Allí (en Méjico) se descubren pirámides de numerosos sillares con sepulturas en lo interior, y lo que es más, con pinturas geroglíficas. Cinco días van añadidos al año mejicano, como los epagómenos al de Menfis. En los sepulcros de los incas se han hallado muchas lámparas e infinitos vasos pintados asombrosamente parecidos a los de los egipcios; algunos tienen figuras griegas; otros pueden tomarse por ánforas romanas. Sorprende esto de tal modo, que no puede uno menos de preguntarse: ¿cómo han podido los incas proporcionarse tales conocimientos y objetos en esa parte del mundo?»

Otro hecho raro cita a continuación el mismo autor: «¿Y no habría mucho de quimera en esperar una respuesta que nos revelase los tiempos más remotos, cuando no sabemos explicar todavía cómo en una tarifa de Módena del año 1306 (cerca de dos siglos antes del descubrimiento de Colón), se lee el nombre *Brasil*, entre el número de las mercancías, ni cómo se halla señalada en una carta geográfica de Andrés Blanco, trazada en 1436 y conservada en la Biblioteca de San Marcos, de Venecia, una isla situada en el Atlántico y bajo el mismo nombre de Brasil precisamente? Ese mundo era nuevo sin duda sólo para nosotros que no le conocíamos» (1).

Es también muy significativo el que Moctezuma

en su primera entrevista con Hernán Cortés manifiestara a éste que, según sus libros, ni él ni los habitantes de su reino eran indígenas de aquel país, sino que sus antepasados habían ido allí desde muy lejos, y que además habían creído siempre que los descendientes de su antiguo jefe habían de venir algún día del lado *de donde sale el Sol* (el oriente), a tomar posesión de su país.

La existencia en Méjico y en el Perú de tantos vestigios de las civilizaciones egipcia y griega, que no es de creer fueran llevadas allí por los pueblos mongoles del Asia rodeando el estrecho de Behering, parece evidenciar antiquísimas relaciones entre el viejo y el nuevo Mundo. Ya fuesen las comunicaciones terrestres ya marítimas, continuas o accidentales, por navegantes egipcios o mercaderes fenicios, siempre resultan sorprendentes e incomprensibles la larguísima interrupción y completo olvido de tales relaciones, hasta el punto de que las *Columnas de Hércules* fueran consideradas hasta los tiempos de Colón, como el *Non plus ultra*, o sea como el límite extremo del mundo, más allá del cual sólo existía el infranqueable Océano. ¿Qué suceso misterioso pudo ser causa de esa brusca interrupción de comunicaciones y del completo olvido de la existencia del continente americano? He aquí un enigma que acaso pueda explicarse por la desaparición de los restos de la Atlántida.

Si fuera cierto el hecho de que medio siglo antes del descubrimiento de Colón ya existía en el Atlántico una isla llamada Brasil, distinta del actual continente brasileño, tal cual figura en el mapa de Andrés Blanco, tendríamos un nuevo motivo para creer que era ella otro de los fragmentos subsistentes de la Atlántida cuaternaria, tantos siglos hacía sepultada en el fondo del Océano.

Aun cuando no pretendo asegurar que la interpretación dada a los anteriores hechos tenga una fuerza probatoria incontestable, no obstante es tanta su verosimilitud, que puede considerarse como la única razonable.

(Continuará)

JACINTO ELÍAS.

(1) *Historia Universal*, T. I, págs. 91 y 92. Barcelona, 1886.

Tarrasa.



BIBLIOGRAFÍA

Antígenos y Anticuerpos. Caracteres generales. Aplicaciones diagnósticas y terapéuticas, por *M. Nicolle*. Traducido del francés por *don Jesús Jiménez*. 87 pág. Editorial Calpe. San Mateo, 13, Madrid. Precio, 3'50 ptas.

En esta monografía se presentan las tres conferencias dadas por el Profesor Nicolle en el Congreso anglo-belga de higiene, celebrado en Bruselas en mayo de 1920. Los temas tratados corresponden a las tres partes de esta obra: I) Caracteres generales de los antígenos y de los anticuerpos. II) Aplicaciones diagnósticas. III) Aplicaciones terapéuticas.

En la conferencia primera es muy interesante la concepción del Autor sobre la unidad de los anticuerpos. Reduce a dos grupos las propiedades de los mismos (p. 20): descoagulantes y coagulantes, y razona sobre cómo estas lisinas y coagulinas son propiedades de un anticuerpo único, y que en la evo-

lución de este único anticuerpo encuentran la razón de la dualidad de su acción (p. 30). El poder lítico es el que primero y más rápidamente aparece, pero el poder coagulante aunque en su aparición es más tardío, alcanza poder más extraordinario.

La segunda conferencia trata de la importancia que el conocimiento de los antígenos y de los anticuerpos tiene en el diagnóstico de las enfermedades infecciosas y en la identificación de los microbios patógenos. Está muy someramente expuesta, pero con la precisión que da el dominio experimental. Estudia la investigación de los anticuerpos *in vitro* (aglutinación, precipitación, fijación del complemento), considerando la aglutinación como la que más servicio rinde actualmente. Recorre la investigación de los anticuerpos *in vivo*, la identificación de los microbios patógenos, e identificación de las toxinas, enzimas y antígenos. En lo que a los antígenos se

refiere, nos han gustado en especial sus estudios y resultados sobre los bacilos disintéricos (p. 53) y sobre el diagnóstico de las razas pneumocócicas (p. 57).

En el examen realizado en la tercera conferencia es interesante el estudio y definición del poder antigénico y de virulencia (p. 68). Y de esta separación del poder antigénico del virulento, saca la deducción práctica de cómo, contra las bacterias toxigenas deben usarse meros antitóxicos, y a su vez, meros antimicrobianos contra las bacterias virulentas. De los restantes puntos tratados en esta conferencia: (Sueroterapia microbiana. Empleo de los sueros antimicrobianos. Vacunoterapia. Indicações y modo de acción y efectos terapéuticos de las vacunas), juzgamos muy interesante y útil el estudio sobre el suero antipneumocócico (p. 76). El tratamiento de la pneumonía lobular por la inyección intravenosa de suero antipneumocócico, con su fase alarmante de intoxicación, merced a la lisis brusca del antígeno, y la rápida desintoxicación que a ella se sigue, terminando con el favorable desenlace de la enfermedad, es en verdad instructivo, como el mismo Autor lo afirma.

Estas conferencias, sin duda por la índole de las personas ante quienes se pronunciaron, están expuestas con suma concisión. Por eso la monografía de Nicolle, no es sino para público bien versado en estas materias.—José A. DE LABURU, S. J.

Material vinícola y cuidados debidos a los vinos, por Raimundo Brunet, ingeniero agrónomo. Un volumen de 582 páginas, con 282 grabados intercalados en el texto. Casa editorial P. Salvat, calle de Mallorca, 39-51, Barcelona. 1921.

Con decir que esta obra pertenece a la conocida *Enciclopedia Agrícola Wery*, de la que tantas veces hemos anunciado en esta Revista la aparición de volúmenes traducidos al castellano por la acreditada Casa editorial P. Salvat, puede colegirse su utilidad y su carácter práctico.

Trata la obra de las materias siguientes: Material de pisado, descobajado y prensado; Id. de instalación y apilamiento; Id. de conservación de los vinos; Id. de alojamiento de los vinos; Id. de tonelería; Id. de limpieza de los toneles; Id. de degustación y de recepción de los vinos; Id. de análisis de los vinos; Id. de relleno; Id. de trasiego y transvase; Id. de encolado y agitación; Id. filtrante; Id. de embotellamiento; Id. de champanzación; Id. de expedición de los vinos.

Va precedida la obra de un interesante estudio sobre el vino y las grandes marcas mundiales, por P. Viala. Como en los volúmenes anteriores de esta *Enciclopedia*, el traductor ha añadido algunas oportunas notas y aclaraciones.

En España, donde tanta importancia tiene la industria vinícola, alcanzará, seguramente, esta obra el éxito que han logrado los volúmenes anteriores de esta *Enciclopedia Agrícola*.

Prácticas de Química orgánica general y sintética, por el Dr. E. Calvet. TOM. I COMPUESTOS ACÍCLICOS. Volumen de 359 páginas con 81 fig. en el texto. Editorial Ibérica, J. Pugés, Paseo de Gracia 62, Barcelona. 1921.

Esta obra forma parte de una serie que irá apareciendo, y comprenderá las diferentes disciplinas de las ciencias físicas y químicas tanto en lo referente a la teoría como en lo relativo a sus aplicaciones industriales.

Los distintos cuerpos cuya preparación se explica en este libro, están agrupados por funciones químicas. Se escogen principalmente los que tienen aplicación industrial y que se pueden obtener con productos comerciales corrientes.

Al comienzo de cada preparación se indica bibliografía

abundante y escogida, para que la puedan consultar los alumnos que trabajan en Laboratorios o Centros que cuentan con buenas Bibliotecas.

Éther ou Relativité, par Maurice Gandillot. XIV-84 pág. Gauthier Villars, Quai des Grands Augustins. 55. Paris. 1922. Prix 4 fr. 50.

En este folleto el autor pretende demostrar que la teoría de Einstein, analizada y admitida por ingenios de primer orden, se apoya en falsa interpretación de los experimentos fundamentales. Éstos, según el autor, son verdaderos, pero su interpretación, es un contrasentido. En cambio los mismos fenómenos que la teoría einsteiniana deja inexplicados (así dice M. Gandillot) los explica fácilmente la física eteriana.

El problema ferroviario en España. Conferencias de carácter industrial y financiero organizadas por el Instituto Católico de Artes e Industrias de Madrid. Volumen de 356 páginas con multitud de grabados. Publicaciones del I. C. A. I., Alberto Aguilera, 25. Madrid. 1921.

En el Vol. XV, n.º 376, pág. 282 de esta Revista, se publicaron los nombres de los distinguidos técnicos que tuvieron a su cargo estas conferencias; el sumario de la materia tratada en cada una de ellas, y unas conclusiones colectivas formuladas por los Conferenciantes, a ruego de muchas personas que lo pidieron, sobre los remedios que podría tener el gravísimo problema ferroviario español.

Con aplauso de todos los que se interesan por la solución de esta vitalísima cuestión, se han reunido todas las conferencias y las conclusiones en este volumen, imprescindible para todo el que desee conocer a fondo el problema ferroviario en nuestra Patria.

Anales de la Asociación de Ingenieros del Instituto Católico de Artes e Industrias. Estudios de Mecánica y Electricidad.—Tomo I, Fascículo 1.º. enero 1922. Alberto Aguilera, 25. Madrid. Precio del tomo 25 ptas.; cada fascículo 5 ptas.

Seguramente todas las personas estudiosas y amantes del prestigio de la ciencia e industria patrias, saludarán con aplauso la publicación de estos ANALES. El I. C. A. I. es una de las primeras instituciones de España para la enseñanza técnica; y sus eminentes profesores, junto con los ingenieros de allí salidos y colocados ya en las más grandes empresas industriales, cuentan cada año con un arsenal valiosísimo de estudios originales e investigaciones propias, que era lamentable no viesen la luz pública, tanto más cuanto que constituyen una nota científica, de construcción y producción industrial, genuinamente nuestra o española.

Como se dice en el prólogo, la nueva publicación «no es una revista más, destinada a conquistar mayor o menor número de suscripciones. Es simplemente una especie de *archivo* de los trabajos que contengan alguna enseñanza útil a la profesión de Ingeniero Electromecánico, y es un lazo de unión entre los antiguos alumnos del I. C. A. I.»

No obstante, cuantos por necesidad o por afición se interesan en los estudios de la Mecánica y de la Electricidad, estudiarán con provecho la serie de trabajos de estos ANALES, que ya desde el primer número presentan las valiosas firmas de los profesores PP. Pérez del Pulgar y Enrique de Rafael, y de los ingenieros Grech, Navarrete, Marchesi, Burgaleta, Yagüe y Bernáldez. A esos estudios originales, siguen valiosas notas técnicas, noticias del Instituto, noticias de la Asociación de Ingenieros y notas bibliográficas.

SUMARIO.—Potencialidad de la industria catalana.—Feria de Muestras de Barcelona.—Composición química media de las rocas de la Península ibérica.—Suministro de vagones a los ferrocarriles españoles.—Cursos de la Junta de Ampliación de Estudios ☒ Argentina. Fabricación de papel ☒ Fallecimiento de Shackleton.—La ascensión al Everest.—Cable para guiar aeronaves.—Acción corrosiva de las raíces sobre el mármol.—Reproducción fotográfica de documentos.—Transformaciones de las naranjas durante su conservación.—Electrificación de los ferrocarriles alemanes ☒ Los grandes túneles, J. M.ª Fuster.—La cuestión de la Atlántida, J. EHas ☒ Bibliografía