

# IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

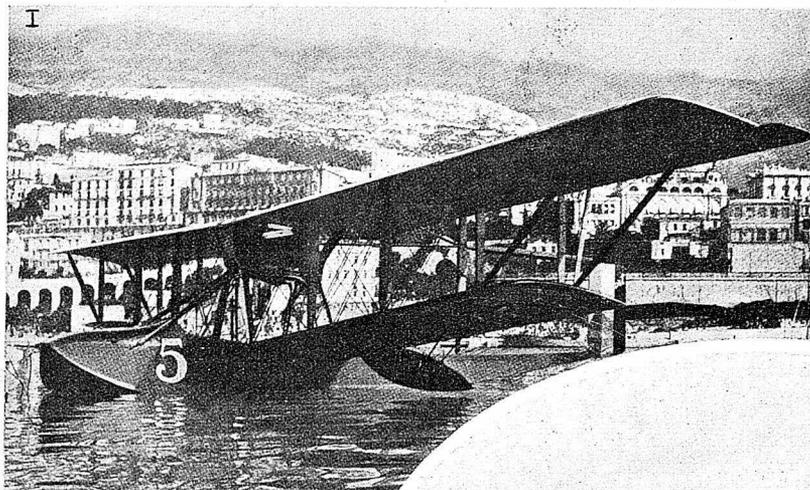
REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

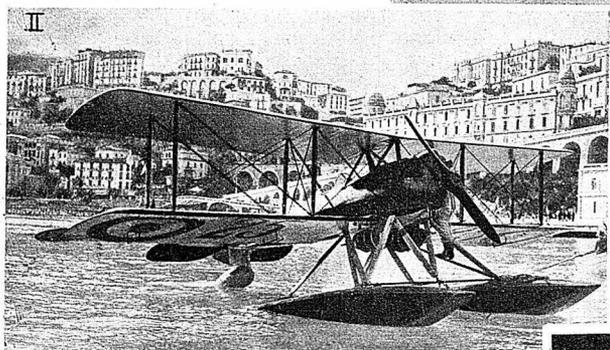
AÑO VII. TOMO 2.º

24 JULIO 1920

VOL. XIV N.º 338



I. El hidroplano Nieuport en que Sadi-Lecoinge atravesó el Mediterráneo



II. El hidroavión Nieuport 25, momentos antes de su partida

IV. Casale después de su «record» de altura de 6500 metros



III. Vuelo a poca altura del «Savoia 12»

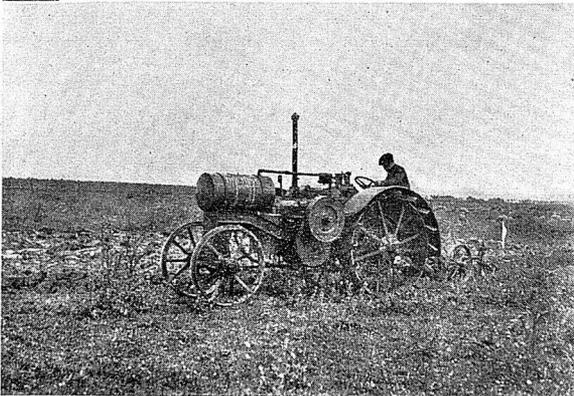
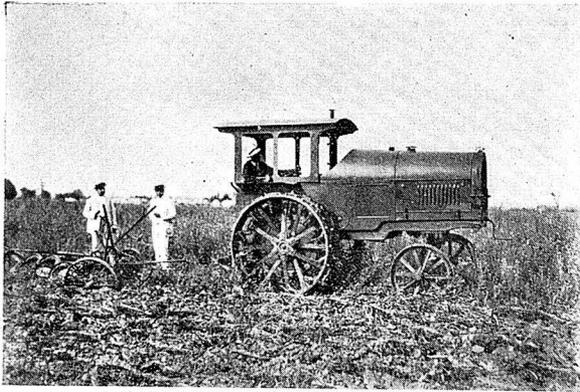
CONCURSO  
AÉREO  
DE MÓNACO  
18 abril-2 mayo



III

(Véase la nota de la pág. 70)

OBSERVATORIO DE L'EBRE  
BIBLIOTECA  
ROQUETES



PRUEBAS DE TRACTORES CELEBRADAS EN SEVILLA. (En orden descendente): Tractor «Hansa Lloyd» - Tractor «Lanz» - Tractor «Deering Titan» - Tractor «Austin»

## Crónica iberoamericana

### España

**Concurso de tractores en Sevilla.**—El día 1.º del pasado mayo se inauguró en Sevilla un concurso de tractores organizado por la Cámara Agrícola de aquella ciudad, para la demostración del cultivo mecánico en tierras calmas y de olivar.

Se había solicitado de la Dirección general de Agricultura, Minas y Montes, que la Estación de ensayo de máquinas del Instituto de Alfonso XII, dirigida por el ingeniero don Mariano Fernández Cortés, auxiliara con su personal y material al Jurado que debía emitir sus apreciaciones, a lo que se accedió inmediatamente. Las demostraciones tuvieron lugar en terrenos de la hacienda del Rosario (Torreblanca) y Tablada. El Jurado, que estaba constituido por importantes propietarios-agricultores y distinguidos técnicos, tenía por presidente al señor don José Huesca Rubio, que lo es también de la Cámara Agrícola de Sevilla.

A las diez de la mañana de dicho día 1.º de mayo, se procedió al sorteo de las parcelas en que tenían que hacer las pruebas los tractores, y por la tarde se realizó la apertura oficial del Concurso, acto al que asistieron multitud de agricultores, ante quienes desfilaron todas las máquinas, algunas de las cuales eran guiadas por los representantes de las casas constructoras, y todas evolucionaron a distintas velocidades, y efectuaron rápidos virajes en reducidos círculos. En los días 2 y 3 de mayo estuvieron expuestas las máquinas, para que los agricultores pudieran apreciar los motores y mecanismos, y el día 4 y siguientes, los distintos aparatos labraron la parcela del terreno que les había tocado en suerte.

Cada tractor trabajó cuatro horas consecutivas, y durante el trabajo cada Jurado anotó las paradas del equipo, el tiempo empleado en estas paradas y sus causas, el tiempo empleado en las viradas y el radio aproximado de viración; y al terminar se procedió a medir la temperatura del agua en el radiador, la de los cojinetes y envolventes de transmisiones, etc., y por último se midió la superficie labrada. Las labores de olivar debían hacerse a una profundidad de 12 a 15 centímetros.

Las marcas inscritas fueron las siguientes: Cletrac, Saunderson, Deering, Chapron, Agro, Hansa-Lloyd, Renault, S.O.M.U.A., Fiat, Case, Parrett, Lanz, Eslaya, Austin, Moline, Steel-Mule, W.D., Konnick, Huson y Brunau, que se clasificaron según su potencia en cinco grupos: menores de 10 HP, de 10 a 20, de 20 a 30, de 30 a 40, y de 40 en adelante.

El buen éxito de este concurso ha sido indiscutible, y son muy de elogiar los trabajos de organización y dirección. En cuanto a los aparatos presentados, es muy difícil calificar la bondad de ellos, pues mientras uno es mejor respecto al gasto de combustible, lo es otro por la labor ejecutada, y otro por su sencillez de mecanismo. De todos modos, se saca el convencimiento de que aun falta mucho para llegar al tipo de tractor sólido y económico y de perfecta labor.

Sin dejar de reconocer la necesidad de sustituir el ganado por las máquinas en las grandes labores, pues aquél no puede llegar a las profundidades que alcanzan las máquinas, deben los agricultores estudiar con detenimiento los cuadros en que se consignan los resultados obtenidos en el concurso, y así al adquirir

una máquina podrán hacerlo con conocimiento de causa, y se convencerán de que para la transformación del sistema de cultivo hay que atender primeramente al precio de la gasolina, cuidar luego de *preparar mecánicos*, y por último organizar buenos talleres de reparación con obreros expertos.

Las casas constructoras también pueden sacar enseñanzas del concurso, con el estudio del terreno de Andalucía y otras regiones de España, de condiciones muy diferentes de las que ofrecen los de América, por ejemplo, y corregir las deficiencias que hayan observado en la presente demostración.



Tractor «S. O. M. U. A.»

Feria oficial de Muestras de Barcelona.—En 1914, la importante entidad de Barcelona «Fomento del Trabajo Nacional», tomó el acuerdo de promover en dicha ciudad exposiciones periódicas de diversas industrias, con objeto de estimular el progreso de las mismas; y por las circunstancias que presentaba, se creyó conveniente inaugurar estos concursos con el de la industria de fabricación de juguetes.

Aquella Exposición obtuvo tan excelente éxito, que se acordó repetirla en años sucesivos, por cuenta de la Asociación de fabricantes de juguetes y artículos de bazar, y ha llegado a ser, especialmente la VI, celebrada en junio-julio del año último, una verdadera feria de muestras, en la que se han realizado importantes transacciones (IBÉRICA, Vol. XII, n.º 289, pág. 83).

Este satisfactorio resultado y el ejemplo de las Ferias-Muestrario del extranjero, y de las celebradas en Valencia, movió a la citada Asociación de fabricantes de juguetes, a convocar a las más importantes corporaciones económicas, para proponerles la organización de una *Feria general de Muestras*.

Tan laudable iniciativa fué acogida favorablemente por las importantes entidades Cámara de Comercio y Navegación, Fomento del Trabajo Nacional, Cámara Industrial, Liga de Defensa Comercial e Industrial, Sociedad de Atracción de Forasteros, etc., que de

común acuerdo han organizado la I Feria oficial de Muestras de Barcelona.

Para los trabajos de organización y celebración se han creado los siguientes organismos: un Comité de honor presidido por S. M. el Rey, una Junta consultiva, un Consejo directivo y una Junta ejecutiva. Patrocina la Feria, la Mancomunidad de Cataluña, la Diputación Provincial y el Ayuntamiento de Barcelona.

El acuerdo tomado por las entidades organizadoras, es que la Feria de Muestras de Barcelona se celebre todos los años, y en el actual, desde los días 24 al 31 de octubre. Se dividirá en los grupos siguientes: Agricultura y Ganadería, Productos alimenticios, Pesca, Industrias textiles, Industrias químicas y metalúrgicas, Mecánica, Electricidad, Fotografía, Hidráulica, Tinería, Minería, Edificaciones, Alumbrado y Calefacción, Industrias de la madera, Transportes y automovilismo, Industrias del libro y del papel, Vestuario, Joyería, Higiene, Música, Objetos religiosos, Artes industriales y decorativas, Juguetería y Material escolar.

En la mayoría de las Ferias celebradas hasta ahora, se ha notado la falta de edificios dotados de condiciones adecuadas para el objeto; y en Barcelona se ha



Uno de los tractores tipo «Fiat» (Fots. H. de Pérez Romero)

resuelto esta dificultad con la utilización del amplio Palacio Municipal de Bellas Artes y la instalación de casetas desmontables, como se ha efectuado en la Feria de Lyon, París, Burdeos, Milán y otras capitales. En Barcelona se instalarán estas casetas, en número de unas 500, en las avenidas del Salón de San Juan.

Las oficinas de la Feria de Muestras funcionan en la Plaza de Antonio López, n.º 15, apartado de correos n.º 769, Barcelona, donde se facilitan por la Secretaría programas y toda suerte de informaciones. El plazo de admisión de inscripciones termina el 30 del corriente.

Por el interés que el anuncio de este Concurso ha despertado en los elementos productores, es de esperar que alcanzará un éxito brillante y será digno de la ciudad donde va a celebrarse.

**Disposiciones sobre el servicio meteorológico.**—La *Gaceta de Madrid* de 6 del corriente, ha publicado un R. D. del Ministerio de Instrucción Pública, dictando disposiciones encaminadas a suplir las deficiencias del Reglamento del Instituto Geográfico y Estadístico, y del R. D. del 7 de febrero de 1907, publicados cuando sólo existían dos observatorios meteorológicos, en lugar de los trece del nuevo presupuesto.

En este R. D., que lleva la fecha de 5 de julio, se dispone que «el servicio meteorológico comprenda cuanto se relacione con la Meteorología en todos sus aspectos y aplicaciones». Habrá una oficina central anexa al Observatorio central meteorológico, la cual tendrá a su cargo: 1.º Ordenar y publicar cuantas observaciones meteorológicas se efectúen en los centros regionales, observatorios o estaciones oficiales que dependan del Instituto Geográfico, y en los que, sin depender de él, estén relacionados con dicho Instituto. 2.º Redactar un boletín meteorológico diario, los estados que aparezcan en la *Gaceta*, los resúmenes periódicos que sean convenientes para las diferentes aplicaciones de la Meteorología, etc. 3.º Contribuir a las enseñanzas que se dan en las Facultades de Ciencias, Escuelas de Ingenieros, Institutos generales y técnicos, Escuelas públicas, etc., facilitando en todos sus observatorios y estaciones el estudio de las observaciones meteorológicas. 4.º Organizar y dirigir cuanto se relacione con la Meteorología en los observatorios y estaciones que dependan del Instituto Geográfico y Estadístico, o en las que se sometan voluntariamente a su dirección técnica.

Los demás artículos del decreto se refieren al personal de servicio y al ingreso en el Cuerpo de Meteorólogos y auxiliares de Meteorología; ascensos, etc.

**Premios de la Real Academia de la Historia.**—En la *Gaceta de Madrid* de 7 del corriente se ha publicado la convocatoria para premios de 1921 y 1922, correspondientes a la institución del excelentísimo señor don Fermín Caballero y a la fundación del excelentísimo señor marqués de la Vega de Armijo.

La primera comprende el premio a la virtud y el premio al talento, de 1000 pesetas cada uno. El premio al talento se conferirá al autor de la mejor monografía histórica o geográfica de asunto español, que se haya impreso por primera vez en cualquiera de los años transcurridos desde 1.º de enero de 1917, y que no haya sido premiada en anteriores concursos, ni costeada por el Estado o cualquier Cuerpo oficial. Las obras, que habrán de estar escritas en castellano, han de presentarse en la Secretaría de la Academia, León, 21, Madrid, hasta el 31 de diciembre de 1920.

El premio de la fundación Vega de Armijo, cuyo importe es de 3000 pesetas, se concederá al autor de la mejor Memoria sobre «Transformaciones que origina la legislación general de las Cortes de León y Castilla en los Fueros municipales, hasta los Reyes Católicos». El plazo de admisión termina el 31 de diciembre de 1921.

**Fernando B. Villasante.**—El día 5 del pasado junio falleció en Madrid don Fernando B. Villasante, ilustrado ingeniero de Minas, que había desempeñado elevados cargos en su especialidad, y actualmente ocupaba el de Jefe del Negociado de Minas del Ministerio de Fomento y el de Delegado Regio de Suministros Hulleros.

Importantes trabajos se deben a su actividad e iniciativa, entre ellos la organización de los estudios de

carácter geológico-minero que efectúan los ingenieros de los Distritos mineros de España, y su publicación en el *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia*, dirigido por él.

Entre los notables trabajos que escribió sobre Minería, sobresale su obra «Criaderos de hierro en la provincia de Murcia». Escribió también muchos artículos en periódicos y revistas sobre asuntos de índole económico-minera. En el Congreso Nacional de Ingeniería presidió la Sección IV, «Minas y Metalurgia».

Con su fallecimiento ha perdido el Cuerpo de Minas uno de sus más distinguidos miembros, que a sus brillantes dotes científicas unía las más relevantes cualidades personales. Descanse en paz.

ooo

### América

**El puerto de Buenos Aires.**—El puerto de la capital de la Argentina (véase *IBERICA*, vol. III, pág. 82), servido por 25 líneas regulares de vapores entre la República y Europa, sin contar los buques de cabotaje y los que la ponen en comunicación con América del Norte, y cuyo tráfico en 1905 se calculaba ya en 2500 millones de pesetas, ha necesitado continuas mejoras para ponerlo a la altura de su importancia y movimiento.

En 1866 el Gobierno argentino empezó la realización de estas mejoras con el dragado del canal de la boca del *Riachuelo*, allí donde va a desembocar en el río de la Plata, lo cual permitió la entrada de buques que calasen 5'50 metros; y la construcción de la *Dársena sur*, mediante dos muelles y rompeolas de 60 metros cada uno de longitud. Más tarde se construyó una serie de cuatro diques, relacionados con otra dársena, la *Dársena Norte*. Estos diques tienen una longitud de 550 a 670 metros, y una anchura de 158 metros.

El puerto se construyó en el período de 1866-1897, y en este último año poseía una longitud de muelles de cerca de 10 kilómetros. Desde 1897 a 1909 se construyeron para el servicio del tráfico 16 almacenes de cuatro pisos, hechos de ladrillo, y 8 tinglados de hierro ondulado, con un piso encima y otro debajo del nivel del suelo. A pesar de estas ampliaciones, el equipo del puerto llegó a ser por completo insuficiente en 1909, por lo cual el Gobierno decidió emprender importantes obras de reforma. En el proyecto se incluía la construcción de 10 nuevos almacenes y tinglados de carga y descarga, y la ampliación de los ya existentes, y el dotar a todos ellos con el material más perfeccionado y moderno en lo tocante a grúas, elevadores, etc. La Casa alemana Holzmann y C.<sup>a</sup>, de Francfort, se encargó de la construcción de cuatro almacenes y cuatro cobertizos en el lado E del dique n.º 4, para la instalación de 56 grúas eléctricas en el mismo dique; de la reforma de 47 grúas hidráulicas y la construcción de vías férreas, etc., con un presupuesto de cerca 34 millones de pesetas.

Los nuevos almacenes tienen una longitud de fachada de 108 metros y una profundidad de 28 metros; tienen cuatro pisos cada uno, y permiten almacenar hasta 40000 toneladas de mercancías. Los tinglados son de la misma longitud que los almacenes, pero su profundidad es de 39 metros; constan de planta baja y un piso, y su capacidad es para 15000 toneladas. Los edificios están contruídos de material incombustible, con cubiertas de cemento armado.

En todas las ampliaciones que se han hecho en el puerto, se han instalado profusamente grúas y elevadores de los tipos más modernos, accionados por medio de la electricidad, a excepción de las grúas hidráulicas ya instaladas y que se han reformado luego, las cuales se hallan especialmente en servicio a lo largo de las construcciones del puerto antiguo, en la parte W de los muelles 3 y 4. Las grúas modernas son 36 semicorredizas, de 10 a 25 toneladas de potencia cada una; cuatro corredizas de 25 toneladas; 16 grúas fijas de 3 a 7 toneladas; 4 grúas hidráulicas de 15 toneladas; 16 elevadores y 2 tableros transportadores. La corriente es continua, de 440 volts, y los aparatos eléctricos fueron instalados por la A. E. G., de Berlín, y la Siemens Schuckert, de Nuremberg.

Los dos transportadores tienen una capacidad de 70 toneladas cada uno, y pueden moverse a mano o eléctricamente por una serie de motores. En 1914 una casa alemana instaló dos puentes transportadores, con una capacidad de carga de 6 toneladas cada uno, y una longitud de 85 metros; pueden también ser accionados a mano o por medio de motores eléctricos.

ooo

## Crónica general

**Las nieblas del Sáhara oriental.**—En las costas del África occidental, y más especialmente en las del Golfo de Guinea, los meses de diciembre y enero se caracterizan en general por vientos del NE, acompañados de persistentes nieblas, que según diversos observadores, en particular Sir W. Mac Gregor, gobernador de Lagos en 1902, están constituídas casi únicamente por polvo fino que parece provenir de las regiones desiertas o semi-desiertas que rodean el lago Tchad.

M. J. Tilho, en nota presentada a la Academia de Ciencias de París, sesión del 14 de junio, dice que durante sus viajes por el África central ha tenido numerosas ocasiones de observar semejantes nieblas, tanto en el Níger, en el territorio de Zinder y alrededor del lago Tchad, como en el Sáhara oriental. Durante su permanencia en el oasis de Faya (Borku), de 1914 a 1917, observó con frecuencia, en atmósferas extremadamente secas, espesas nieblas, con visibilidad nula más allá de 300 a 400 metros.

Estas nieblas secas del Sáhara merecen llamar la atención, principalmente en la actualidad, por los peligros que ofrecen a la navegación aérea. De las observaciones llevadas al cabo por Tilho, resulta claramente que en el Sáhara oriental, estas nieblas son particularmente frecuentes en el semestre comprendido entre el solsticio de invierno y el de verano, época del año en que soplan de un modo regular los vientos del NE. Al contrario, en el período de agosto a noviembre inclusive, que corresponde en la región sahárica al de los vientos W y SW, las nieblas secas son relativamente raras.

No ha sido posible medir con suficiente aproximación la altura a que se elevan estas nieblas sobre la superficie del suelo, aunque supera sensiblemente a la de las rocas más elevadas del Borku, es decir, de 250 a 300 metros. Es de notar, sin embargo, que tales nieblas no llegan generalmente a velar por completo el Sol, ni por la noche ocultan las estrellas de magnitud superior a la tercera, en un círculo de 30 a 40 grados alrededor del zenit. Casi siempre se levantan muy rápidamente bajo la influencia de una ráfaga de viento, y persisten

mientras la velocidad de éste permanece inferior a 8 ó 10 metros por segundo; más allá de esta velocidad no se registran sino nieblas ligeras, o sea aquéllas que permiten la visibilidad hasta más lejos de 3 kilómetros. Tan pronto como calma el viento, el polvo descende y la atmósfera se va aclarando gradualmente, y durante los períodos de calma, la transparencia del aire es comparable a la que puede observarse en nuestros climas en los días más favorables, en que la visibilidad supera a 100 kilómetros.

Además de estas nieblas, se observan en el Sáhara las *tempestades de arena*, o sea huracanes que levantan espesos torbellinos de polvo capaces de sepultar, en poco rato, objetos pequeños, tales como cajas, utensilios de campamento, etc. Se ven correr por encima del suelo, pequeños guijarros del tamaño de una avellana, mientras a la altura de un hombre pasan a ráfagas, cristaltos de cuarzo, que producen en el rostro una desagradable impresión, como de escozor o picadura.

Mientras se producen estas ráfagas, se observa con frecuencia una electrización de los cuerpos conductores aislados del suelo; así, por ejemplo, dice Tilho, que los enlaces de cobre de los montantes de la tienda, daban chispas de más de un milímetro de longitud, y el hilo de la antena de T. S. H., chispas de cerca de un centímetro.

Por último, en ciertas regiones del Sáhara, en que el suelo es inconsistente y se halla formado por depósitos de polvo tenue y movedizo, a semejanza de ceniza o harina, las nieblas secas alcanzan tal espesor durante las tempestades de arena, que la visibilidad llega a ser nula a la distancia de 10 metros, y las caravanas corren entonces grandes peligros.

Resulta de esas observaciones la conveniencia, desde todos los puntos de vista, y especialmente del de la navegación aérea, de estudiar metódicamente estas nieblas secas, para lo cual debieran ampliarse y perfeccionarse, los servicios meteorológicos del África, subvencionándolos y dotándolos de personal competente, por las diversas naciones más interesadas en este asunto.

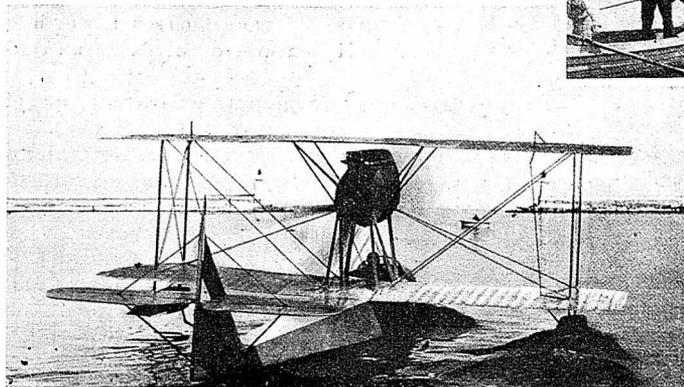
**La expedición de socorro Sverdrup.**—El vapor ruso *Solovei Boudimirovitch*, que había salido del puerto de Arkángel a fines de enero último, con 87 personas a bordo, entre pasaje y tripulación, y llevaba combustible y provisiones para un viaje de dos meses, se encontró apisionado entre los hielos en el Mar Blanco, y arrastrado con ellos, a través del Estrecho de Kara hacia el mar de este nombre, donde su situación llegó a ser muy comprometida.

El *Solovei* envió un mensaje inalámbrico en demanda de socorro, y para prestárselo se organizó una expedición dirigida por el capitán noruego Sverdrup, tan conocido por sus repetidas expediciones árticas. Este célebre explorador acompañó a Nansen en 1888 en su expedición a Groenlandia, y en 1893-1896 en la famosa exploración ártica realizada por éste en el *Fram*, que mandaba el mismo Sverdrup; en 1914 mandó la expedición del buque *Eclipse*, enviado por el Gobierno ruso en busca de Brusiloff y Rusaloff, que se habían perdido en las regiones polares, y durante ella, mientras inverna en la península de Taimyr, consiguió prestar útil socorro a la expedición que, mandada por el capitán Vilkitsky, se dirigía desde Vladivostok a Arkángel, en los buques *Taimyr* y *Vaigatch* (IBÉRICA, Vol. V, p. 246).

Recientemente, y a pesar de que cuenta ya cerca de 70 años, Sverdrup formaba parte de la expedición ártica Amundsen (IBÉRICA, Vol. XIII, pág. 359).

La expedición para socorrer al *Solovei* se realizó en el potente buque rompehielos *Sviatogor*, puesto a disposición de Sverdrup por el Almirantazgo inglés. El *Sviatogor* salió de Bergen (Noruega) el 13 de mayo, equipado con provisiones para seis meses; tocó en Tromsø, Vardö y Bahía de Bielushya, donde completó su cargamento de carbón: atravesó luego el Estrecho de Kara, y en la mañana del 16 de junio encontró grandes masas de hielo, lo que le obligó a torcer varias veces su rumbo en busca de camino más expedito, hasta que el 17 de junio llegó cerca del *Solovei*, cuya situación conocía por los mensajes inalámbricos que éste enviaba.

Los expedicionarios tuvieron entonces la sorpresa de ver que delante de ellos navegaba otro buque, que luego supieron era el *Kanada*, enviado por el gobierno ruso. El *Sviatogor*, de mejores condiciones que éste para navegar entre los hielos,



Partida del «Savoia 17», con motor Ansaldo de 300 HP

alcanzó antes que él al *Solovei*, cuyos tripulantes y pasajeros estaban en apurada situación por los rigores del frío, y escasez de provisiones de boca.

El *Sviatogor*, seguido por los otros dos buques, emprendió el día 20 el viaje de regreso, que no careció de peligrosos incidentes, pues la niebla y los hielos hacían sumamente difícil el camino. Una vez en la Bahía de Bielushya, el *Solovei* y el *Kanada* hicieron rumbo a Arkángel el 29 de junio, y el *Sviatogor* continuó su camino hacia Noruega, y llegó a Vardö el 3 del corriente julio.

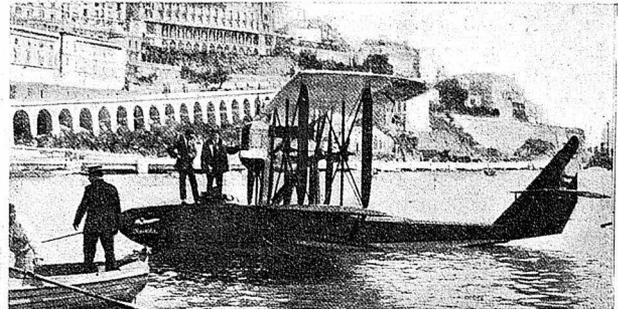
La pericia del capitán Sverdrup y las buenas condiciones de su buque, habían logrado vencer los peligros que ofrece el terrible mar de Kara, según lo llaman los conocedores de aquellos parajes.

Puede entrarse en este mar por dos canales: por el estrecho de Kara, de unas 30 millas de anchura, entre el Sur de Nueva Zembla y la isla de Vaigatch; o por el estrecho de Yugor, entre dicha isla y el Continente. El paso de Matyushin, que divide en dos porciones a Nueva Zembla, sólo puede atravesarse en muy favorables condiciones; y la entrada a aquel mar por el Norte después de haber dado la vuelta a Nueva Zembla, ofrece también grandes inconvenientes.

El mar de Kara tiene siniestra reputación. Los pri-

meros que parece entraron en él fueron marinos ingleses del siglo XVI, en una de las expediciones que empezaron a organizarse entonces hacia el misterioso Catay, que fué como se designó antiguamente al Imperio Chino. El estrecho de Kara llamóse también de Borrough, del nombre de un expedicionario que lo atravesó en 1556, así como el de Yugor se llama asimismo, de Pett, que lo atravesó en 1570. En tiempos recientes han pasado por el estrecho de Yugor, para entrar en el mar de Kara, las expediciones de Nansen y de Amundsen.

Siempre que se ha intentado establecer una ruta comercial entre el mar de Kara y los ríos del norte de Si-



El «Savoia 12 bis» preparándose para un vuelo

beria, se ha tenido que luchar con grandes dificultades. En 1897, el capitán Adams, ballenero escocés, consiguió llegar con una flotilla a su mando, a los ríos Yenisei y Obi, pero dos años más tarde, la expedición Popham-Willet, que llevaba el mismo intento, después de una desesperada lucha para atravesar los estrechos de entrada al mar de Kara, tuvo que abandonar su propósito, no sin haber perdido uno de los cinco navíos que formaban la flota.

Actualmente se organiza una expedición anglo-rusa, para continuar estudiando los medios de establecer una ruta marítima regular entre la Europa Occidental y Siberia.

**El Concurso aéreo de Mónaco.**—La segunda parte del Concurso de Mónaco se celebró en los días 18 de abril al 2 de mayo últimos, y sus resultados no fueron tan liasonjeros como las pruebas de canoas automóviles que constituyeron la primera parte. (IBÉRICA número anterior, página 55).

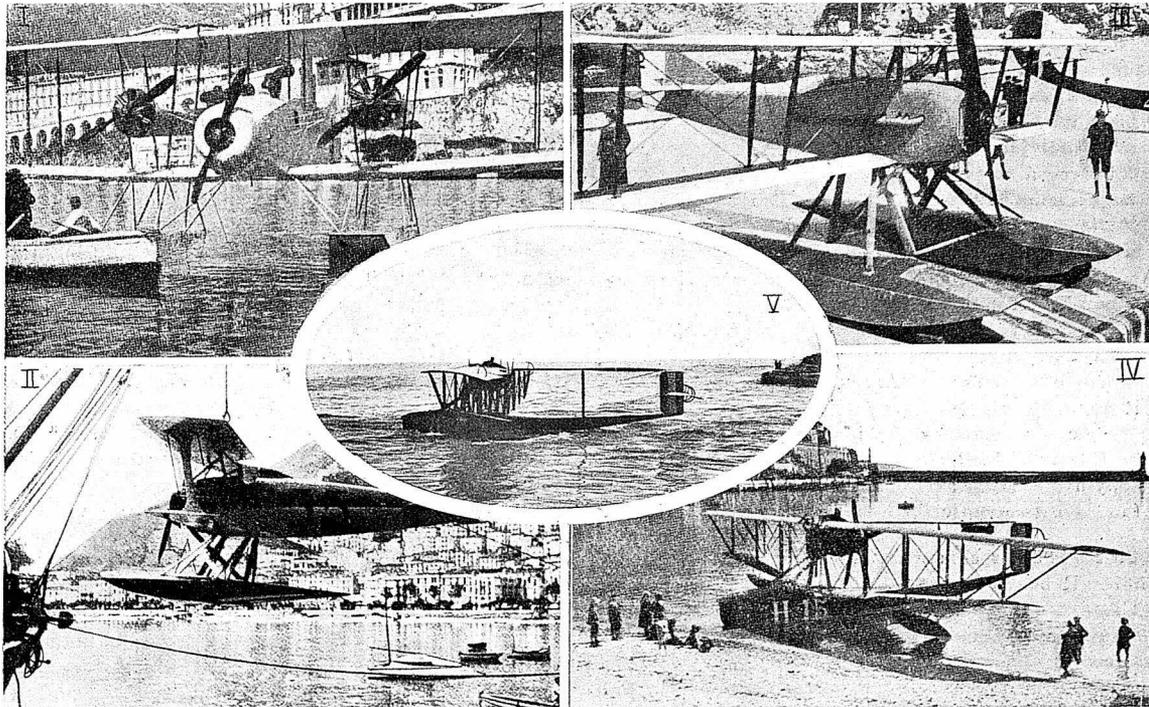
El concurso aéreo comprendía el *Gran Premio de Mónaco*, de 100000 francos, para un viaje de ida y vuelta a través del Mediterráneo, y pruebas de altura y de velocidad. El concurso se realizó solamente entre hidroplanos franceses e italianos, pues el único aparato inglés que se presentó, un *Fairey*, no llegó a tomar parte en él.

Entre los concurrentes inscritos para disputarse el Gran Premio, tan sólo intentó la prueba el aviador Sadi-Lecoite (IBÉRICA, Vol. XIII, pág. 71), en un aparato *Nieuport* con motor *Sunbeam* de 450 caballos. Comprendía la prueba tres etapas: 1.ª Mónaco Ajaccio (escala) - Bizerta (750 kilómetros).—2.ª Bizerta-Túnez (viraje sin escala) - Susa (viraje sin escala).—Túnez-

Bizerta (500 kilómetros).—3.ª Bizerta Mónaco; o sea en total una distancia de 2000 kilómetros. Los concurrentes tenían obligación de llevar en su aparato 400 kilogramos de peso muerto, representando paquetes postales, que se figuraba debían ser entregados en las escalas. Sadi-Lecoite salió de Mónaco el 24 de abril, llevando como pasajero al capitán Coli y como mecánico a Duval; había cumplido ya el viaje de ida en 8<sup>h</sup> 42<sup>m</sup> 52<sup>s</sup>, comprendiendo la escala en Ajaccio, o sea una duración efectiva de vuelo de 6<sup>h</sup> 9<sup>m</sup>, y el 25 de abril, a las 8 de la mañana emprendió el viaje de regreso, pero hubo de volver a Bizerta por una avería en la hélice; el 26,

y Casale (IBÉRICA, Vol. XII, pág. 38) en un *Spad-Herbemont*, motor Hispano-Suiza, ganando la prueba este último, que alcanzó la altura de 6500 metros, en 1<sup>h</sup> 16<sup>m</sup> 10<sup>s</sup>.

Las dos pruebas de velocidad fueron ganadas: la primera, celebrada el 27 de abril, por Romanet, en un *Spad-Herbemont*, con motor Hispano-Suiza; y la segunda, que tuvo lugar el 2 de mayo, por Zanetti en un *Nieuport-Machi*. Las pruebas consistían en el recorrido Mónaco-Cap Martin-Le Vieille-La Garoupe-Cap Martin-Le Vieille-Mónaco, que ofrecían 6 virajes durante el trayecto, y un recorrido de 80'5 kilómetros. En la primera prueba, Romanet hizo el recorrido en 22<sup>m</sup> 55<sup>s</sup> 2,



Algunos aparatos que tomaron parte en las pruebas de Mónaco. I. Hidroplano Caudron - II. Un Spad-Herbemont - III. Un Spad-Canon - IV. Un Nieuport-Tellier de la Marina francesa - V. Otro hidroplano Tellier

habiendo cambiado este órgano de su aparato, reanudó el vuelo, al que tuvo que renunciar definitivamente por una avería en el motor, que se consideró irreparable antes del 2 de mayo, fecha de término de las pruebas. El Comité del concurso acordó conceder a Sadi-Lecoite una recompensa de 30 000 francos.

El ministro de Marina había otorgado permiso a los aviadores de la flota francesa para que tomaran parte en estas pruebas, fuera de concurso, y aprovechando este permiso, salieron de Mónaco el 25 de abril cuatro hidroaviones pertenecientes a la escuadrilla G. L. y un Tellier de la marina. Uno solo de estos aparatos, el G. L. 41, con motor Renault de 300 caballos, piloteado por el alférez de navío Bellot, acompañado por el contramaestre René, realizó la primera travesía de ida y vuelta del Mediterráneo en aparato aéreo más pesado que el aire. El ministerio de Marina recompensó a los aviadores con un objeto de arte, como recuerdo de su proeza.

El día 27 de abril se realizaron las pruebas de altura, en las que tomaron parte Sadi-Lecoite en un *Nieuport*,

lo que representa una velocidad de 211'7 kilómetros por hora, y en la segunda, Zanetti cubrió el mismo recorrido en 21<sup>m</sup> 39<sup>s</sup> 4, o sea a una velocidad de 223 kilómetros por hora.

**Las monas de Gibraltar.**—Según noticia publicada por *The Times* de 22 del pasado junio, las autoridades de Gibraltar han acordado extinguir en el Peñón, ya matando los ejemplares existentes, ya trasladándolos al África, la especie de cuadrumanos que allí se encuentra, y que constituye la única representante en Europa de este orden de mamíferos.

Las monas de Gibraltar, magotes o macacos, como se las llama vulgarmente, pertenecen al orden cuadrumanos, familia cercopitécidos, y a la especie *Inuus sylvanus* o *I. ecaudatus* L; tienen unos 60 centímetros de longitud, pelo amarillento oscuro, cara arrugada y de color de carne, y cola muy corta. Habitan en Marruecos, Túnez, Argelia y otros puntos del Norte de África, de donde proceden seguramente las del Peñón de Gibraltar, que deben encontrarse allí desde época muy

remota. Una leyenda árabe, citada por G. Smith, pretende que las monas de África conocían un camino subterráneo, por el que atravesaban el Estrecho y se trasladaban a Gibraltar. El número de ejemplares existentes en este punto ha sido en diferentes épocas tan escaso, que la especie ha estado allí a punto de extinguirse. Según los datos que recogió el naturalista Brehm (*La Vida de los Animales*, edición española, Barcelona 1880. Tomo I, pág. 73), en 1856 no había más que 11 ejemplares, y pocos años antes, sólo 3, y la especie no desapareció entonces de Gibraltar, gracias a los cuidados del gobernador inglés sir William Codrington, que mandó traer de Tánger algunos ejemplares.

Los ingleses han mostrado en diversas ocasiones interés por conservar en Gibraltar la única especie de cuadrumanos europeos, y su cuidado y vigilancia les costaba anualmente, según la citada noticia de *The Times*, una libra esterlina por ejemplar. Como el número de individuos debe ser también ahora muy escaso, no obedecerá solamente a razones de economía la actual decisión de las autoridades de Gibraltar.

Varias noticias acerca de esta especie han sido recogidas por don Salvador Calderón, y publicadas en los «Anales de la Sociedad Española de Historia Natural», volumen XVIII.

La ocasión fué una nota publicada en *Le Naturaliste*, en donde se decía que para verse libres de vecinos tan incómodos, como los *Inuus*, muy multiplicados en el Peñón, se había recurrido a destruirlos con armas de fuego y con venenos. «Semejantes noticias, añade el señor Calderón, luchan con todo cuanto he podido averiguar, y han resultado pura novela». ¿Carecerá también de fundamento la noticia publicada ahora por *The Times*?

**Utilización de los cirrus para la previsión del tiempo.**—Los señores Reboul y Dunoyer presentaron a la Academia de Ciencias de París, en sesión de 22 de marzo último, el resultado de un conjunto de observaciones practicadas desde enero a octubre de 1916, y desde julio de 1917 a julio de 1918, que han tenido por objeto sujetar a un examen práctico las reglas seguidas generalmente para la previsión del tiempo por medio de los cirrus. Estas reglas pueden resumirse así:

1.º La aparición de cirrus en un punto indica la existencia de una depresión en la proximidad, más o menos inmediata, de este punto. 2.º La dirección del movimiento de los cirrus indica la dirección en la cual se encuentra la depresión (1). 3.º La dirección del movimiento de los cirrus indica la de la marcha de la depresión. 4.º Los cirrus de gran velocidad hacen prever un rápido cambio de lugar de la depresión. 5.º Cirrus abundantes indican, o que la depresión se halla cerca del lugar de observación, o que es muy intensa.

Del coeficiente de certeza que se encuentra en el conjunto de observaciones, deducen sus autores que las reglas de los cirrus no son utilizables sino restringiendo su aplicación a los cirrus del W, y además a veces es bastante difícil hacer una distinción entre los casos favorables y desfavorables, de tal modo que estas reglas, desde el punto de vista de la previsión del tiempo, presentan análogos defectos que las demás que suelen usarse.

(1) Téngase en cuenta que en Meteorología hablando de dirección de nubes (lo mismo que del viento) se entiende ordinariamente el punto de donde vienen, no hacia donde van. Así la dirección NW, p. e., quiere decir que las nubes vienen del NW y se dirigen hacia el SE.

El empleo aislado de una regla cualquiera de previsión del tiempo, expone a menudo a desagradables decepciones, y sólo la aplicación metódica y simultánea del conjunto de reglas permite darse cuenta del grado de certeza de la previsión.

Sobre este mismo asunto de la aplicación de los cirrus a la previsión del tiempo, el señor G. Guilbert ha presentado también una nota a dicha Academia (sesión del 7 de junio), en la cual expone los tres principios siguientes: 1.º Por regla general, los cirrus vienen del centro de depresión: cirrus Norte, depresión al N; cirrus Sur, depresión al S. 2.º La velocidad de los cirrus está en relación directa con la importancia del centro ciclónico: cirrus rápidos, fuerte borrasca; cirrus lentos, depresión débil. 3.º De la misma manera que los cirrus anuncian un centro de depresión, todavía invisible y aun quizá no existente en la hora de la observación, la presencia de un centro ciclónico lejano permite prever la dirección de futuros cirrus todavía inobservados.

A estos tres principios generales añade el autor tres anotaciones: 1.ª Que la dirección inicial de la depresión es la misma que la de los cirrus, pero que la trayectoria del centro ciclónico es independiente de la dirección de los cirrus. Tampoco existe estricta dependencia entre la velocidad de los cirrus y la depresión, aunque en general habrá coincidencia. 2.ª Que los cirrus forman parte integrante de lo que el autor llama *sucesiones nubosas* (como vimos ya en el vol. XI, n.º 282, pág. 374), y que la sucesión nubosa, por definición, es independiente de la depresión barométrica. 3.ª Que toda previsión del tiempo, por los cirrus, debe someterse al examen de la situación barométrica, la cual puede fácilmente dejar sin efecto ninguno la aparición de los cirrus e impedir en una ancha área todo amago de depresión.

El autor no se ha limitado a enunciar estos principios, sino que los utiliza desde hace unos cuarenta años en la práctica cotidiana de la previsión del tiempo, ya como observador aislado, ya en las cartas isobáricas. En la obra que publicó en 1909, «Nouvelle méthode de prévision du temps», cita el caso de que en 24 de septiembre de 1896 previó, por la sola observación de los cirrus, una tempestad, que se desató al siguiente día según los caracteres señalados por él. M. Guilbert cree, de consiguiente, poder afirmar que ha sido el primero en utilizar la observación de los cirrus en la previsión del tiempo, y en descubrir sus relaciones esenciales con las depresiones barométricas; y las observaciones de los señores Dunoyer y Reboul, enumeradas en la citada nota del 22 de marzo, confirman los principios enunciados anteriormente por él.

Debemos, sin embargo, consignar que el P. Federico Faura, S. J., fundador del Observatorio de Manila, ya al formular su primera *predicción de tifones* en 1879 (que tanta fama le valió) se fundaba, en parte, en la observación de los cirrus. Su sucesor, el P. Algué, S. J., no concede menor importancia a dicha observación, para determinar la demora del vértice del ciclón. Al hablar de la parte anterior del baguio, después de establecida la ley de que «los cirrus salen por lo general completamente divergentes o en dirección radial, formando con la demora del vértice un ángulo cero o prácticamente inapreciable»; añade que «la corriente de los cirrus es la que debiera utilizarse de preferencia desde la primera indicación de la proximidad del ciclón, y cuando el vértice se halla todavía muy distante.»

## EL TRABAJO DE LA TELEFONISTA

## ENSAYO DE PSICOLOGÍA PROFESIONAL

Con este título apareció en el penúltimo número de la notable revista psicológica *Archives de Psychologie*, un trabajo de investigación realizado en el Gabinete de orientación profesional del Instituto de J. J. Rousseau, y en el Laboratorio de Psicología experimental de la Universidad de Ginebra, por los señores don J. Fontegne, profesor de Enseñanza técnica, y don E. Solari, alumno del Instituto J. J. Rousseau. Es el estudio más reciente que conocemos acerca de estas materias, y al mismo tiempo el más extenso y concienzudo. Su descripción ocupa unas 54 páginas del número 66 de la citada revista, y los que firman el trabajo contaron con la ayuda del célebre psicólogo de Ginebra doctor Eduardo Claparède y con la cooperación de la Dirección federal de Teléfonos de Berna. Así es cómo los autores han podido utilizar los informes y la experiencia del personal administrativo de teléfonos de Ginebra y de Lousanne, y servirse como sujetos de experimentación de las 29 telefonistas empleadas en la central de Ginebra y de un grupo de estudiantes de la Universidad. Por las razones indicadas en un artículo anterior (Véase IBÉRICA, Vol XIII, núm. 332, pág. 381), presentaremos aquí un resumen de aquellas investigaciones, con la claridad que nos sea posible.

**El problema.**—El problema concreto de Psicología aplicada a la orientación profesional, que los autores tratan de resolver, es el siguiente: cuando una joven se presenta al Gabinete de orientación profesional preguntando si es apta para ejercer el oficio de telefonista, ¿de qué manera podrá procederse para poderle dar la dirección necesaria? El problema generalmente se resuelve por la observación vulgar, la cual, si el que examina es hombre experimentado y de talento, no deja de ofrecer garantías de acierto. Mas esta observación casi nunca es posible se complete en una sola entrevista, y se hace preciso sujetar al pretendiente a una especie de noviciado o aprendizaje más o menos largo, durante el cual puede ser observado. Las dificultades de este método nos las describía no ha mucho un muy inteligente director de una central de teléfonos de la Mancomunidad de Cataluña, doliéndose de los pocos sujetos aptos que encuentra, y de que en poco tiempo tres de sus telefonistas hubiesen tenido que abandonar el oficio, víctimas de gravísima e incurable enfermedad.

¿Quién no ve cuán ingrato es el tener que abandonar la profesión emprendida, después de mucho tiempo de practicarla; y que esto, a vueltas de una pérdida lamentable de tiempo y energías, puede engendrar en el paciente el desaliento y la persuasión de ser inepto para cualquiera profesión, cuando la ineptitud tal vez no se da más que respecto de aquella solamente?

A fin, pues, de poder proceder en este asunto tan importante con precisión y brevedad, los psicólogos de

Ginebra se proponen encontrar unos ejercicios breves y de fácil aplicación, por medio de los cuales sea posible clasificar de más o menos apta, desde el punto de vista psicológico, para el oficio de telefonista, a la joven que los ejecute con más o menos perfección.

**El método.**—El procedimiento adoptado por los autores del trabajo que exponemos, puede reducirse a tres grandes períodos o etapas. En *primer lugar*, estudian las condiciones psicológicas así del oficio, como del sujeto, sirviéndose al efecto no solamente de la observación propia, sino también de la experiencia del personal directivo y de las mismas telefonistas. En *segundo lugar*, proceden a determinar una serie de ejercicios que juzgan aptos para apreciar y medir el grado que obtienen en las telefonistas las distintas funciones psicológicas consideradas como características, según el resultado de las investigaciones precedentes. *Por fin*, una vez conocida la fisonomía mental de la telefonista, miden sus rasgos psicológicos característicos, contrastan los resultados obtenidos, y escogen las pruebas mentales más aptas para la solución práctica del problema. Expondremos sucesivamente los tres puntos indicados, omitiendo por brevedad aquellos pormenores que no son necesarios para la inteligencia de estas investigaciones, y añadiendo por el contrario alguna breve explicación, siempre que la claridad parezca reclamarlo.

### I. Condiciones psicológicas del trabajo y del sujeto

**A) EL OFICIO DE TELEFONISTA.**—El trabajo.—En estos tiempos en que el teléfono es de uso tan frecuente, nadie hay que no sepa en qué consiste el trabajo de una telefonista. En la central de Ginebra, donde se hicieron los experimentos, está en uso el sistema de señales luminosas. (V. IBÉRICA, Vol. III n.º 59, pág. 108). Baste saber, en general, que la maniobra exige la atención a varias lámparas que se encienden y apagan a consecuencia de las varias manipulaciones, así de la misma telefonista como del que pide y recibe la comunicación. Si todo trabajo es causa de fatiga, échase de ver desde luego que el de la telefonista no sólo no se exceptúa de esta ley, sino que es uno de los más pesados. Pero además la fatiga profesional de la telefonista tiene algo característico, que los autores de este trabajo pudieron apreciar, así por la observación propia, durante el curso de los experimentos que más adelante se expondrán, como por medio de encuestas hábilmente propuestas a los mismos sujetos.

**La fatiga.**—Es muy interesante oír las mismas palabras con que las telefonistas describen la naturaleza de su cansancio característico. Dicen que sienten mal-

estar, dejadez general difícil de describir, fatiga general, flojedad corporal e intelectual, nerviosidad, enervamiento violento, relajación notable de los nervios, etc. Quéjense, además, de dolores de cabeza la mayor parte, de dolores de riñones, de espalda, de estómago; padecen insomnios y una cierta agitación en los ojos, ocasionada por las luces que se encienden continuamente; experimentan dificultad en reflexionar y en fijar la atención, y se sienten a veces dominadas de un humor feroz (massacrante)...

Como efectos exteriores de este estado de ánimo y de esta fatiga pueden considerarse los aparatos más o menos deteriorados, las clavijas torcidas, los cordones rotos, los gestos de una amplitud tal que no corresponden al movimiento que se ha de hacer, los rostros congestionados (principalmente en las jóvenes aprendices), las palabras entrecortadas con los abonados, etc.

Curiosas son también las diversas maneras cómo se manifiesta la fatiga en los fenómenos mentales de la misma telefonista. Son éstos los principales: falta de conciencia de lo que dicen, tartamudez, repetición equivocada de los números pedidos, o si acertada, puramente maquinal... En vista de lo descrito es preciso confesar que el trabajo de la telefonista es por demás pesado y hay razón de sospechar si es ello causa de las enfermedades que con frecuencia contraen. Para entender mejor estas conclusiones hay que tener presente que las telefonistas de Ginebra, en las que se hizo la observación, trabajan ocho horas diarias. Aquí, por lo menos en algunas centrales, solamente trabajan seis horas, que las empleadas prefieren sean seguidas para poder después quedar más libres durante el día.

Estas son las conclusiones que se refieren al oficio de telefonista. Pasemos ya a resumir lo que se refiere a las cualidades personales.

**B) EL SUJETO.—Procedimiento adoptado.**—Sábese en general alguna que otra de las cualidades más relevantes que exige un determinado oficio o profesión, y nadie ignora que el futuro herrero ha de ser de constitución robusta y fuerte musculatura; que un aprendiz de sastre ha de tener buena vista, y que no es a propósito para el oficio de tipógrafo el que tiene predisposición a la tuberculosis; pero, además de esas cualidades más salientes propias de cada profesión, debe el pretendiente a la misma poseer muchas otras, sin las cuales aunque pueda llegar a ejercer el oficio, no le será posible obtener en él un rendimiento máximo. Estas cualidades más recónditas son precisamente las que Fontegne y Solari pretendieron averiguar acerca de la telefonista. Para esto interrogaron directamente, así a las mismas empleadas, como a los jefes del servicio. A las empleadas por separado respecto de sí propia y de sus compañeras de oficio; pues sabida cosa es que los compañeros son siempre una preciosa fuente de información. Informáronse también de los directores y jefes que viven continuamente con las empleadas, que están encargados de observarlas, corregirlas y apreciar su trabajo, y juntaron a estos conocimientos los de la expe-

riencia propia obtenida en muchas visitas practicadas a la central, las cuales permitieron a los autores vivir por decirlo así la vida misma de la telefonista. Los resultados de estas investigaciones, prescindiendo de lo que se refiere a las cualidades escolares o de instrucción, a las morales y a las sociales, pueden reducirse a dos grupos: el de las cualidades que los autores llaman físicas, y el de las cualidades mentales o psicológicas, si bien propiamente hablando son casi todas de orden psicológico.

**Cualidades físicas.**—Las que agrupan bajo el título de cualidades físicas son las siguientes: a) Una gran talla o por lo menos los brazos lo más largos posible. Esto es peculiar de la central de Ginebra por su especial disposición. b) Una buena vista, sin que el uso de anteojos apropiados sea inconveniente alguno en caso de defecto natural. Por razón de tener que operar con luces de diversos colores (rojo, verde, blanco) debe examinarse si en los sujetos se da daltonismo, para excluirlos como ineptos. c) El oído muy fino. Lo mismo el oído derecho que el izquierdo deben estar exentos de todo defecto. d) Lenguaje claro y distinto, excelente articulación y silabeo perfecto. e) Musculatura dorsal bastante fuerte, por razón de ejercerse el oficio estando sentadas, si bien esto no parece tan necesario en éste como en otros oficios sedentarios, porque ejercitando con frecuencia la tensión del cuerpo, tienen ocasión de corregir sus inconvenientes. f) Buenas vías respiratorias, por ejercerse el oficio a veces en locales reducidos y cerrados en los que se hallan reunidas muchas personas. g) Aparato digestivo normal. h) Por lo que se refiere a la influencia de la mano izquierda sobre el corazón, los autores se abstienen de emitir juicio alguno por no permitírsele sus observaciones.

**Cualidades psicológicas.**—Por lo que se refiere a las cualidades mentales asignan las siguientes: a) La preferencia está de parte de los sujetos que son de tipo mixto auditivo-visual. b) La buena telefonista debe poseer una buena memoria especialmente auditiva que deberá ejercitarse principalmente acerca de los números. No es menester que la bondad de la memoria de la telefonista se extienda a la duración; bástale tener una buena memoria inmediata de los números, pues el buen servicio del abonado no requiere más que la rápida comunicación con el número que se pide. c) La atención de la buena telefonista ha de estar sostenida, ya que el llamamiento del abonado puede tener lugar en cualquier momento. Y en esto se diferencia bastante del trabajo de un empleado de oficina, por ejemplo, el cual generalmente puede de tal manera ordenar su trabajo, que si se siente fatigado, pueda aplazarlo para otro día. Además la atención debe ser distributiva, ya que ha de versar al mismo tiempo sobre señales luminosas de diversos colores, o sobre llamadas acústicas muy variadas. d) Una buena telefonista debe además tener un sentido del espacio lo más exacto posible. Sin reflexionar y casi automáticamente debe poder dar con el sitio donde ha de colocar una

ficha. Algunas llegan a hacerlo aun sin mirar. e) Por fin un sujeto de reacción lenta deberá ser considerado como menos apto para este servicio. La buena telefonista debe dar pruebas de una gran rapidez y precisión en el movimiento; y como trabaja con ambas manos, déjase entender que será más conveniente tener el máximo de habilidad bimanual.

La razón de esto está en que una telefonista de Ginebra da, por término medio, de 160 a 180 comunicaciones por hora, cada una de las cuales requiere, generalmente, de 6 a 7 movimientos (3 para establecer la comunicación, 1 para el contador, 2 para quitar las cla-

vijas y 1 para la llamada). Y como quiera que el trabajo no es regular, échase de ver que a ciertas horas del día este número de comunicaciones aumenta considerablemente, y puede llegar a la proporción de 320 a 350 por hora.

Para todo lo cual la necesidad de la rapidez en el movimiento parece evidente.

FERNANDO M.<sup>a</sup> PALMÉS, S. J.

Prof. de Psicología en el Colegio de San Ignacio.

Sarriá (Barcelona).

(Continuará)



## LA ELECTRICIDAD EN LOS SERES VIVOS (\*)

**Orígenes de la electrobiogénesis.**—Las acciones iónicas y coloidales con sus cargas eléctricas, provocando variadas reacciones químicas, dejando libres sus cargas eléctricas, deben ser el origen de cuantas manifestaciones de esta energía hemos indicado anteriormente, pero sin ahondar en su estudio, porque hasta ser conocida su intervención en todas las funciones del cuerpo humano, no se comprendería fácilmente dónde está su verdadero origen. No dudamos, pues, que pudieran ellas ser la base de la explicación de muchos fenómenos biológicos. ¿No podría explicarse el vértigo voltaico por el transporte de partículas, o por el del mismo líquido de los canales semicirculares? Las modificaciones de la carga eléctrica ¿no juegan un papel importante en las coagulaciones de líquidos orgánicos, y por consiguiente en las aglutinaciones microbianas? En la acción íntima de las diastatas ¿no se empieza a entrever la importancia de las cargas de los coloides en presencia, y de la acción iónica?

Pero sin duda alguna la manifestación más espléndida de secreción eléctrica, que en biología hemos encontrado, ha sido la fuerte descarga producida por los peces eléctricos, y como hemos visto antes, los órganos eléctricos de los peces, tienen una semejanza completa con la fibra muscular. Durante su vida embrionaria, sólo al terminar su desarrollo, se diferencian sus fibras, formando el admirable conjunto de columnas constituidas por placas eléctricas, entre cada una de las cuales se extiende una riquísima red nerviosa. También es rica la fibra muscular en terminaciones nerviosas.

Cuando aparece una excitación en el órgano eléctrico, como hecho capital se produce una corriente eléctrica considerable; ya hemos visto los sorprendentes efectos a que puede dar lugar. Este efecto energético va acompañado de un gasto de materias hidrocarbonadas, de oxidaciones, que hacen descen-

der al carbono de sus combinaciones de altura a su fórmula degradada  $CO_2$ .

Cuando se excita un músculo, aparece como hecho capital una contracción muscular capaz de producir un trabajo mecánico de consideración. Este efecto energético va también acompañado de consumo de materias hidrocarbonadas, de oxidaciones que hacen descender también al carbono de sus combinaciones de altura. En uno y otro caso, después de la excitación, sigue un tiempo perdido antes de la acción.

De estas semejanzas de origen, de estructuras y de consumo, hemos de deducir la semejanza también de función. No ha mucho era clásico todavía el asimilar el organismo a una máquina térmica, comparando los alimentos con el carbón de la máquina de vapor; el calor de combustión de aquéllos, se decía, pone en acción la máquina animal. Pero ha pasado ya la oportunidad de semejante comparación, aunque el organismo esté sometido al principio de Mayer, sobre la conservación de la energía, si bien es de mayor utilidad práctica recordar el principio de Carnot-Clausius, que si admite *que en un sistema mecánico aislado, la energía permanece constante, la energía utilizable en forma de trabajo disminuye constantemente*. Es decir, hay que distinguir entre cantidad y calidad de energía, ya que ésta sufre una constante degradación.

El órgano productor del trabajo mecánico es el músculo en el hombre, constituido por una diferenciación celular en forma fibrilar estriada o lisa, que posee en alto grado una propiedad general de los protoplasmas vivientes: la contractibilidad. Engelmann, que precisó la teoría del termomotor, admite que los discos oscuros de las fibras, se portan como las cuerdas de tripa sumergidas en el agua, que se contraen o se alargan según se caliente o se enfríe el líquido que las rodea. Esta hipótesis queda pulverizada con sólo hacer la determinación exacta del rendimiento muscular.

(\*) Continuación del número 337, página 62.

Los trabajos cada vez más exactos y concordantes de Fick, A. Gautier, Chaveau, Atwater, Benedict y Carpentier han apreciado en un 20 por 100 el rendimiento en trabajo mecánico, del valor de la energía que podrían desarrollar las reacciones químicas que determinan el metabolismo alimenticio. Y adviértase que este 20 por 100, se refiere sólo al trabajo exteriorizado, pues una buena parte de la energía se consume en el trabajo estático, ya que es preciso inmovilizar los puntos de apoyo de las palancas óseas, esfuerzo muscular que se transforma directamente en calor. Por consiguiente, el grupo muscular que proporciona el trabajo útil, ciertamente tiene un rendimiento muy superior al 20 por 100 y debe según muchos autores ser superior al 50 por 100.

Y cuando se conoce el rendimiento térmico de una máquina, nada más fácil que calcular la diferencia de temperatura correspondiente a este rendimiento, y aquí tenemos la temperatura normal de 37°5, una de las dos temperaturas en presencia. De modo que según el teorema de Carnot,  $R = \frac{t_1 - t_2}{t_1 + 273}$ , tendríamos que sería preciso que algunos puntos alcanzasen la temperatura de -117°,5 o de +348° para que el rendimiento fuera del 50 por 100, o de -24, o +115° para un rendimiento del 20 por 100, ciertamente inferior a la realidad. Estos datos son suficientes para probar que no debe asimilarse el músculo a una máquina térmica.

Aunque se diga que este razonamiento no es aplicable sino a una máquina térmica funcionando según el ciclo de Carnot, y que Weiss dice que esta comparación no se podría aplicar a un motor animal que cierra el ciclo fuera del organismo en el reino vegetal; debemos observar que esta objeción parece debiera aplicarse igualmente a la hulla y a la leña de las máquinas de vapor, cuya energía potencial corresponde a la acumulación de la energía solar bajo la influencia de la función clorofílica.

Por otra parte, será difícil admitir la transformación de la energía química en mecánica de una manera análoga a lo que ocurre en los motores explosivos. Aquí el efecto útil es debido al cambio de volumen de una masa material bajo la doble acción de la descomposición química y del calor desarrollado.

Si la secreción de la energía eléctrica en todas las funciones vitales no fuera bastante, por eliminación debiéramos examinar la intervención que en la función muscular, en su contracción y en su rendimiento mecánico tiene la electricidad.

Joule ha supuesto que el sistema muscular era un motor electrodinámico. «Los elementos nutritivos, como el azúcar y las materias grasas, dice el doctor Siebel, durante su consumo en el cuerpo humano, obran como generador eléctrico en las baterías en miniatura formadas por la estructura muscular.»

También se ha emitido la hipótesis, de que cada fibrilla muscular comunica con la médula en ambos sentidos por un cilindro-eje, constituyendo un circui-

to eléctrico cerrado, en el que sin duda circula electrolíticamente una pequeña fracción de la energía de oxidación del tejido muscular en forma de corriente eléctrica, y de esta manera en el cuerpo humano hay muchos millones de circuitos eléctricos.

Ya hemos visto que el músculo es una máquina mucho más perfecta que las que construye la industria: con su peso mucho más pequeño transforma en trabajo útil mucha más energía que la que aprovechan las mejores máquinas de vapor. Y es que en el músculo la energía química, producto de las transformaciones de los alimentos, no baja a la forma de energía degradada (calor), sino que se aprovecha directamente en gran parte, o por intermedio de la energía eléctrica, como es más probable.

Arsonval cree que las corrientes de reposo en el músculo existen realmente; que el protoplasma juega el papel de oxidante, como el zinc de una pila que es negativo con respecto a otras sustancias oxidantes. Cada célula es, pues, una pila, con circuito cerrado por los cuerpos vecinos conductores, corriente que, según la ley de Joule, queda convertida en calor. Las corrientes de acción se explicarían mediante los fenómenos electrocapilares: *toda la deformación de la superficie de separación de dos líquidos, crea una diferencia de potencial entre ellos e inversamente*. En la fibra muscular, cada fibrilla está constituida por sustancias diversas bajo forma de discos alternativos superpuestos, separados por superficies de contacto deformables. En el momento de la excitación la deformación de las superficies de contacto da una variación de potencial que corresponde a la variación negativa. Conocida es la fibra muscular artificial construida por Arsonval, basado en estos principios, en la que se demuestran estos fenómenos. Pero, si corresponden bien los fenómenos musculares a la teoría de Arsonval, no explican las corrientes de los nervios.

**La contracción muscular y la descarga de los peces eléctricos.**—Los fenómenos eléctricos que se producen en las descargas de los peces y en la contracción muscular tienen gran similitud, y reconocen muy probablemente las mismas causas.

En los peces eléctricos la excitación espontánea transmite, por medio de los nervios eléctricos, una corriente nerviosa que alcanza por su finísima red de distribución, a los más pequeños elementos de que están constituidas las placas eléctricas. Esta corriente, que ha llegado a las intimidades del protoplasma (ya que estas descargas consumen las reservas energéticas orgánicas) obraría como catalizador, provocando una viva oxidación (tiempo perdido) que inmediatamente se traduce en una potente descarga eléctrica. La tensión se alcanzaría por las innumerables pilas que representan estas placas, formando columnas; no faltando intensidad, por el sinnúmero de columnas que forman el órgano, agrupadas en derivación.

En los músculos constituidos por fibras musculares, que no son más que células alargadas con su membrana de envoltura *miolema* y su *protoplasma* con los núcleos que la llenan, se observa que están formados por discos transparentes unos y oscuros otros, y que éstos se presentan subdivididos (semi-disco claro, estría de Hensen), cuyas propiedades ópticas indican diferencias de constitución en distintas alturas alternas del protoplasma. Sin duda por esta razón, cuando hay alteración de la fibra, se descompone en discos llamados de Bowman, en que éste fundó su teoría hoy abandonada.

Al acto de una contracción muscular voluntaria precede la corriente nerviosa, que partiendo de las neuronas centrales, es conducida por las vías motores primero, para alcanzar el músculo, mediante la conducción del nervio motor que al penetrar en la masa muscular se divide y subdivide hasta llegar el cilindro-eje a una sola fibra muscular, penetrando por la placa de Rouget y formando, como terminación, una especie de arborescencia terminal que se pone en contacto con el protoplasma.

Cuando la corriente nerviosa llega a este punto, después de una pequeña pausa (tiempo perdido), que se emplearía en las reacciones oxidantes provocadas por la acción catalítica de la excitación, vendría la contracción muscular, consecutiva a la corriente eléctrica provocada por la oxidación, que modificaría el estado *iónico* y coloidal de los distintos discos claros y oscuros del protoplasma, provocando su contracción, por la diversidad de los líquidos cuyas superficies están en contacto. Es decir: en los dos casos habría parecida producción de electricidad y por la misma causa, pero en el primer caso, o sea en los peces, están acoplados en tensión y en cantidad las placas eléctricas, para hacer sentir la descarga en una dirección determinada hacia el exterior, y en los músculos la producción microscópica, diríamos, de electricidad en el protoplasma de cada fibra muscular se consume en la misma célula que la produce, dando un rendimiento mecánico en gran parte, y a la vez calorífico.

Después de lo que hemos dicho de la composición física de nuestro organismo, bien se alcanza que como conductor se ha de portar como un electrólito múltiple, por el que será fácil lanzar toda clase de corrientes que se distribuirán según la conductibilidad propia de cada tejido y aun de cada célula, modificadas por el potencial propio con que tropiece.

Y dado, como hemos podido convencernos en el transcurso de estos artículos, que la energía eléctrica interviene constantemente en los líquidos o plasmas por sus acciones *iónicas* y cargas coloidales, en las células todas, por las corrientes que acompañan a

todo acto metabólico; que la acción eléctrica se manifiesta sin duda en la reproducción celular; que se desarrollan corrientes eléctricas en las glándulas en sus actos secretorios; que dicha corriente se manifiesta en los nervios y los músculos, modificándose en todas sus acciones, y que hasta varían los potenciales eléctricos de nuestro organismo como consecuencia de nuestros actos psíquicos; podremos afirmar, sin temor de equivocarnos, que la influencia eléctrica es de la más alta importancia en todas nuestras funciones biológicas.

Y aunque no lo demostrase la experiencia, nos asistía la razón para afirmar que esta energía debe ser de una importancia capital, pues la hacemos intervenir, aprovechando sus múltiples acciones, en el restablecimiento de las funciones orgánicas perturbadas. Bien conocida es de los lectores de *IBÉRICA*, la esplendorosa rama de la terapéutica llamada *electroterapia*, a que ha dado lugar la aplicación de la beneficiosa acción sobre nuestro organismo de las distintas modalidades de las corrientes eléctricas.

Dijimos al comenzar estos artículos que la electricidad todo lo llena: la vimos en el medio que nos circunda, y la hemos encontrado hasta en las partes más recónditas de nuestro organismo; ora se nos presentó indómita y subyugadora, ora apacible y sumisa.... Compláceme el imaginar que al crear Dios el mundo, y queriendo como compendiar en una las ingentes y variadas energías de que dotara a la materia, lanzó sobre toda la creación visible la electricidad. Pero ella, que domina sobre los demás agentes físicos, quedó subordinada en las funciones biológicas, juntamente con las demás acciones físico-químicas, y *orientada* hacia los fines especiales de cada célula, de cada órgano y de cada ser.... porque en la materia viva puso Dios *algo* que está muy por encima de todo lo inerte.

¿Habrà razón para culparnos de que ese *algo orientador* permanezca aún en el misterio, cuando los físicos que hacen gala de explicarlo todo por la electricidad, confiesan llanamente que en nada explica la electricidad misma?

No por permanecer en el misterio esa fuerza biológica, es menos fecunda en la naturaleza, dándonos una infinidad de seres de composición y forma bien definidas; como la electricidad misma, que a pesar de ocultarnos su constitución íntima, nos sorprende cada día con sus manifestaciones admirables, esplendorosas, maravillosas, pero al fin sólo chispas de la ciencia y poder del Autor de todo lo creado.

DR. LUIS CIRERA SALSE,  
Numerario de la R. Acad. de Ciencias,  
y de la R. Acad. de Medicina.

Barcelona.

## FUERZAS DOMADAS (\*)

**El mecanismo de las fuerzas hidráulicas.**—Sólo hay un manantial de fuerza prácticamente inagotable para el hombre, pues tiene esa fuerza la facultad maravillosa de renovarse por efecto de causas naturales, y es la engendrada por el movimiento del agua. El hombre, al emplear las fuerzas hidráulicas, no consume el agua que las produce; sólo utiliza la fuerza viva debida a su movimiento de descenso desde las altas comarcas en que nacen los ríos hasta al nivel del mar. Después de obtener del cauce de un río millares de caballos de potencia mecánica, el agua vuelve íntegramente al río para seguir su camino a impulsos de la gravedad, que es la fuerza realmente utilizada; no siendo el agua más que el intermediario necesario para el empleo de la gravedad. La naturaleza cuida, por el ordenado sistema de la evaporación y de las lluvias, de coger el agua de la superficie del globo, para elevarla hasta las nubes, y convertirla después en lluvia que alimenta incesantemente las fuentes y los ríos de que se ha obtenido la fuerza motriz.

Todo el mecanismo de las fuerzas hidráulicas se funda, pues, en el fenómeno de la evaporación; y el calor que la determina procede del Sol. Al astro del día debemos por lo tanto las fuerzas hidráulicas: de manera que se produce el hecho curioso de que la luz que nos alumbra durante la jornada, como la que utilizamos en las horas de la noche y que procede de la electricidad engendrada en los Pirineos, tiene exactamente la misma causa manifestada en formas y efectos distintos, y esta causa primera es el Sol.

**La hulla blanca.**—El célebre hombre de Estado italiano, conde de Cavour, empleó por primera vez la denominación de *hulla blanca* para designar las grandes masas de hielos acumuladas en las alturas alpinas, considerándolas como manantial de potencia mecánica, perfectamente utilizable. El Congreso de Grenoble, de 1904, extendió la denominación a todas las fuerzas hidráulicas aplicadas a la producción de energía eléctrica. Desde esta fecha, la denominación se ha generalizado universalmente, y la hulla blanca es considerada en todos los países como uno de los principales factores de la riqueza nacional.

Los hielos de las altas montañas constituyen un poderoso regulador del mecanismo de las fuerzas hidráulicas, que antes he explicado. Son inmensos depósitos de energía mecánica, son verdaderos acumuladores, sabiamente dispuestos por el Autor de la naturaleza para que el hombre pueda utilizarlos en tiempo oportuno. Así como las hormigas recogen en verano los alimentos que han de servirles en invierno para asegurar su existencia, análogamente, las montañas acumulan en invierno grandes masas de agua helada que al llegar la primavera servirán para nutrir el curso de ríos y fecun-

dar los campos. El cuadro de la previsión resulta completo, cuando, además de los hielos de las montañas elevadas, acumúlase el agua y la energía en lagos naturales o artificiales, que permiten regular de una manera casi perfecta el curso de esos ríos, que son las arterias del organismo agrícola e industrial de un país. Por este motivo, las grandes empresas que utilizan la hulla blanca para producir fuerza motriz, cuando no han podido echar mano de adecuados lagos naturales, los han creado artificialmente, construyendo inmensas presas que son maravillosas obras de ingeniería.

Es preciso formarse idea de la fabulosa potencia mecánica que el empleo metódico de la hulla blanca puede poner a disposición de la industria. No es posible conocer exactamente la potencia total que aquella utilización podría producir en todo el mundo; pues hay en el globo regiones poco exploradas, en las cuales no se han practicado estudios completos para determinar aquella potencia; pero, por los datos que se poseen de las principales naciones, se comprende que la potencia total que podría obtenerse, habilitando todos los saltos de agua del mundo, sería de 200 a 300 millones de caballos. Cifra formidable, que acrecienta de un modo fantástico la fuerza del hombre, y que completará aquella revolución, de que antes hablaba, causada por la abundancia de fuerza motriz, que caracteriza de un modo singular la vida de la sociedad contemporánea.

De esta cantidad total de hulla blanca existente en el mundo, España podría disponer de unos cinco millones de caballos. Esta cifra es bastante grande y pone a nuestro país en el quinto o sexto lugar de las naciones de Europa, en este concepto de la potencia hidráulica utilizable. Pero, andemos con cuidado al mostrarnos satisfechos de esta cifra. No se vaya a difundir por las escuelas y los periódicos esa satisfacción causada por una riqueza natural envidiable, como anteriormente se difundió con orgullo la idea de que España era el granero de Europa, para quedarnos luego sin pan, cuando menguan las importaciones de trigo. Las fuerzas hidráulicas requieren trabajos costosos para ser domadas, y si no ponemos mano diligente en tales trabajos, tendremos que contentarnos con el necio orgullo y la vanidad huera de decir que disponemos de hulla blanca en abundancia, y entre tanto pagar al extranjero un fuerte tributo por la importación de la hulla negra que nos falta, y por la de los productos manufacturados, para cuya fabricación resulta inútil el salto de agua estudiado y proyectado, pero no construido.

**La hulla verde.**—Cuando se habla de la hulla blanca, se entiende generalmente que se trata del empleo industrial de poderosas fuerzas hidráulicas. Pero no debe olvidarse que además de los grandes cursos de agua, pueden proporcionar potencia mecánica útil las corrientes más modestas, con las cuales se pueden pro-

(\*) Continuación del número 337, página 64.

ducir saltos de agua que de ningún modo son despreciables y que, si carecen de importancia para ser objeto de verdaderas explotaciones industriales, pueden servir perfectamente, en el mismo lugar en que se engendran, para desarrollar industrias locales y sobre todo para subvenir a las necesidades de la agricultura, la cual, si quiere prosperar e industrializarse, debe acudir cada día con mayor empeño al empleo de la potencia mecánica, facilitada con las distintas aplicaciones de la electricidad.

Todos estos pequeños cursos de agua, considerados desde el punto de vista de su utilización para obtener de ellos fuerza motriz, han recibido la denominación genérica de *hulla verde*, y en este concepto debe tenerse muy presente su empleo en relación con la mejora de la agricultura patria.

**El salto.**—En las instalaciones hidráulicas primitivas, se utilizaba la fuerza de agua en verdadera forma de salto. Lo más elemental, y lo que, por tanto, se le ocurrió primero al hombre para aprovechar la potencia hidráulica, fué disponer una rueda de paletas al pie de una corriente de agua que se desprende desde cierta altura, merced a la forma escarpada del cauce. Los filetes del líquido, chocando contra las paletas de la rueda, imprimen a ésta un movimiento circular y continuo, adecuado para impulsar los mecanismos de un aparato industrial. Más tarde, la rueda de paletas primitiva se transformó de manera que el agua, con la gran velocidad debida a su caída desde lo alto del salto hasta el pie del mismo, chocaba con las paletas de la parte inferior de la rueda y las arrastraba en su movimiento, produciendo así el general de todo el artefacto.

Modernamente, la idea y el fundamento mecánico del salto persisten; pero las aplicaciones concretas hacen olvidar el encanto de la masa de agua que saltando de elevados riscos origina esas hermosas cascadas, que forman la nota más bella de los paisajes de montaña. En las aplicaciones actuales de las fuerzas hidráulicas, el salto es simplemente la diferencia de nivel que tiene el agua entre la presa que la contiene y el canal por donde se escapa de la fábrica, después de haber obrado sobre las turbinas. Esta diferencia de nivel la salva el agua muchas veces por medio de uno o varios tubos de gran diámetro, de manera que el movimiento del líquido queda fuera de las miradas del espectador. Hay saltos de altura considerable, como por ejemplo el de Fully, en Suiza, que tiene una altura o diferencia de nivel de 1630 metros. (Véase *IBÉRICA*, vol. XI, núm. 277, pág. 302). En Cataluña, el salto utilizado en Capdella por la sociedad denominada «Energía Eléctrica», tiene más de 800 metros de altura y creo que, en este concepto, es el cuarto de Europa y del mundo entero. (Véase *IBÉRICA*, vol. VIII, núm. 186, pág. 49).

La potencia de un salto de agua no depende solamente de su altura útil, sino también del caudal de agua que puede rendir. Un salto de pequeña altura, pero de mucho caudal de agua, puede tener una potencia mecánica superior al de otro de gran altura y escaso caudal. El salto, que se puede utilizar, y se utiliza en parte, en

las cataratas del Niágara, tiene una altura de 66 metros; pero su caudal de agua es tan considerable que él solo podría proporcionar tanta potencia mecánica como todos los saltos de España juntos. De unos cinco millones de caballos es la potencia disponible en el Niágara, y si no se utilizan más que una parte de ellos, es porque los gobiernos de Norteamérica y el Canadá se han puesto de acuerdo para que la ambición de crear más fuerzas industriales no llegue a originar la destrucción de un paisaje de belleza tan extraordinario, como es el de la gran cascada norteamericana.

**La presa y el embalse.**—Pocas veces, el curso de agua que se desea utilizar, se presenta de modo que el salto pueda ser aprovechado en la forma que lo ha creado la naturaleza. Generalmente, hay que proceder a la adaptación de la corriente de agua a un plan técnico, que consiste en cerrar el cauce del río por medio de una sólida barrera, que detiene la marcha del agua. La barrera indicada se llama *presa* y el depósito del agua detenida por ella es el *embalse*.

Para facilitar la construcción de la presa, se busca cuando esto es posible, un paraje del cauce en el que éste se estreche naturalmente, por pasar el río por un desfiladero de montañas. Si, además, el fondo del cauce y las márgenes del mismo son de roca, las obras pueden llevarse al cabo en condiciones ventajosas y sin peligro de que las grandes avenidas o la continua acción del agua filtrada a través del propio terreno socave los cimientos de la presa y destruya su estabilidad.

En el régimen de aprovechamiento de los ríos, anterior a la utilización en grande escala de la hulla blanca, esta solución no era prácticamente realizable, pues se construían a lo largo del curso del río gran número de presas sucesivas, de tal modo que todo el cauce del río quedaba convertido en una serie continuada de saltos, no reparándose, para construir la presa, en pasar por ciertas dificultades con tal de poder aprovechar la fuerza hidráulica de determinada sección del río. Tal es el ejemplo que ofrecen el Llobregat y el Ter en buena parte de su curso, totalmente aprovechados por los saltos construídos.

Como os he indicado, no es este el caso de las poderosas instalaciones modernas, basadas en la construcción de grandes presas y embalses. Notable es la presa construída en Cataluña por la sociedad «Riegos y Fuerza del Ebro», en Talarn, junto a Tremp. (Véase *IBÉRICA*, vol. VIII, núm. 186, pág. 56). El río Noguera-Pallaresa está cerrado por una presa de 82 metros de altura, 290 metros de longitud y 70 metros de grueso en la base, que hacen de esta construcción una de las más importantes de su género que existen en el mundo. Detrás de la presa el río queda embalsado en una extensión de varios kilómetros, almacenando una cantidad de agua que se eleva a 200 millones de metros cúbicos; agua que sirve de reserva cuando, por falta de lluvias o por efecto de las heladas, se produce el estiaje del río.

La presa sirve, por lo tanto, para crear el salto en forma aprovechable y para originar el embalse que re-

gulariza hasta donde es posible el caudal de salto. Muchas veces se disponen los saltos a continuación de lagos naturales que forman por sí mismos importantes depósitos de agua. Así la sociedad «Energía Eléctrica de Cataluña», aprovecha para su salto de Capdella las aguas del río Flamisell, regularizado su curso por medio de obras adecuadas para alimentarlo con las aguas acumuladas en 24 lagos naturales de las cumbres pirenaicas. En Suiza, el inmenso lago Lemán es regulador natural del curso del Ródano, y por lo tanto de las centrales hidroeléctricas situadas más abajo de Ginebra.

**La central hidroeléctrica.**—La utilización de la fuerza viva del agua en movimiento, gracias a la velocidad que las moléculas líquidas adquieren en el salto, se realiza en la Central hidroeléctrica. Esta es el edificio con las máquinas que transforman la energía de la masa de agua del salto, en potencia mecánica por medio de las turbinas o ruedas y luego en energía eléctrica por los alternadores.

La Central se establece unas veces en el mismo salto, casi en el mismo cauce del río, en prolongación de la presa, que, al barrer el curso de éste, origina todo el desnivel que se quiere emplear. En otros casos, el agua que parte de la presa sigue un canal, llamado de toma, que se desarrolla casi horizontalmente siguiendo el curso del río, y cuando, por lo que ha descendido en este trayecto el cauce, se manifiesta suficiente diferencia de nivel entre él y el canal, se establece la fábrica, en el

interior de la cual se produce el salto que da movimiento a las turbinas.

En las grandes Centrales que en algunos casos contienen máquinas de varios centenares de millares de caballos, una sola turbina y dinamo no podrían desarrollar tan enorme potencia. Así es que en ellas hay dispuestas verdaderas baterías de grupos de turbinas y alternadores, alineados en espaciosas salas, en las cuales cuesta acostumbrarse a la idea de que allí se engendra y se manifiesta tan prodigiosa cantidad de energía mecánica.

Los grupos generadores suelen tener potencias que pueden alcanzar cifras extraordinarias. Hay central que tiene turbinas que producen más de treinta mil caballos cada una, y aun este tipo es posible que sea rebasado, pues parece que los constructores no quieren reconocer límite alguno a la potencia de las máquinas que fabrican.

Nada revelaría en las Centrales hidroeléctricas los maravillosos fenómenos que en ellas determina la potencia hidráulica, si no fuese que en el exterior de la fábrica, el agua, después de haber obrado en las turbinas, se precipita con furia en el curso del río, demostrando con sus remolinos que todavía conserva una parte de aquella fuerza que el ingenio humano ha logrado domar.

MARIANO RUBIÓ BELLVÉ,  
General de Ingenieros.

Barcelona.

(Se concluirá).



## BIBLIOGRAFÍA

**Résistance des Matériaux et Élasticité.**—Cours professé à l'École des Ponts et Chaussées, par *Gaston Pigeaud*, Ingénieur et Chef des Ponts et Chaussées. Un volume in 8.º raisin, de XVI-772 pages, avec 201 figures. Gauthier-Villars & Cie. 55, Quai des Grand-Augustins, Paris. 1920. 32 fr. + 100 %.

El copiosísimo catálogo de obras científicas salidas de la Casa de los conocidos editores Gauthier-Villars & Cie, de París, acaba de enriquecerse con este nuevo volumen, que por lo interesante de las materias de que trata y la autoridad y competencia de su autor, será de seguro muy bien recibido por los técnicos.

Para que los entendidos en las materias que forman el asunto de la obra puedan juzgar de la importancia de ésta, transcribimos a continuación el índice de sus veintisiete capítulos.

Cap. I. Repaso de las nociones de mecánica. Momentos de inercia.—Cap. II. Estática gráfica. Cálculo gráfico de integrales.—Cap. III. Consideraciones generales sobre los sólidos naturales.—Cap. IV. Teoría de las vigas prismáticas: Definiciones. Reacciones de los apoyos. Fuerza exterior relativa a una sección.—Cap. V. Investigación de los esfuerzos moleculares. Hipótesis de la resistencia de los materiales. Cap. VI. Investigación de las deformaciones.—Cap. VII. Líneas representativas. Líneas de influencia. Líneas envolventes. Trabajo de

deformación.—Cap. VIII. Viga derecha que descansa en dos apoyos simples.—Cap. IX. Consolas. Vigas-Consola. Puentes-grúa.—Capítulo X. Vigas empotradas.—Cap. XI. Vigas continuas o de tramos solitarios. Pórticos.—Cap. XII. Vigas curvas o arcos.—Cap. XIII. Arcos diversos. Diversas ensambladuras de vigas y de arcos.—Capítulo XIV. Algunas reglas especiales de cálculo.—Cap. XV. Vigas y sistemas triangulados provistos de articulaciones.—Cap. XVI. Vigas trianguladas de ensambladuras rígidas.—Cap. XVII. Cables de puentes suspendidos, aislados o asociados a vigas de rigidez.—Cap. XVIII. Reglas especiales de las obras de mampostería o de hormigón armado.—Cap. XIX. Teoría general de la elasticidad.—Cap. XX. Elasticidad plana o de dos dimensiones.—Cap. XXI. Diversos problemas simples.—Cap. XXII. Problema de Saint Venant.—Cap. XXIII. Flexión de las placas planas.—Cap. XXIV. Macizo indefinido solicitado en una región limitada.—Cap. XXV. Macizo indefinido limitado por un plano y cargado en una región limitada de este plano.—Cap. XXVI. Macizo indefinido limitado por un plano y cargado en una región limitada de este plano (*continuación*): Limitación del problema al caso de la elasticidad plana.—Cap. XXVII. Equilibrio de los macizos gravitantes, y particularmente de los macizos triangulares de tierra o mampostería.

**SUMARIO.**—Concurso de tractores.—Feria de muestras de Barcelona.—Servicio meteorológico.—Premios de la R. A. de la Historia.—Fernando B. Villasante ☒ El puerto de Buenos Aires ☒ Las nieblas del Sáhara oriental.—La expedición de socorro Sverdrup.—Concurso aéreo de Mónaco.—Las monas de Gibraltar.—Utilización de los cirrus para la previsión del tiempo ☒ El trabajo de la telefonista. Ensayo de psicología profesional, *F. M.<sup>a</sup> Palmés, S. J.*—La electricidad en los seres vivos, *L. Cirera.*—Fuerzas domadas, *M. Rubió* ☒ Bibliografía