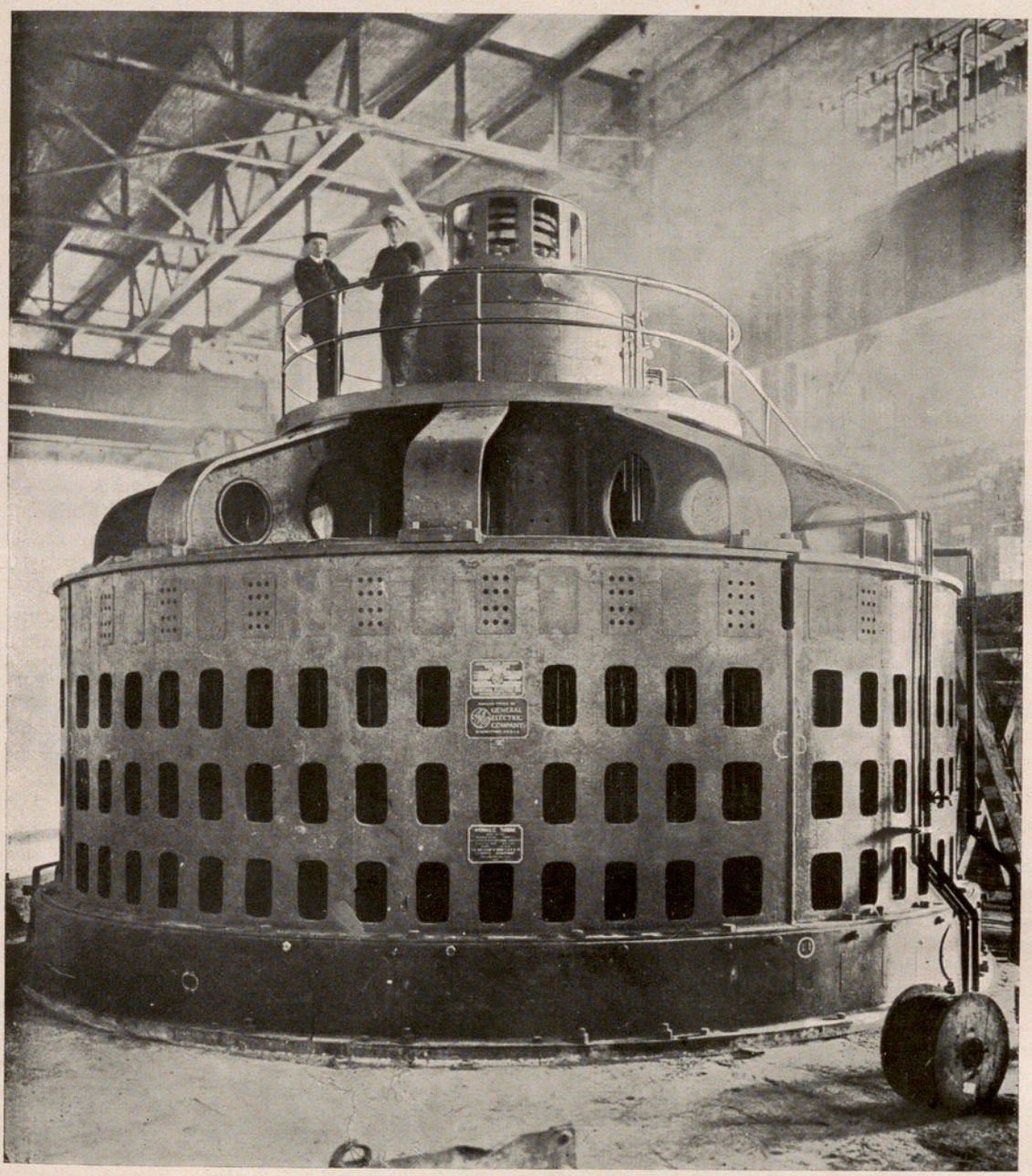
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ■ TORTOSA

AÑO XI. TOMO 1.º — 29 MARZO 1924 — VOL. XXI. N.º 521



LAS RECIENTES INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL NIÁGARA

Gigantesco alternador perteneciente a uno de los grupos hidroeléctricos de la fábrica instalada por la «Niagara Falls Power Co.», que pueden desarrollar 70000 caballos de fuerza cada uno *(Véase la nota de la pág. 197)*

Escenas de la pesca del atún en una almadraba del litoral de Huelva *(Fots. R. M. Poole).*

Crónica hispanoamericana

España

La pesca en España en 1923.—*La pesca en el Norte.* Aun cuando no se han publicado todavía las estadísticas de la producción pesquera en nuestras costas durante el año pasado, puede decirse en general que la campaña fué solamente mediana.

En el litoral vascongado se capturó la sardina en cantidad regular durante el pasado verano, y la pesca de anchoas pudo calificarse de buena. La cosecha de bonitos en el Cantábrico, por lo contrario, llegó con dificultad a la mitad del año pasado.

La campaña sardinera en las costas gallegas fué también floja, así como la pesca de arrastre.

En cambio, en la provincia de Huelva los resultados fueron más satisfactorios, y la pesca de la sardina superó en mucho a la del año anterior.

La pesca del atún, que tan gran importancia alcanza en todas las pesquerías del Sur, fué solamente regular en 1923.

Pesca del atún. Como es sabido, la pesca del atún en nuestras costas, se realiza principalmente en las almadrabas o artes fijos de fondo que se calan en parajes de la costa propicios al paso del atún, como son las costas de Levante, Sur, Baleares y N de África.

La almadraba más usada en España es la llamada de buche, cuyo conjunto de redes tiene unos 250 metros de largo por 80 de ancho y se cala entre 20 y 45 m. de agua; consta de dos partes, una movible y otra fija: la movible está formada por redes sueltas que se manejan desde las embarcaciones y sirven para ceñir y acorralar la pesca conforme va entrando en la almadraba. La parte fija está compuesta por anclas de hierro, cables de acero, piezas de red, y de 50000 a 55000 kg. de corcho que se coloca en pequeñas porciones en la parte superior o relinga de las redes, a fin de que puedan sostenerse, con la ayuda, además de cables, anclas, rezones, etc.

Las almadrabas se hallan divididas en varios compartimientos y forman a modo de corrales o callejones de redes por los que penetran los atunes, yendo a encerrarse en un compartimiento especial llamado *copo, o cámara de la muerte,* del que no han de salir con vida.

Cuando una gran cantidad de atunes ha penetrado en dicho compartimiento, se procede a su captura por medio de la levada del copo, u operación de levantar el arte que constituye el fondo de éste. En levadas muy afortunadas se han logrado capturar hasta 1000 atunes.

El espectáculo que ofrece la operación, es curiosísimo; los atunes, al verse encerrados en un espacio tan reducido y asustados por los grupos, y por la presencia de las embarcaciones y de los pescadores, se agitan desesperadamente, removiendo con violencia el agua, que a veces salta hasta el interior de las mismas embarcaciones que rodean las redes.

Los pescadores, al tiempo que van izando el arte, arponean a los atunes que pasan a su alcance, usando para ello unos ganchos especiales; pero la lucha dura poco, pues los animales, asustados y faltos de fuerzas, se rinden y se dejan capturar con facilidad, tiñendo en sangre el espacio del mar donde la pesca se efectúa.

Izando las redes completamente repletas de abundante pesca

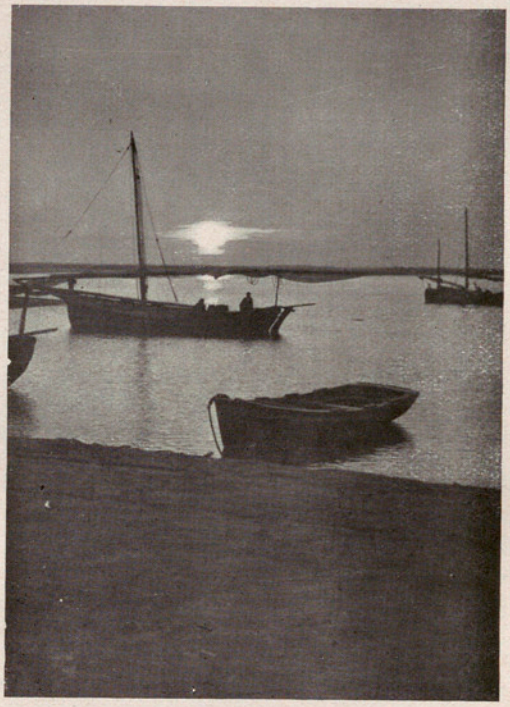
Los adjuntos fotograbados, que

hemos reproducido de fotografías enviadas por don Roberto M. Poole, de Huelva, muestran interesantes escenas de la pesca del atún en las almadrabas de aquella provincia.

La pesca de la ballena. La pesca de la ballena y otros cetáceos, reemprendida recientemente en nuestro país, después de dos siglos de desaparecida, tiende a desarrollarse. Hasta ahora sólo existía la factoría de Getares, situada al pie de Punta Carnero, en las inmediaciones de Algeciras, instalada por la Compañía Ballenera española; pero otra empresa nacional ha solicitado autorización para establecer en la ría de Corcubión (Coruña) una factoría flotante con destino a la pesca y utilización industrial de las ballenas y otros cetáceos. La misma empresa ha pedido también permiso para instalar otra factoría análoga en la ensenada de la Barra, en la bahía de Vigo (IBÉRICA, vol. XX, n.º 508, pág, 386).

El material de cada factoría se compondrá de un buque tanque y cuatro vapores balleneros, talleres, depósitos de explosivos, cañones lanza-arpones y demás elementos empleados en la pesca de la ballena.

La Compañía Ballenera española, que cuenta con la base pesquera citada en la playa de Getares, ampliará también su negocio con la instalación de una segunda factoría en Galicia, cerca de Corcubión, y con ello serán ya cuatro las estaciones españolas, destinadas a la pesca de la ballena.



Embarcaciones pesqueras de la almadraba

Desde el 11 de abril de 1921 al 10 del mismo mes del año 1922 se pescaron 595 ballenas y 47 cachalotes, que produjeron 18695 barriles de aceite y 13641 sacos de abono, y rindieron 3000000 de pesetas, además de 31252 kg. de barbas de ballena.

Los resultados en las campañas balleneras de 1922 a 1923, han superado notablemente estos resultados.

Mejora de las estaciones sanitarias.—Atendiendo a la capital importancia que para la defensa de la salud pública nacional ofrecen los servicios sanitarios en general, y entre ellos los establecidos en las fronteras marítimas y terrestres, se ha publicado en la *Gaceta de Madrid* de 27 del pasado febrero, un Real Decreto que dice en síntesis lo siguiente:

Las estaciones sanitarias de los puertos de Barcelona, Tarragona, Valencia, Alicante, Cartagena, Almería, Málaga, Cádiz, Sevilla, Huelva, Vigo, Coruña, Gijón, Santander, Bilbao, Pasajes, Tenerife, Las Palmas, Ceuta, Melilla, Mahón, Palma de Mallorca y Algeciras, se completarán en el plazo más corto posible, hasta que su material y locales estén constituídos del siguiente modo: Un local para oficinas; un laboratorio para análisis clínicos e higiénicos; un pabellón de desinfección dotado de cámara de gases, estufa y lejiadora; un local de aislamiento para enfermos infecciosos, en relación con el tráfico del puerto; un consultorio para el tratamiento de marinos mercantes nacionales y extranjeros, así como los de guerra que lo soliciten, dotado con un botiquín de urgencia para accidentes del trabajo marítimo; instalación de duchas y baños para el aseo de los trabajadores en los buques sujetos a trato sanitario y para las prácticas de desinfección que fuesen precisas; aparatos para la *desratización, desinsección* y desinfección a bordo de los buques; una falúa automóvil o de vapor, y material náutico complementario, y el material para el desembarco de enfermos que se considere necesario en cada caso.

Las restantes estaciones sanitarias de puertos contarán con local para oficina, pabellón de desinfección, botiquín de urgencia, falúa y material de desratización, desinsección y desinfección a bordo de los buques. En estas estaciones podrá asimismo aumentarse la dotación, si las necesidades del servicio así lo demandasen.

Sociedad Española de Física y Química de Madrid.—En la sesión correspondiente al pasado diciembre celebrada por esta Sociedad, don A. Catalán dió cuenta de un trabajo acerca del «efecto de Zeeman en los multipletes del molibdeno», diciendo que se han calculado los valores de dichos efectos, de las rayas de los multipletes del molibdeno y se han comparado con los observados: los resultados han sido perfectamente concordantes, con lo que quedan probadas las series y multipletes presentados por el autor hace poco tiempo. Se dió luego cuenta de un trabajo de don B. Cabrera, titulado «los magnetones de Weiss y de Bohr y la constitución del átomo», cuyo resumen es el siguiente: Epstein, Gerlach y Sommerfeld han discutido recientemente la probabilidad de que los momentos magnéticos de los diversos iones de la familia del hierro puedan representarse como múltiplos del magnetón de Bohr, utilizando la fórmula de Pauli en vez de la

de Langevin. Los referidos autores utilizan como datos iniciales los contenidos en la memoria del señor Cabrera publicada en el *Journal de Physique*, y estiman que la concordancia entre los resultados del cálculo y los experimentales, que pocas veces llega a ser del 1 por 100, y los más del 2 por 100, es suficiente para considerar ese punto de vista demostrado. A probar que esta apreciación es errónea va enderezada gran parte de este trabajo del señor Cabrera, en el cual se anticipa que para las tierras raras, actualmente en estudio, los momentos magnéticos son múltiplos del magnetón de Weiss y no del de Bohr, calculado según la fórmula de Pauli, y se discute a continuación esta fórmula comparada con la de Langevin.

En la sesión correspondiente a enero se dió cuenta de un trabajo del señor Piña de Rubíes acerca de «nuevas rayas del espectro del escandio», observadas, medidas y determinadas en regiones del espectro que todavía no se habían explorado, y se leyó una nota de don M. Masriera acerca de los *productos de adición de las fosfiniminas.*

Congreso y Exposición mundiales de Avicultura.—El día 10 del próximo mes de mayo se celebrará en Barcelona (IBÉRICA, vol. XX, n.° 494, pág. 163) esta importante manifestación internacional de la actividad avícola, que ha de resultar muy interesante, tanto para los aficionados como para los profesionales. La Exposición de Avicultura, para la cual hay ya realizados muchos preparativos, tendrá lugar en el palacio de Arte Moderno, del parque de Montjuich, que es uno de los dos edificios en que recientemente estuvo instalada la Exposición del Mueble. Para este segundo Congreso y Exposición de Avicultura, se cuenta con la adhesión oficial de veinticinco países, entre los cuales figuran, además de España, Inglaterra, Francia, Bélgica, Italia, Holanda, Dinamarca, Suiza, Checoeslovaquia, Canadá, Estados Unidos de N. A., etc. Todos estos países presentarán instalaciones importantes referentes al ramo de la Avicultura y a las industrias rurales derivadas de aquélla. Además, la Exposición contará con instalaciones de Colombofilia, cultivo de las abejas y gusanos de seda y cría del conejo. Se espera que concurrirán al Congreso más de trescientos congresistas, procedentes de varios países.

América

Chile.—*Nueva Escuela de Ingeniería.*—En la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de Santiago de Chile se inauguró oficialmente no ha mucho el magnífico pabellón destinado a la Escuela de Minas y Mecánica aplicada, que forma parte del grupo de cuatro edificios que han de constituir aquella Escuela.

Los tres pabellones restantes se destinarán a la Química y Tecnología del salitre, Física general y aplicada, y a la Administración respectivamente. En este último, además de los departamentos para la administración, se instalarán servicios de cursos generales, talleres de trabajos prácticos, sala de conferencias, biblioteca general y salas de consulta, museo de modelos y los talleres de la Escuela de Arquitectura. Se proyecta construir otro pabellón adicional destinado a gimnasia y baños.

Uno de los pabellones de la nueva Escuela de Ingeniería de Santiago de Chile

El pabellón de Minas y Mecánica aplicada se halla ya terminado y habilitado para su funcionamiento. Este edificio, que costó 3643000 pesos, ocupa un espacio de 11865 metros cuadrados y consta de cuatro pisos con cincuenta y nueve salas y anejos destinados a clases, talleres y laboratorios; cuatro salas para museos de materiales de puentes y modelos de ferrocarriles, seis salas para la dirección de la Escuela, once para profesores, dos salas de estudio, dos galerías destinadas a estudios de los alumnos o exposiciones, y dos patios cubiertos, uno destinado a máquinas y otro a pruebas de resistencia de materiales.

Las obras de construcción empezaron en 1911 y tuvieron que suspenderse al estallar la guerra europea, y por este motivo y por haberse tenido que corregir algunos defectos de construcción, no fué posible terminar el primer pabellón hasta hace poco más de un año; pero es de esperar que vencidas ya muchas dificultades, se facilitará la construcción de los otros tres pabellones, y en plazo no lejano podrá terminarse del todo esta magnífica Escuela, apropiada para la Facultad de Ingeniería.

El adjunto grabado representa el primero de los cuatro pabellones que han de constituir la Escuela, o sea el destinado a la sección de Minas y Mecánica aplicada. De su grandiosidad se puede deducir la magnificencia que tendrá la obra completa.

Crónica general

Ultramicrómetro registrador.—En *Philosophical Magazine* J. J. Dowling propone un nuevo sistema de medición micrométrica fundado en el sencillo principio de que la capacidad de un condensador varía con la distancia de las armaduras. Para apreciar y medir esta pequeña variación bastará, por tanto, disponer de un medio suficientemente exacto con que medir los cambios de capacidad eléctrica. El aparato usado por el autor se compone de dos placas circulares de 5 centímetros de diámetro separadas una de otra un cuarto de milímetro: este pequeño condensador forma parte de un circuito oscilante de gran frecuencia. Un cambio de 0'001 mm. en dicha distancia basta para que la aguja de un galvanómetro dispuesto convenientemente corra 800 divisiones.

Con este instrumento pueden realizarse interesantes experiencias. En una barra de acero de 12 mm. se fijaron dos discos de 10 cm. de diámetro a la distancia de 5 cm. y convenientemente aislados. Colocando un peso de 2 kg. encima de la barra se obtuvo una desviación de 121 divisiones en el galvanómetro; ahora bien, del valor de las constantes elásticas del acero se deduce que una de estas divisiones corresponde a un acortamiento de una millonésima de milímetro.

En otra experiencia se hizo apoyar el extremo de la raíz de una planta sobre una de las placas del condensador, que era movida por un resorte para mantener el contacto; la otra placa estaba fija debajo de la primera y a poca distancia. Así pudo hacerse sensible en el galvanómetro el movimiento de la raíz hacia abajo a pesar de su extremada lentitud, y se comprobó perfectamente la existencia de las pulsaciones señaladas por Bose en el crecimiento de los vegetales.

La atracción de las masas revelada por los delicados experimentos de Cavendish, se pudo demostrar con entera evidencia colgando un peso de un kilogramo al extremo de un resorte mediante un corto hilo de seda; en la unión de éste con el resorte se fijó por el centro una placa del condensador en posición horizontal; debajo y a poca distancia se colocó la otra placa en posición fija, con un agujero central para dejar paso libre al hilo. Acercando entonces al peso una masa de 50 kg. de plomo se aproximaron ambas placas lo suficiente para hacer correr al galvanómetro 300 divisiones, a pesar de tratarse de una cantidad que era del orden de la millonésima de milímetro.

El autor ha dedicado también su aparato al estudio de los cambios en los esfuerzos que sufren las piezas de las máquinas durante el trabajo, los cuales, por su rapidez, es difícil determinar por otros medios.

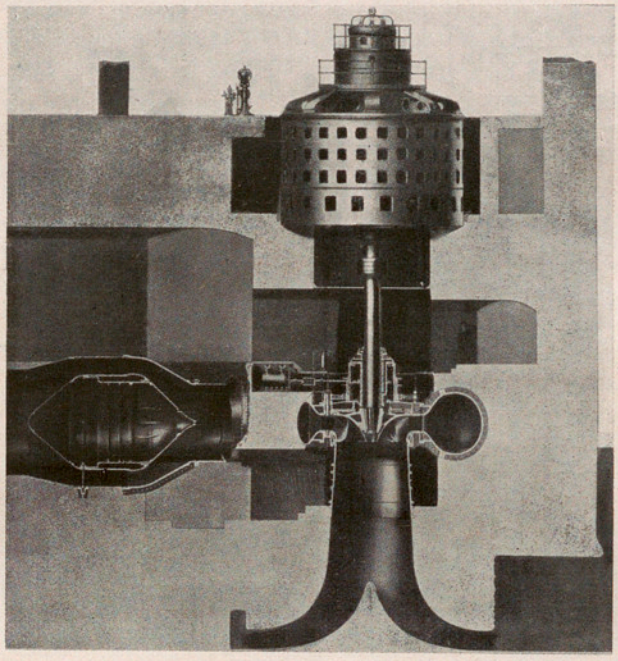


Fig. 1.ª Turbina de 55000 caballos de la central de Queenston

Las recientes instalaciones eléctricas del Niágara.—Las cataratas del río Niágara constituyen, sin duda, el manantial de fuerza más fácil de explotar que existe en el mundo: en solos 12 kilómetros hay disponible una fuerza de 7 $^1/_2$ millones de caballos, de los cuales 5 millones corresponden, casi por entero, a la cascada. Este río, por el cual las aguas del lago Erie se vierten en el lago Ontario, y que sirve de frontera entre EE. UU. y el Canadá, tiene una cuenca hidrográfica de 660000 km.^{2}, o sea mayor que la superficie de España y Portugal; y su caudal, muy regular, es por término medio de 5900 a 6000 metros cúbicos por segundo.

De 1853 data la primera utilización de este enorme almacén de energía; y desde entonces se han sucedido otras muchas sin limitación alguna administrativa ni legal, hasta 1906, en que con objeto de conservar la belleza natural de la incomparable cascada, se fijó por parte de EE. UU. en 442 metros cúbicos por segundo como máximo, el caudal que se podría distraer del cauce para la industria. En 1910, con el mismo fin y por acuerdo común entre Estados Unidos y el Canadá, se fijó un nuevo máximo de 1600 m.^{3}, de los cuales se concedieron 580 y 1020 a cada uno de los dos países respectivamente.

Actualmente la derivación de aguas permitida está ya utilizada íntegramente en la orilla norteamericana; y en la orilla canadiense lo será también cuando se haya puesto en plena marcha la gran fábrica que la *Hydro-Electric Power Comm.* ha levantado en Queenston, a unos 7 km. de la catarata. Por esta razón, y ante las crecientes necesidades de la industria, se ha propuesto que se eleve de nuevo la cifra hasta 1135 m.^{3} para cada orilla, y además la mitad de este

volumen se aproveche en los rápidos del nivel superior. Hay quien propone derivar toda el agua y parar las fábricas en ciertas épocas del año, para restituir así momentáneamente al sitio toda su belleza: otros creen que rellenando en algunos puntos la cresta de la roca podría conservar el salto su aspecto grandioso con una cantidad mucho menor de agua. Probablemente no tardará mucho este asunto en ser objeto de un nuevo acuerdo.

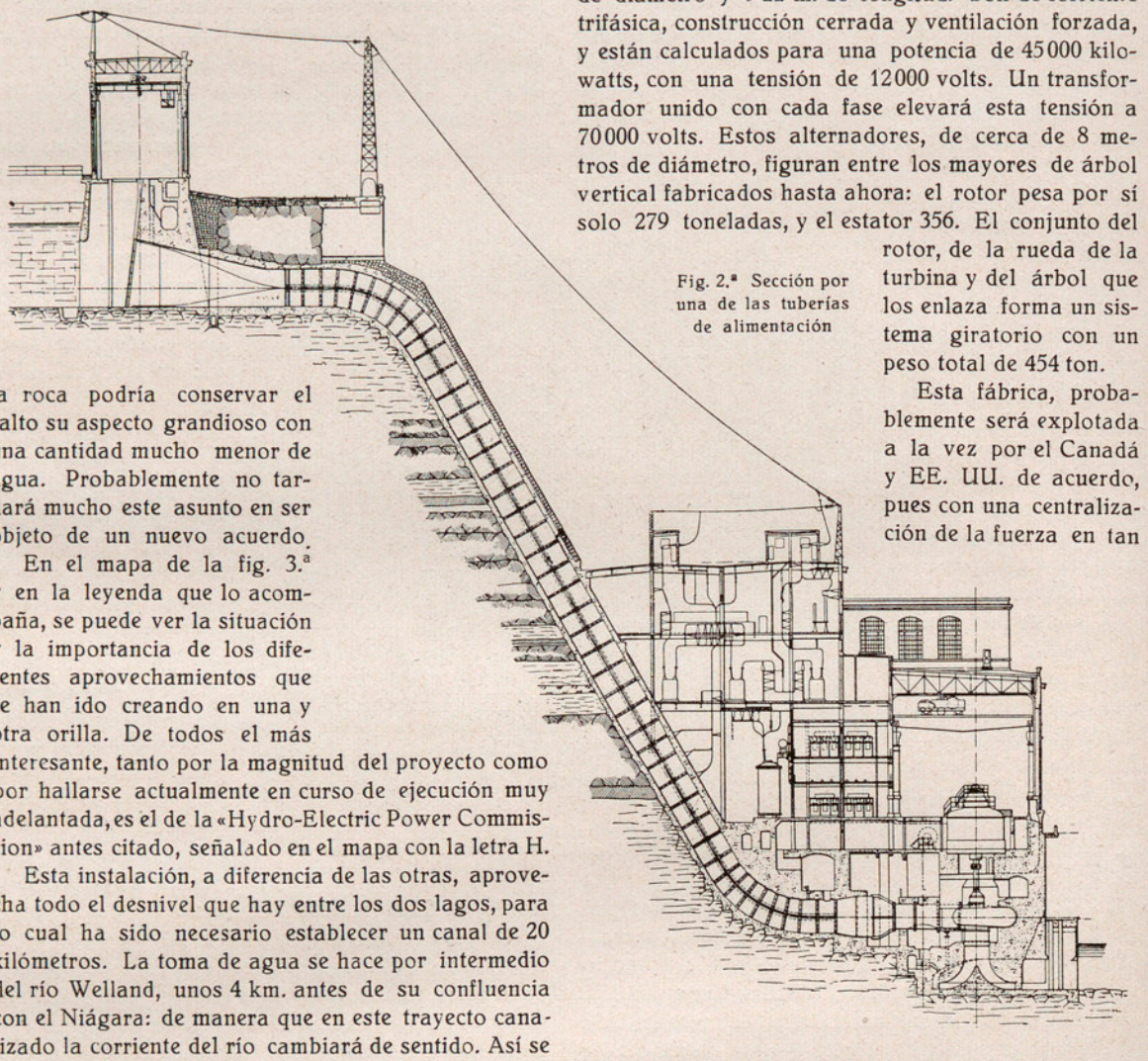


Fig. 2.ª Sección por una de las tuberías de alimentación

En el mapa de la fig. 3.ª y en la leyenda que lo acompaña, se puede ver la situación y la importancia de los diferentes aprovechamientos que se han ido creando en una y otra orilla. De todos el más interesante, tanto por la magnitud del proyecto como por hallarse actualmente en curso de ejecución muy adelantada, es el de la «Hydro-Electric Power Commission» antes citado, señalado en el mapa con la letra H.

Esta instalación, a diferencia de las otras, aprovecha todo el desnivel que hay entre los dos lagos, para lo cual ha sido necesario establecer un canal de 20 kilómetros. La toma de agua se hace por intermedio del río Welland, unos 4 km. antes de su confluencia con el Niágara: de manera que en este trayecto canalizado la corriente del río cambiará de sentido. Así se obtiene un salto de 93 metros, que con el caudal de 425 m.³ por segundo que lleva el canal, y contando con un rendimiento del 93 % para las turbinas, representa una potencia de 490000 caballos. De éstos se pondrán en servicio 300000, y se dará por terminada la primera parte del proyecto; pero se prevé para más adelante una ampliación que eleve la potencia a la cifra total de 1000000 de caballos. Para esto se abrirán otros dos canales paralelos al actual, y se prolongará asimismo el edificio de máquinas, cuya longitud es ya de 205 metros.

En la fig. 2.ª se ve ya en corte la fábrica y uno de los 5 tubos de bajada, de 137 metros de longitud y 4'25 m. de diámetro. En la parte superior hay un depósito de 300 m. de largo por 90 m. de ancho donde el canal desagua y de donde arrancan los cinco tubos, cada uno de los cuales deriva un caudal de 50 m.³ por segundo. Las turbinas son de 55000 caballos, de tipo vertical, con rodete único de acero.

Los alternadores van acoplados directamente a su turbina respectiva por medio de un árbol de 0'76 m. de diámetro y 9'22 m. de longitud. Son de corriente trifásica, construcción cerrada y ventilación forzada, y están calculados para una potencia de 45000 kilowatts, con una tensión de 12000 volts. Un transformador unido con cada fase elevará esta tensión a 70000 volts. Estos alternadores, de cerca de 8 metros de diámetro, figuran entre los mayores de árbol vertical fabricados hasta ahora: el rotor pesa por sí solo 279 toneladas, y el estator 356. El conjunto del rotor, de la rueda de la turbina y del árbol que los enlaza forma un sistema giratorio con un peso total de 454 ton.

Esta fábrica, probablemente será explotada a la vez por el Canadá y EE. UU. de acuerdo, pues con una centralización de la fuerza en tan grande escala se logrará seguramente un rendimiento económico mucho mayor que con la explotación aislada de varias fábricas menos importantes.

Entre los recientes aprovechamientos del Niágara hay que citar también la importante mejora que la *Niagara Falls Power Co.* ha hecho en su fábrica, que pertenece a la ribera norteamericana, y va señalada en el mapa con la letra B. De ella se dió cuenta en IBÉRICA, vol. XX, n.° 488, pág. 69. Uno de sus nuevos grupos hidroeléctricos fué puesto en marcha en diciembre pasado; otro se halla todavía en construcción (véase en la portada uno de los alternadores a punto de salir de los talleres de la *General Electric Co.*). Estas unidades se distinguen no sólo por ser las de mayor potencia a que hasta ahora se ha llegado, sino también por su excelente rendimiento.

En trabajo normal desarrollarán 70000 caballos cada una, pero pueden admitir una notable sobrecarga. El rendimiento del alternador llega a 98'1 % con un factor de potencia igual a la unidad, y a 97'5 % cuando el factor es 0'8. Por razón de este mayor rendimiento ha sido posible duplicar la potencia que desarrollaban siete motores de 5000 caballos, sin distraer más agua del río, aunque aumentando un poco el salto, que es actualmente de 64 metros.

Sistema métrico en Rusia.—Un decreto del 14 de septiembre de 1918 fijó el 1.º de enero de 1922 para la adopción de las unidades del sistema métrico en los asuntos oficiales del gobierno ruso; y el 1.º de enero de 1924 para la adopción obligatoria y universal del sistema en todo el ex-imperio.

Sin embargo, se vieron luego los inconvenientes que presentaba la adopción prematura de esta medida, y se acordó prorrogar la fecha de aplicación del decreto, el cual se irá adoptando paulatinamente en diversas administraciones y provincias. En los ferrocarriles se han empezado a colocar ya postes que expresan los trayectos en kilómetros, y a reemplazar todos los pesos por el kilogramo; y en muchas industrias se emplea el sistema desde el principio de este año.

Roberto Tigerstedt.—Ha fallecido recientemente el fisiólogo finlandés Roberto Tigerstedt, que había nacido en Helsingfors el 28 de febrero de 1853.

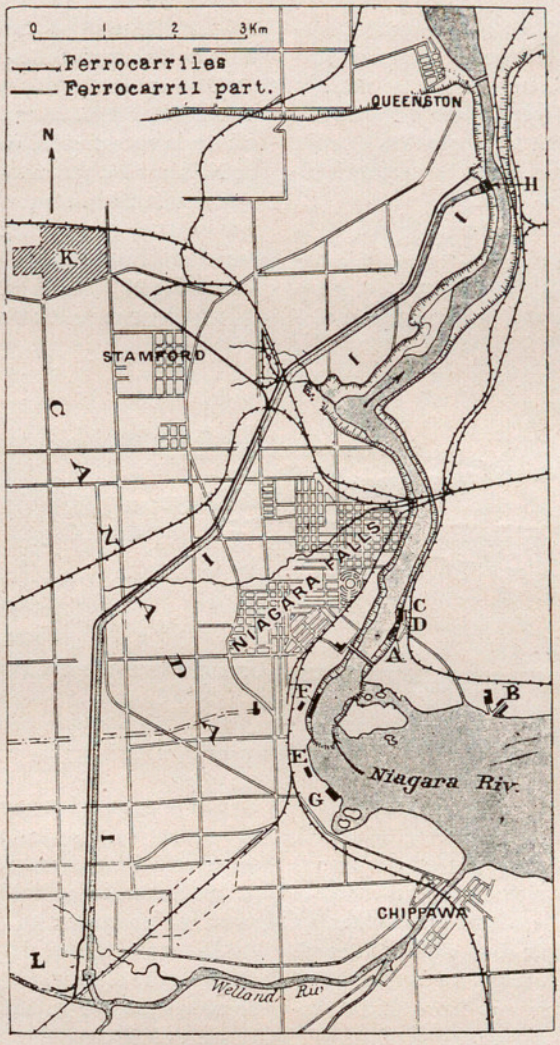


Fig. 3.ª Mapa de la región de las cataratas del Niágara.
A, Fábrica de la «Hydraulic Power Co.» (34000 caballos); B, Fábrica de la «Niagara Falls Power Co.» (90000 caballos); C y D, Otras fábricas de la «Hyd. Pow Co.» (150000 y 112500 caballos); E, Fábrica de la «Canadian Niagara Power Co.» (100000 caballos); F, Fábrica de la «Ontario Power Co.» (200000 caballos); G, Fábrica de la «Electrical Development Co. (125000 caballos); H, Fábrica de la «Hydro-Electric Power Commission» (300000 caballos); I, I, I, I, Canal de alimentación de la fábrica de Queenston; K, Area del depósito de arrastres del canal de la «Hydro-Electric Power Commission»; L, Presa

Se graduó en 1869 en la Universidad de su ciudad natal, y a los 23 años fué nombrado ayudante en el Instituto de Fisiología de aquella Universidad; algunos años más tarde fué profesor de Fisiología en Estokolmo, cargo que renunció al ser nombrado profesor de la misma asignatura en Helsingfors, y esta cátedra la ha desempeñado hasta su muerte.

Dedicado especialmente a los estudios de Fisiología, se le deben notables trabajos, entre ellos *Lehrbuch der Physiologie des Kreislaufs* (Compendio de la fisiología del movimiento circulatorio), publicado en 1895, y *Lehrbuch der Physiologie des Menschens* (Compendio de Fisiología humana), que en 1923 alcanzó la undécima edición. Además ha publicado gran número de monografías y memorias sobre diversos asuntos de Fisiología.

Cerámica prehistórica de Nuevo México.—En la *Smithsonian Miscellaneous Collections* ha publicado el doctor J. Walter Fewkes, jefe de la Oficina americana de Etnología, una descripción ilustrada que comprende un centenar de dibujos tomados de objetos de cerámica encontrados en el Valle de Mimbres de Nuevo México. Los dibujos decoraban el interior de pucheros y de vasos enterrados en sepulturas junto con cadáveres humanos. Los pucheros estaban colocados al lado del cuerpo, y uno de ellos por excepción junto a la cabeza del difunto, a manera de gorra. Casi todos están perforados, sin duda debido a algún rito desconocido o a alguna ceremonia supersticiosa.

Los dibujos pueden agruparse en tres clases: realistas, convencionales y geométricos. Los primeros son en su mayoría figuras de animales o de hombres; los segundos de aves con alas y colas de forma extraña y los geométricos son adornos que recorren el borde de los vasos, y llenan la pared interior.

Compañía hidroeléctrica italiana.—Varios capitalistas norteamericanos han fundado la *Italia Power Company*, empresa constituída con un capital de dos millones de dólares, que se propone realizar en Italia importantes obras hidroeléctricas según proyectos de algunos ingenieros norteamericanos.

Sabido es que antes de la guerra, las industrias hidroeléctricas italianas se hallaban, en mucha parte, en manos de capitalistas alemanes, suizos y franceses.

FUERZAS EN VIRTUD DE LAS CUALES LAS LOCOMOTORAS DE VAPOR SE MUEVEN SOBRE LA VÍA REMOLCANDO CARGA

Al pensar que una locomotora adelanta camino en una vía férrea porque giran sus ruedas *motoras*, puede parecernos que estamos en lo cierto y real, de modo que ha de extrañar tal vez, el leer que en unos ratos avanzan las locomotoras porque sus ruedas motoras giran, y en otros giran éstas porque la locomotora se mueve sobre la vía.

Desde luego que el movimiento sobre la vía, de la locomotora y todo el tren remolcado, supone una determinada resistencia que se ha de vencer; si la locomotora proporciona un esfuerzo motor igual a esta resistencia, el movimiento seguirá a la misma velocidad de marcha que en el instante anterior al actual; si el esfuerzo motor de la locomotora es mayor que el resistente, supuesto necesario para el movimiento actual, se empleará el sobrante o diferencia entre los dos, en acelerarlo; mientras que si el citado esfuerzo motor es menor que el resistente, se retardará el movimiento del tren, es decir, se disminuirá su velocidad.

Vemos, pues, que la locomotora debe producir un esfuerzo motor; falta analizar en virtud de qué mecanismo de fuerzas se produce.

Si de momento reducimos la locomotora a las partes más elementales que intervienen en esta cuestión, podremos referirnos al croquis de la figura 1.ª, en donde se esquematiza el cilindro y un trozo de bastidor, además del pistón, su varilla, biela, manivela, rueda motora y carril. Llamaremos α al ángulo menor de 180° que forma la manivela con la recta que une el centro de la rueda al cilindro; β al ángulo (siempre pequeño en la práctica) que forma la biela con la recta anterior; R al radio de la rueda motora; *r* al de la circunferencia descrita por el extremo móvil de la manivela, y *l* la longitud de la biela. Supondremos que el cilindro ocupa la parte delantera de la máquina, y por lo tanto al avanzar ésta, tal como se mira el croquis, la rueda gira en el sentido de las agujas del reloj (marcado por la flecha).

Distinguiremos dos períodos: 1.° el de la carrera de ida del pistón, durante el cual el extremo A de la manivela recorrerá la circunferencia de radio *r*, desde N_1 hasta N_3 pasando por N_2; 2.° el de la carrera de vuelta del pistón en que éste se aproxima a la rueda, y durante el cual el citado extremo A de la manivela recorre la misma circunferencia desde N_3 hasta N_1 pasando por N_4.

1.° *Carrera de ida del pistón.* Durante casi toda

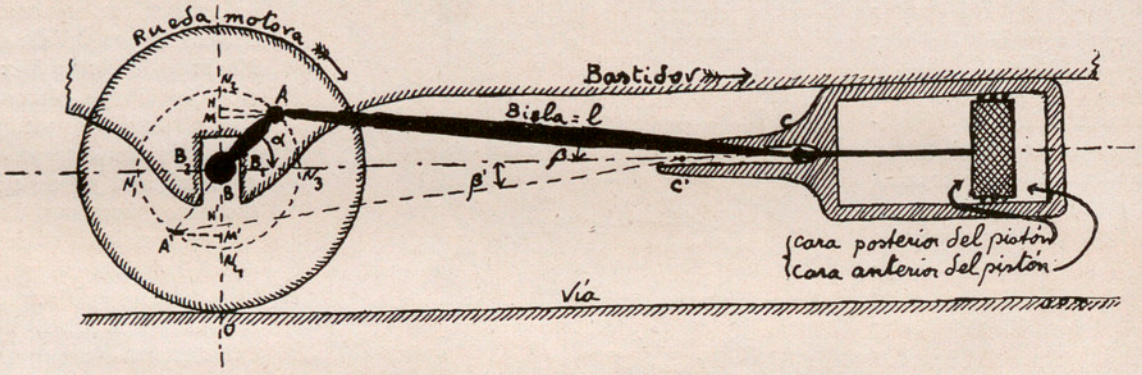


Fig. 1.ª Piezas elementales del mecanismo motor

ella la presión del vapor en el cilindro, cara posterior del pistón, es mayor que la del que está en la cara anterior del mismo; supongamos que la diferencia de presiones entre las dos caras sea *p* (kg. cm²). Esta presión resultante crea una fuerza F_c al actuar contra la tapa posterior del cilindro, que al estar dirigida en sentido contrario del de la marcha, le afecta el signo menos ($-F_c$); esta fuerza, en virtud de la resistencia del cilindro, de su fuerte sujeción al bastidor, y de la resistencia de éste, la podemos trasladar en su misma dirección y suponer que actúa en el punto B_1 del bastidor.

La misma diferencia de presiones al actuar contra la cara posterior del pistón, hace nacer otra fuerza positiva, que llamaremos ($+F_p$) y que a causa de tener el pistón y la tapa del cilindro la misma superficie efectiva, será del mismo valor absoluto que la ($-F_c$); esta fuerza ($+F_p$), en virtud de la resistencia de la varilla del pistón, la podemos suponer actuando en la articulación C de la biela y la cruceta.

La fuerza ($+F_p$) se sustituirá por otras dos de las cuales sea resultante, y por lo tanto será válida la sustitución; una vertical $+F_v = F_p \operatorname{tg} \beta$ (que será positiva por tener tendencia a levantar la locomotora, y aceptamos que éste será el efecto de las fuerzas

verticales con signo más) y otra dirigida en la dirección de la biela $+ F_b = \frac{F_p}{\cos \beta}$. La primera no tiene influencia directa en la marcha de la locomotora, por tratarse de una fuerza vertical y por lo tanto de proyección igual a cero respecto a un eje paralelo a la vía; indirectamente puede tenerla en algunos casos, puesto que descarga unos ejes en detrimento de otros que quedan recargados; si los descargados son ejes *motores*, queda disminuída la adherencia; si los cargados son motores queda ésta aumentada, y por lo tanto asimismo el esfuerzo máximo que en este instante sea capaz de hacer la máquina trabajando por adherencia; de momento no nos interesa, pues, esta componente.

La fuerza F_b, en virtud de la resistencia de la biela y de su sólida unión con la rueda, la podemos trasladar al punto H en que la biela (o su prolongación) corte a la línea que pasa por el punto B, centro de la rueda, y el punto O de contacto de la rueda con el carril (desde N_1 a N_2, el punto H pertenecerá a la biela, y desde N_2 a N_3 a la prolongación de la misma).

Esta fuerza $+F_b$, aplicada en H la sustituiremos a su vez por otras dos de las cuales sea resultante: una $- F_v = F_b \text{ sen } \beta$, vertical dirigida hacia abajo y por lo tanto negativa, y otra horizontal $+ F_h = F_b \cos \beta$; la primera tiene tendencia a clavar la rueda contra el carril y por lo tanto a aumentar la adherencia de la misma; sólo en este sentido puede influir indirectamente en la fuerza de arrastre de la locomotora que vamos buscando; la $+ F_h$ debemos hacer notar que tiene el mismo valor absoluto que la $- F_c$, puesto que

$$F_h = F_b \cos \beta = \frac{F_p}{\cos \beta} \cos \beta = F_p = F_c$$

Tenemos hasta ahora (aparte de las dos fuerzas $(+ F_v)$ $(- F_v)$ verticales que no nos interesan, hecha la salvedad correspondiente a lo dicho al tratar de ellas), la fuerza $(- F_c)$ aplicada al bastidor en B_1, y la $(+ F_h)$ aplicada a la rueda en el punto H. En el punto O aplicamos dos fuerzas iguales y contrarias, que siendo paralelas a las anteriores, tengan su mismo valor absoluto; sean estas fuerzas la $(+ F'_c)$ y la $(- F'_h)$; aparecen automáticamente dos pares como resultado del anterior artificio perfectamente válido; uno es el $(+ F'_c)$ $(- F_c)$ cuyo brazo es el radio R de la rueda, y el otro es $(- F'_h)$ $(+ F_h)$ cuyo brazo es el valor R + BH. Como que nos conviene componer los dos pares para hallar uno solo resultante, sustituiremos el segundo por otro equivalente de brazo R, para lo cual basta escribir

$$F_x \times R = F_h \ (R + BH)$$

de donde el valor de la nueva fuerza F_x vale:

$$F_x = F_h \left(1 + \frac{BH}{R}\right) = F_h \left[1 + \frac{r}{R} (\text{sen } \alpha \mp \cos \alpha \text{ tg } \beta)\right] \quad (1)$$

aplicándose el signo (+) desde N_2 hasta N_3, y el (—) desde N_1 a N_2 en donde, por ser cos α negativo, queda también positivo este último término

$$(BH = BM \mp MH = r \text{ sen } \alpha \mp MA \text{ tg } \beta$$
$$= r \text{ sen } \alpha \mp r \cos \alpha \text{ tg } \beta).$$

La composición de los dos pares que quedan en definitiva nos da un par único $(+ F_R)$ $(- F_R)$ de brazo R, cuyas fuerzas, en valor absoluto, son:

$$F_R = F_x - F_c = F_x - F_h.$$

y sustituyendo F_x por su valor (1) resulta

$$F_R = F_h \left[1 - 1 + \frac{r}{R} (\text{sen } \alpha \pm \cos \alpha \text{ tg } \beta)\right]$$
$$= F_h \frac{r}{R} (\text{sen } \alpha \pm \cos \alpha \text{ tg } \beta).$$

Este par tiene el mismo sentido que el primitivo $\pm F_h$, y por lo tanto la fuerza $(+ F_R)$ se aplica en el centro de la rueda, con tendencia a tirarlo hacia adelante. En el punto O de la rueda se aplica igualmente la fuerza $(- F_R)$ con tendencia a tirarlo hacia atrás; pero a ello se opone la fuerza del roce entre la rueda y el carril (fuerza llamada de adherencia) y si esta fuerza puede llegar a valer lo mismo en valor absoluto que la $(- F_R)$, el punto O no se moverá y la rueda en virtud de la fuerza $(+ F_R)$ aplicada en B, tendrá tendencia a girar alrededor del citado punto O, *apretando la rueda a la máquina hacia adelante* con un esfuerzo que vale F_R y es en definitiva el esfuerzo motor de la locomotora en este instante. Si este esfuerzo es igual a la suma de resistencias que se presentan al movimiento, éste continuará a la misma velocidad que en el momento anterior; si este esfuerzo es mayor que la suma de resistencias, la velocidad aumentará; si el valor F_R es menor que las resistencias, la velocidad de marcha disminuirá. Antes de pasar adelante en la discusión de lo que ocurre cuando *falla* la adherencia y se produce patinación veamos de establecer las fuerzas para cuando la articulación A de la manivela recorre la circunferencia de radio *r* desde N_3 a N_1 pasando por N_4.

2.º *Carrera de vuelta del pistón.* Durante casi toda ella la presión del vapor es más elevada en la parte anterior del cilindro que en la posterior, y al igual que anteriormente podemos llamar *p* (kg. cm.^{2}) a esta diferencia de presiones. (Nótese que tanto ahora como antes se ha empezado el párrafo diciendo; *Durante «casi» toda etc.;* no es durante *toda* la carrera, porque dado el diagrama de presiones que sigue el vapor en cada cara del cilindro, se produce la llamada contrapresión ya bastante al final de cada carrera, tanto de ida como de vuelta, en virtud de la resultante de componer en cada momento los diagramas de las dos caras citadas).

Esta presión, o mejor diferencia de presiones *p*, al actuar contra la tapa anterior del cilindro produce la fuerza $(+F_c)$, que en virtud de las condiciones de resistencia de las piezas, podemos suponer actuando en

el punto B_2 del bastidor. Contra la cara anterior del pistón se produce una fuerza $(-F_p)$ de igual valor absoluto que la anterior y que supondremos aplicada al punto C'. La fuerza expansiva del vapor se manifiesta en forma de presión en las paredes de los recipientes que lo contienen, y en este caso quedan por considerar las paredes laterales del cilindro; cada trocito de pared lateral recibe su presión que tiene tendencia a separarlo radialmente; en virtud de la resistencia del mismo cilindro podemos suponer que esta fuerza se traslada al otro extremo del diámetro, y allí se anula con la correspondiente al trozo de pared *antípoda* del primero; no ejercen pues influencia en la marcha de la máquina. La fuerza $(-F_p)$ aplicada en C' la sustituiremos por dos componentes, una vertical $+F_v = F_p \operatorname{tg} \beta$ y otra en dirección de la biela $-F_b = \frac{-F_p}{\cos \beta}$. Respecto a la F_v caben las mismas consideraciones que se han hecho cuando ha aparecido esta fuerza en la carrera de ida del pistón; la $-F_b$ la trasladaremos al punto H' en que la biela (o su prolongación) corta a la línea B O que une el centro de la rueda al punto de contacto con el carril (desde N_3 a N_4 este punto H' estará en la prolongación de la biela; desde N_4 a N_1 pertenecerá a la biela).

A su vez sustituiremos esta fuerza $(-F_b)$ aplicada en H' por dos componentes: una vertical negativa $-F_v = -F_b \operatorname{sen} \beta$ cuya tendencia es a clavar la rueda al carril y por lo tanto a aumentar su adherencia; la otra $-F_h = -F_b \cos \beta$, fuerza que en valor absoluto es igual a la $+F_c$ puesto que

$$-F_h = -F_b \cos \beta = \frac{-F_p}{\cos \beta} \cos \beta = -F_p = F_c$$

Desde el momento que apliquemos en el punto O dos fuerzas iguales y contrarias que sean paralelas a la vía y tengan el valor absoluto común a las $(+F_c)$ y $(-F_h)$, aparecen automáticamente dos pares, uno $(+F_c)(-F'_c)$ y el otro $(-F_h)(+F'_h)$ en el supuesto de que las fuerzas introducidas sean las $(-F'_c)$ y $(+F'_h)$; el primer par tiene por brazo el radio de la rueda que se ha dicho que vale R, el segundo tiene por brazo de palanca el valor R — BH'.

Antes de componer estos dos pares sustituiremos este último por otro par $(\pm F_x)$ que tenga un brazo R, para lo cual bastará escribir $F_x \times R = F_h (R - BH')$, de donde el valor de las fuerzas F_x del nuevo par es:

$$F_x = F_h \left(1 - \frac{BH'}{R}\right) = F_h \left[1 - \frac{r}{R} (\operatorname{sen} \alpha \pm \cos \alpha \operatorname{tg} \beta)\right] \quad (2)$$

aplicando el signo (+) desde N_3 a N_4, y el signo (—) desde N_4 a N_1, en donde por ser cos α negativo resulta en definitiva positivo el término de referencia

$$(BH' = BM' \pm M'H' = r \cos \alpha \pm A'M' \operatorname{tg} \beta = r \cos \alpha \pm r \operatorname{sen} \alpha \operatorname{tg} \beta).$$

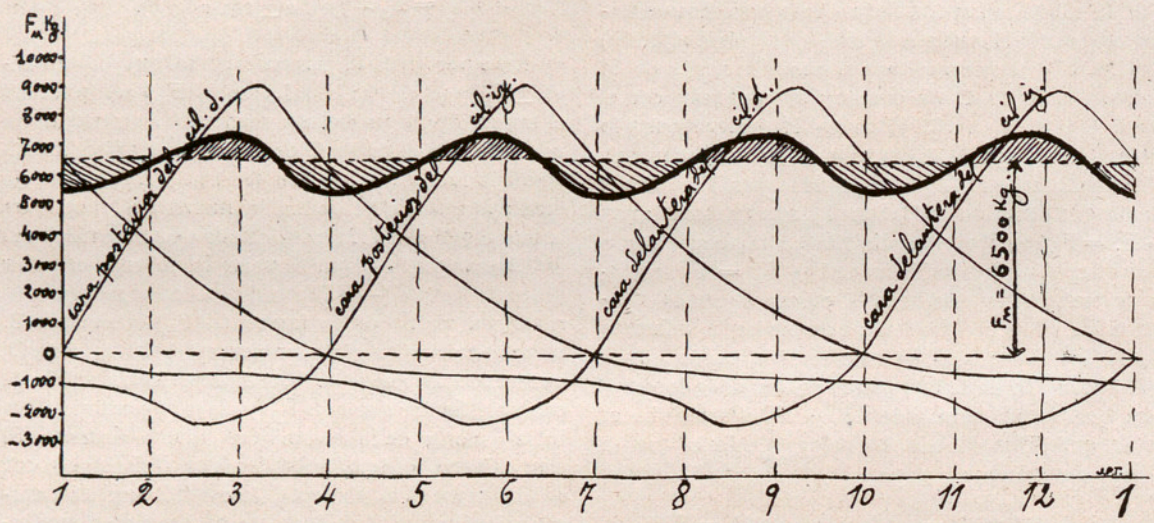


Fig. 2.ª Variación del esfuerzo de tracción durante una vuelta de ruedas suponiendo una admisión de 30 % (Loc. 1600 de M. Z. A.)

La composición de los dos pares que quedan en definitiva como en el caso anterior, nos da un solo par resultante de brazo R y cuyas fuerzas valen $F_R = F_c - F_x$, y sustituyendo el valor de F_x (2) resulta:

$$F_R = F_c - F_h \left[1 - \frac{r}{R} (\operatorname{sen} \alpha \pm \cos \alpha \operatorname{tg} \beta)\right]$$

$$= F_p \frac{r}{R} (\operatorname{sen} \alpha \pm \cos \alpha \operatorname{tg}. \beta).$$

Este par tiene el mismo sentido que el $(\pm F_c)$, y por lo tanto la fuerza $(+F_R)$ se aplicará en el punto B_2 del bastidor con tendencia a tirarlo hacia adelante; la fuerza $(-F_R)$ se aplica en el punto O de la rueda y tiene tendencia a tirarlo hacia atrás con la oposición que a este efecto presenta la adherencia del carril y la rueda; si no se llega a sobrepujar la adherencia máxima, el punto O no va hacia atrás, y por lo tanto, puede ser centro instantáneo de rotación de la rueda que *girará, empujada por el bastidor, en el*

punto B_2 de contacto, entre éste y el eje, con una fuerza F_R que será el esfuerzo motor de la locomotora en el instante considerado, y al cual se pueden aplicar las mismas consideraciones que anteriormente.

Se ha visto en definitiva que el movimiento de avance se logra gracias a un par de brazo R, cuyas fuerzas valen ($F_R = F_p \frac{r}{R}$ (sen $\alpha \pm \cos \alpha$ tg β) y de las cuales la ($-F_R$) se aplica al punto O de contacto entre la rueda y el carril, mientras que la $+F_R$ durante la carrera de ida se aplica al punto B de la rueda *que empuja a la locomotora*, y durante la carrera de vuelta se aplica al bastidor en B_2 *que aprieta a la rueda haciéndola girar.* Por este hecho se comprende la importancia que tiene el mantener la caja de grasa con el menor juego posible entre sus guías del bastidor, pues de lo contrario golpea alternativamente en B_1 y B_2 desgastándose rápidamente los cojinetes, no sólo los de los ejes sino los de las bielas acopladas y produciéndose perturbaciones de retroceso y serpenteo, que pueden sumarse a las oscilaciones propias de la locomotora aumentando la amplitud de las mismas.

El valor de la adherencia depende del peso que la rueda cargue sobre el carril, del estado de las superficies de contacto y de la velocidad relativa entre una y otro; en cada instante tiene un valor determinado del cual no es posible pasar sin que la rueda patine.

¿Qué pasa cuando el valor de la fuerza $-F_R$ es mayor que el de la $F_{adherencia}$? En este caso el par $\pm F_R$ lo descompondremos en dos; uno cuyas fuerzas sean iguales a $F_{ad.}$ (que será el verdadero *par* motor) y otro cuyas fuerzas serán iguales a $F_R - F_{ad.}$ el cual se empleará en hacer rodar las ruedas alrededor del punto B. El único esfuerzo que será motor tiene por valor $F_{ad.}$, y si es igual a la suma de resistencias que se necesitan para el movimiento, a la velocidad de régimen, *continuará éste a pesar de la patinación de las ruedas motoras;* si fuese menor que la suma de resistencias, el movimiento disminuiría su velocidad.

En la práctica parece, a veces, esta teoría en contradicción con la realidad, porque al patinar la locomotora de un tren disminuye bastante su marcha y en ocasiones llega a pararse; conviene tener en cuenta que si dentro de una marcha de régimen empieza la máquina a patinar, es a causa de haber disminuído incidentalmente la adherencia y por lo tanto el esfuerzo máximo que es capaz de dar la locomotora al tren; a la causa accidental que ha hecho disminuir la adherencia se añade el hecho de que al patinar, aumenta la velocidad relativa entre la rueda y el carril, causa también de disminución del esfuerzo adherente; si a esto se añade todavía que para suprimir la patinación se reduce la presión del vapor en el cilindro, no parecerá ya raro el que quede disminuída la velocidad del tren por efecto de un esfuerzo motor menor. Pero no es solamente esto: Si suponemos una locomotora que está remolcando un tren en una rampa y ha de hacer para ello un esfuerzo casi del límite de su adherencia, y suponemos además que la velocidad de itinerario es pequeña, podremos considerar lo siguiente: Mientras empiece a patinar y esté patinando, el esfuerzo será menor que el normal anterior a la patinación, por lo tanto el tren perderá marcha por lo dicho anteriormente; mas luego, al dejar de patinar y volver la locomotora a poder hacer el mismo esfuerzo que antes del incidente, no será capaz de volver a dar al tren la velocidad perdida, porque para moverlo a la velocidad más pequeña a la que ha venido a pasar por efecto de la patinación necesita casi el mismo esfuerzo que llevando la velocidad tipo (la resistencia a la marcha aumenta aprisa con las grandes velocidades, pero varía muy poco a las velocidades pequeñas hasta 30 y 35 km.-h.) y por lo tanto seguirá teniendo necesidad de todo su esfuerzo máximo para continuar esta nueva velocidad de régimen, más pequeña que la primitiva, pues no le sobra fuerza para acelerar nuevamente su tren; una nueva patinación puede reducir todavía más la velocidad y en unas cuantas repeticiones del caso puede llegarse a parar el tren. Suerte que a la mano del maquinista queda siempre un gran recurso para aumentar artificialmente la adherencia en un momento dado: se trata de los areneros, a los que se da menos importancia de la *que debería* dárseles.

Antes de terminar puede hacerse ver que en la fórmula que nos da el valor de las fuerzas

$$\pm F_R = F_p \frac{r}{R} (\text{sen } \alpha \pm \cos \alpha \text{ tg } \beta)$$

puede suprimirse el término cos α tg β, porque el ángulo β es muy pequeño; la fórmula definitiva sería

$$F_{motor} = F_p \frac{r}{R} \text{ sen } \alpha$$

que es la que generalmente figura en los tratados que se ocupan de estos asuntos.

También se ha de generalizar y ampliar el esquema de la figura 1.ª, que nos ha servido para toda la explicación. En la realidad hay varias ruedas unidas por bielas de transmisión, de modo que el par resultante se aplica a cada lado de máquina, quedando repartido (teóricamente por igual) entre todas las ruedas del acoplamiento y la máquina totaliza a su vez los pares motores de cada lado, cuyos valores no tienen la misma intensidad en los mismos instantes. De todos modos, con lo dicho hay bastante para poder encontrar en cualquier posición del pistón el valor del esfuerzo motor, y por lo tanto es fácil hacer un diagrama en el que aparezca la variación del esfuerzo citado con las distintas posiciones que ocupa el pistón en el interior del cilindro durante la vuelta completa de las ruedas motoras; en la figura 2.ª puede verse la forma de la sinusoide correspondiente al mismo, suponiendo que la biela es muy larga (β muy pequeño) y la velocidad de marcha es pequeña, puesto que no se han tenido en cuenta las fuerzas de inercia.

JOSÉ PRATS TOMÁS,
Ingeniero Industrial en M. Z. A.
Barcelona.

CRUCEROS LIGEROS

Las *vacaciones navales*, estipuladas en Washington en la famosa Conferencia del desarme, celebrada en la capital norteamericana en los últimos meses del año 1921, han dado lugar, al prohibir la construcción durante diez años de grandes buques, a que el crucero ligero quedase en primer término, y, por ende, se desarrollase rápidamente llegando al máximo límite de tonelaje, permitido por las cláusulas del citado convenio.

El crucero ligero, o mejor diríamos rápido, ha sido el tipo de buque que más activo papel desempeñó en la guerra europea, aun cuando el número de ellos era no muy crecido y aun algunas naciones beligerantes tales como Francia, carecían en absoluto de ellos, porque no podían considerarse como tales los cruceros protegidos anticuados, escasos y heterogéneos, que figuraban en las listas de su flota.

El crucero rápido es un buque de un tonelaje medio, en el que se sacrifica la protección y el calibre de la artillería a la velocidad y al número de los cañones; el tipo actual de crucero rápido desciende del protegido de los últimos años del siglo pasado y del contratorpedero o destroyer; sólo que mientras el crucero tendía antes a imitar en su silueta el imponente aspecto de los grandes buques, actualmente tiene la apariencia de un gran destroyer.

Antes del pacto de Washington, el crucero ligero no sobrepujaba las 6000 toneladas de desplazamiento ni los 15 centímetros de máximo calibre en su artillería, salvo algunos buques construídos en plena guerra y con un objetivo determinado, tales como los famosos *hunters* ingleses del tipo *Frobisher*, los *Furious*, y algunos otros. Pero desde la limitación de armamentos, siquiera sea teórica y de resultado muy dudoso, todas las potencias signatarias y muchas de segundo orden que no concurrieron, proyectaron y comenzaron a construir lo que ya se llama el *crucero Washington:* es decir, el crucero rápido de 10000 toneladas y con artillería de 203 milímetros; y dentro de este pie forzado, claro es que se aquilata el límite para alcanzar el mejor conjunto en cuanto a velocidad, protección y número de cañones se refiere.

Y como por lo menos hasta 1932, la situación relativa de las grandes flotas, sólo ha de variar esencialmente en unidades menores, vamos a hacer un breve resumen de los cruceros ligeros actualmente proyectados o en construcción.

* * *

Inglaterra sólo cinco grandes cruceros proyecta construir y de los cuales aun no se conocen detalles fidedignos. Hay que hacer constar que la Marina británica posee actualmente 46 cruceros, de un tonelaje comprendido entre 3750 y 9700 toneladas, todos construídos después de 1912 y a los que habría que sumar seis de los *Dominions*.

Los Estados Unidos de Norteamérica proyectan la construcción de diez, que se sumarán a los diez *Omaha*, de 7500 toneladas y 35 millas, armados con doce cañones de 15 cm., de los cuales aun hay tres sin terminar. Francia construye tres *Lamotte Picquet* de 8000 toneladas y 34 millas, con ocho cañones de 15 cm. en cuatro torres axiales. A estos buques seguirán seis, tipo *Surcout (Surcout, Bouvet, Tourville, Cassard, Froude, Duquesne)* de 10150 toneladas métricas, armados con ocho cañones de 203 mm. también en cuatro torres y 35 millas de velocidad. Actualmente, sólo posee cinco, todos ex-alemanes, menos uno ex-austríaco.

Italia, que con los entregados por Alemania y Austria cuenta con ocho, proyecta, como siempre, el tipo más poderoso; 10000 toneladas, 36 millas y diez piezas de 203, en dos torres triples y dos dobles. Se construirán, según parece, cuatro buques.

El Japón, quinta y última de las Potencias signatarias de Washington, cuenta con veintidós en la actualidad y..... no se sabe con certeza lo que proyecta, aunque algunas revistas profesionales hayan referido el supuesto proyecto de quince *cruceros Washington*, si bien no parece probable tan gran número, a causa de la gran crisis por que atraviesa el gran Imperio Oriental, considerablemente agravada por la reciente catástrofe sísmica.

El crucero japonés es el más fuerte y moderno, pues del número arriba citado, solamente cuatro son anteriores a 1918.

* * *

Haremos ahora una breve comparación entre los distintos tipos de cruceros rápidos.

Los ingleses han conservado el calibre de 15 centímetros hasta en los cruceros tipo *Emerald*, aun en construcción (casi gemelos a los *Almirante Cervera*, en construcción en Ferrol), y sólo en el tipo *Raleigh*, construído en plena guerra para batir los corsarios alemanes, montaron cañones de 20 cm. El crucero inglés tiene las características que pudiéramos llamar *imperiales;* está hecho para combatir en todo el Imperio, es decir, en el mundo entero. Por ello no domina en él ninguna cualidad (artillería, protección, velocidad, radio de acción) sobre las demás. Tienen el defecto de llevar aún los cañones en manteletes y no en torres cerradas, a pesar de las duras lecciones de la guerra en la que, sin referirnos más que a la batalla de Jutlandia, vieron sus cruceros *Dublin*, *Chester* y *Southampton*, con todas sus piezas inutilizadas por el fuego enemigo y sus sirvientes muertos por llevar los cañones descubiertos.

Los franceses han adoptado las torres, como en los acorazados, desde el primer crucero ligero proyectado que, como hemos dicho antes, son tres: tipo de buque bastante completo y poderoso para su desplazamiento.

Los japoneses poseen buques con su artillería cubierta y tan marineros que llamaron la atención del Príncipe de Gales en su viaje a Oriente, pues con tiempo duro la escolta japonesa, compuesta de cruceros del tipo *Kuma*, de 5500 toneladas, aguantó la mar sin moderar la velocidad, siendo así que el *Renown*, que conducía al heredero del trono británico, desplaza 26500 toneladas.

Los cruceros americanos tipo *Omaha*, descuellan por su velocidad y artillería (12 de 152 mm.), si bien la agrupación de ésta, hace temer que un tiro afortunado ponga fuera de combate la mitad de las piezas; los largos viajes de pruebas de estos buques han dado un magnífico resultado, a excepción del *Detroit*, que ha sufrido en el Pacífico una gran avería en sus turbinas.

En cuanto a los italianos, su nuevo crucero hará surgir seguramente los comentarios que suscitaron los *Vittorio Emmanuele*, y recordarán al mundo que el *dreadnought*, que transformó tan hondamente la construcción y táctica navales, era también una concepción italiana.

MATEO MILLE,
Comandante del submarino «B-4».
Cartagena.

PSICOLOGÍA DE LA FATIGA

La fatiga, desde el punto de vista psicológico, o sea tal cual aparece en la introspección, es en general una especie de estado afectivo desagradable en el que se entorpece en mayor o menor grado la actividad, pudiendo llegar la dificultad para el trabajo hasta una completa impotencia. Hemos definido la fatiga psicológica en general; antes de describirla más determinadamente, es menester distinguir dos clases de fatiga: la corporal y la mental. Ambas son estrictamente psicológicas, ya que ambas son fenómenos de conciencia más o menos apreciables por la introspección; y, por otra parte, por más que presenten ciertas analogías, son entre sí suficientemente distintas para que deban estudiarse por separado.

La fatiga corporal.—En efecto, la fatiga corporal es la fatiga propia principalmente del sistema muscular, sobre todo de los músculos que sirven para el movimiento de traslación o de la marcha. El aspecto afectivo molesto o desagradable y la mayor o menor incapacidad para la continuación del trabajo o del ejercicio aparecen evidentemente en la conciencia cuando, por ejemplo, después de una marcha forzada o de una larga caminata nos tendemos rendidos a descansar. Los síntomas ordinarios de esta clase de fatiga muscular son de todos conocidos. La respiración se hace más frecuente y más profunda, aumentan las pulsaciones; asciende la temperatura hasta producir el sudor; siéntese dolor principalmente en los miembros que trabajan; disminuye su fuerza y vigor, y, por fin, se paraliza el trabajo cediéndose irresistiblemente a pesar de todos los esfuerzos de la voluntad en contrario.

La fatiga mental.—Diversa de la fatiga corporal es la mental, por más que presente con ella ciertas analogías. Entendemos por fatiga mental la que afecta a la actividad mental, usando la palabra *mental* en un sentido amplio, en cuanto se refiere a todo nuestro psiquismo o al conjunto de todos los fenómenos de conciencia que en un momento dado constituyen nuestro estado consciente o simplemente nuestro estado afectivo; ya sean esos fenómenos de orden superior o anorgánico, ya de orden inferior u orgánico, considerados siempre tal como se encuentran en la realidad, o sea íntimamente relacionados, unidos y condicionados entre sí, y no separadamente como se describen para el estudio en los tratados científicos.

Los síntomas de la fatiga mental son en parte semejantes a los de la corporal antes mencionados. El rendimiento del trabajo va disminuyendo primero en calidad y luego también en cantidad; aflójase la tensión de la atención y sobrevienen las distracciones. La percepción sensitiva va haciéndose más lenta e imprecisa; las asociaciones de ideas e imágenes resultan a veces desconcertadas, y la fantasía se empobrece. Esto por lo que se refiere a la actividad mental en sí misma; mas el cansancio de ésta redunda asimismo en la corporal, disminuyendo también paulatinamente la capacidad de trabajo de los músculos voluntarios; los movimientos tórnanse lentos; la respiración va siendo más superficial y más rápida; el pulso aumenta; sube la temperatura enfriándose los pies, comiénzase a apoderar de uno el disgusto por el trabajo y sobreviene el agotamiento y la tendencia a descansar y a dormir (1).

(1) Cfr. FRÖBES, S. J.: *Lehrbuch der experimentellen Psychologie*, 3.ª ed., vol. I, pág. 173.

Síntomas generales de los casos extremos.—En ambas fatigas, y en los casos extremos o grados elevados de las mismas, se notan, además, síntomas aun más notables. En general se entorpece la vida consciente y disminuye toda clase de sensibilidad, disminución que naturalmente afecta primero a los órganos más débiles. Puede llegar a estrecharse el campo visual, a sobrevenir la acromatopsia o ceguera para el color, y la sordera. A veces se presenta el vértigo. La fisonomía y la actitud toda presentan señales evidentes de depresión y apatía; la voluntad se debilita hasta llegar a las veces a una completa abulia; brotan tendencias ilusorias y es muy grande la sugestibilidad. Se experimenta la necesidad de satisfacer las necesidades de comer, beber, fumar, etc., sin que esto satisfaga.

Naturaleza psicológica de la fatiga.—Toda fatiga, pues, así la neuromuscular como la mental, psicológicamente considerada, no es un acto simple, sino más bien un estado efectivo integrado por muchos elementos psíquicos, entre los cuales sobresalen los de orden afectivo o sentimental, correspondientes principalmente a sensaciones táctiles, más o menos oscuras y subconscientes, del sistema nervioso y muscular. La fatiga, pues, no es más que una clase particular de cenestesia. Naturalmente, su asiento inmediato, como el de todo fenómeno psíquico orgánico es siempre el sistema nervioso; si bien, en cuanto a los efectos dinámicos de la fatiga corporal, la fatiga reside también en los músculos. Las investigaciones por medio del ergógrafo han servido, en efecto, entre otras cosas, para distinguir la parte correspondiente a los centros nerviosos, y la que es propia de los músculos en la fatiga. Así, por ejemplo, cuando después de una serie de contracciones voluntarias del dedo medio, hechas por medio del ergógrafo, el músculo hállase ya casi agotado, si se excita eléctricamente el nervio mediano, se producen artificialmente una serie de nuevas contracciones. Suprimidas luego esas excitaciones artificiales, se nota que es posible todavía una serie de nuevas contracciones voluntarias, tan enérgicas como las del principio. Como quiera que en tales condiciones, el músculo no ha dejado de trabajar y solamente han podido descansar los centros cerebrales, síguese manifiestamente de ahí que los centros nerviosos se fatigan antes que el aparato periférico neuromuscular. Luego es menester admitir dos clases de fatiga en la fatiga corporal, la puramente nerviosa de los centros, y la neuromuscular de la periferia. Esta intervención de la fatiga de los centros en la fatiga muscular, puede dar luz para explicar el influjo mutuo que se nota en los síntomas descritos, entre la fatiga mental que directamente afecta a los centros y la muscular. El ergógrafo de Mosso ha permitido, además, estudiar otros muchos puntos relativos a la fatiga, que no es posible enumerar aquí, si bien es conveniente hacerlo constar, para que sea el fundamento que puede tener la apreciación de la fatiga, aun de la mental, por medio del ergógrafo, procedimiento que mencionaremos más adelante al tratar de la medida de la fatiga.

Fatiga sujetiva y fatiga objetiva.—La fatiga que hasta aquí hemos descrito es la fatiga sujetiva, o sea la fatiga tal como se presenta a la conciencia por la introspección. Pero, además, es de suma importancia, especialmente para la práctica, el distinguir y conocer bien el aspecto objetivo de la fatiga, o sea la fatiga objetiva, la cual no es otra cosa que la in-

mutación misma del organismo que, a lo menos normalmente, da lugar al sentimiento descrito de fatiga. Qué cosa sea esa fatiga objetiva, en qué consista, qué cambios se verifiquen en la constitución íntima de los tejidos y de las células nerviosas cuando sobreviene la fatiga, es propio de la Bioquímica, de la Fisiología y aun de la Patología el determinarlo. Después de un resumen de las principales disquisiciones psicofisiológicas, hecho en vista de las conclusiones de los mejores autores, acerca de las causas fisiológicas de la fatiga, o sea acerca de la naturaleza de la fatiga objetiva, el Padre Ibero (1) termina distinguiendo tres grados de fatiga mental objetiva, que son los siguientes: 1.° cambio tóxico del líquido encefálico; 2.° gasto notable de las reservas celulares nerviosas, y 3.° enflaquecimiento de la misma célula nerviosa, y tal vez desorganización del aparato reticular de Golgi. A estos tres grados de fatiga objetiva corresponden, según el mismo autor, otros tres en la sujetiva, de los cuales el 1.° importa la sensación de cansancio, el 2.° la nerviosidad durante el trabajo y el agotamiento de fuerzas después del trabajo, y el 3.° la neurastenia o sea la incapacidad de trabajos mentales que pidan resistencia. «La fatiga en el primer grado, dice este autor, es como el enturbiarse el río con el agua de los torrentes que a él afluyen. La fatiga en el segundo grado es el crecer de la corriente con tales avenidas que esté para salir de madre: la ruina se limita a las riberas y muros de contención. La fatiga en el tercer grado es como el río que inunda los campos dejándolos asolados y al labrador sumido en la miseria».

Separabilidad mutua de las dos fatigas.—Innumerables son las causas de todo orden que pueden llevar al hombre a tales extremos, entre las cuales una de las más terribles, por lo oculta, es sin duda el que esos dos aspectos de la fatiga mental puedan en casos anormales existir uno sin el otro. Es esto un hecho que interesa grandemente así al psicólogo como al pedagogo, por la trascendencia que puede tener para la vida práctica. En efecto, en los sujetos normales esos dos aspectos de la fatiga van generalmente paralelos, de suerte que la fatiga objetiva es causa real de la sujetiva, y ésta es la percepción real y no ilusoria de aquélla; bien así como la percepción sensitiva supone la realidad del objeto sensible percibido, y el objeto sensible es a su vez la causa normal de la percepción. Este paralelismo tiene una finalidad muy grande, y es de suma utilidad para la práctica y el buen régimen de nuestra actividad. Porque, así como todo sentimiento doloroso nos avisa a tiempo de la inconveniencia de la operación a la que va unido, que ésta es la finalidad del dolor en la vida; así también la fatiga que, como dijimos, psicológicamente es una clase de sentimiento doloroso, tiene por objeto advertirnos de que la prolongación del trabajo puede sernos perjudicial, invitándonos a tiempo a descansar y a reparar nuestras fuerzas agotadas. Empero, así como en el orden de la percepción sensible se dan a veces defectos por los que los objetos presentes no son percibidos, e ilusiones por las cuales se perciben objetos que en realidad no existen; así también puede suceder en casos anormales o extraordinarios, que exista la fatiga y aun el agotamiento objetivo sin ser notado, o por lo menos no en la proporción en que debería serlo, y que, por el contrario, se dé también el caso de que uno se sienta fatigado ilusoriamente estando el organismo enteramente descansado y con fuerzas para trabajar.

Peligros de la separación de las dos fatigas.—Esta separación de los dos aspectos puede acarrear fatales consecuencias así para el individuo como para la sociedad, si no es reconocida y remediada a tiempo, restableciendo el equilibrio normal entre ambas. Porque la fatiga objetiva sin la sujetiva correspondiente puede ser parte para que el sujeto continúe trabajando cuando su organismo está ya agotado o próximo a agotarse, con lo cual puede fácilmente venir a caer en la neurastenia o en otras neurosis que luego le imposibiliten por mucho tiempo, y aun tal vez para siempre, para hacer algo de provecho. Y por el contrario la fatiga sujetiva ilusoria o no acompañada de la fatiga real objetiva, hace al hombre perezoso y holgazán, llevándole a la inacción, a la indolencia, a la incapacidad de todo esfuerzo, a la debilidad de carácter, y aun a veces, a una completa abulia, con lo que abdica de su dignidad de hombre. De ahí tantos hombres completamente inútiles para la sociedad, y sumamente perjudiciales, aun para sí mismos, que por no haber sabido resistir a tiempo la ilusoria sensación de fatiga en el trabajo, con la prolongada inacción fueron cada vez acentuando más el desequilibrio entre ambas fatigas, hasta llegar a ser completamente incapaces del menor esfuerzo.

Por esto es de suma importancia que todo hombre esté muy alerta acerca de la separabilidad de estas fatigas para remediarla a tiempo con un prudente y metódico tratamiento; pero sobre todo los padres de familia y los maestros encargados de formar el carácter de los niños y de los jóvenes han de vigilar constantemente para que en todo caso se conserve el equilibrio normal entre las dos fatigas, procurando por todos los medios posibles una sabia y prudente higiene en el trabajo mental. Por esto sería de sumo interés para todos, pero especialmente para los maestros, el contar con medios seguros para apreciar y medir de alguna manera la fatiga objetiva.

El medio ordinario de apreciar la fatiga objetiva.—El primero de los medios, y el de uso común, para conocer la fatiga objetiva, se tiene en la introspección, es decir, en darse cuenta del sentimiento de fatiga y decaimiento de las fuerzas que normalmente la acompaña. En el hombre normal y perfectamente equilibrado, si además no se halla bajo la influencia de otros factores extraños que obren subconscientemente o que le sugestionen en uno u otro sentido, es sin duda el más fácil y el más exacto de todos, como dado al fin por la misma naturaleza. Cuando después de un tiempo razonable de trabajo se presentan los síntomas de la fatiga sujetiva, señal es que también se da la objetiva, y que por tanto, ha llegado ya el tiempo de interrumpir aquella ocupación y de descansar hasta que el organismo esté repuesto de las pérdidas sufridas.

Imperfecciones e inconvenientes del método puramente sujetivo.—Mas ¿cómo será posible conocer si está bajo el influjo de algún factor subconsciente o de la sugestión? El hombre aprensivo fácilmente creerá al menor asomo de fatiga sujetiva que ya tiene el organismo agotado; el holgazán o poco acostumbrado al trabajo mental verá señales evidentes de fatiga objetiva donde no hay más que la sensación del esfuerzo que todo trabajo requiere. Y, por el contrario, el hombre trabajador y entusiasta por lo que tiene entre manos, o el que es impulsado por el interés científico o económico, fácilmente se persuadirá de que, por más que sienta la fatiga sujetiva, no ha llegado aún el tiempo de descansar. Es verdad que en gran parte una reflexión serena y un examen atento, sobre todo si se hace en tiempo a propósito, podrá evitar el engaño por una y otra parte. Pero no es menos cierto que este método puede ser en no pocos casos insuficiente, sobre todo si se trata de niños y jóvenes que no tengan todavía aquella discreción que sería menester y que, por tanto, han de ser diri-

(1) *Psicología empírica*, pág. 324.

gidos en esto por sus maestros. Por esto serían sumamente útiles en esta materia las medidas objetivas que fuesen incompatibles con las ilusiones de la introspección, y haría una obra de gran provecho el que lograse encontrar un procedimiento fácil, un *test* o prueba bien construída, que permitiese en un momento dado apreciar, de una manera objetiva e irrecusable, la presencia y el grado del desgaste y cansancio del organismo. Hasta el presente, que sepamos, no se ha logrado todavía un medio semejante, que sea absolutamente cierto, si bien los distintos modos de proceder hasta ahora empleados, puedan dar luz a los que quieran dedicarse a la investigación de este problema sumamente interesante, así desde el punto de vista especulativo como del práctico. Por esto mencionaremos los principales métodos empleados, sin pretender exponer por extenso su técnica, ni mucho menos hacer de ellos una crítica, lo cual nos obligaría a extendernos demasiado.

Para proponerlos con algún orden, los dividiremos en dos grupos, de los cuales el primero será el de aquéllos que no exigen material determinado y que se sirven de los mismos ejercicios propios de la escuela, por lo cual los llamaremos métodos escolares; mientras que los del otro grupo, por exigir más o menos materiales o procedimientos distintos de los de la escuela, los designaremos con el nombre de métodos de laboratorio.

FERNANDO M.ª PALMÉS, S. J.
(Continuará) Prof. de Psicología.
Colegio de S. Ignacio. Barcelona-Sarriá.

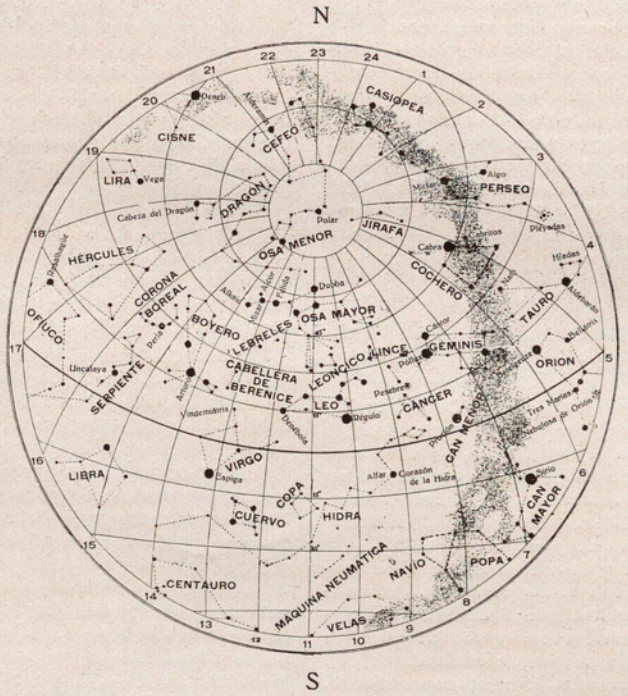
Nota astronómica para abril

Sol. Ascensión recta a mediodía legal de los días 5, 15 y 25 (entiéndase lo mismo al hablar de los planetas): $0^h\ 57^m$, $1^h\ 34^m$, $2^h\ 11^m$. Declinación: $+6°\ 5'$, $+9°\ 46'$, $+13°\ 11'$. Ecuación de tiempo: $-2^m\ 48^s$, $-0^m\ 5^s$, $+2^m\ 13^s$; coincidencia del tiempo medio y verdadero el 15 a 21^h. Entra el Sol en *Tauro* el 20 a $8^h\ 59^m$.

Luna. L. N. en *Aries* el día 4 a $7^h\ 17^m$, C. C. en *Cáncer* el 12 a $11^h\ 12^m$, L. Ll. en *Libra* el 19 a $14^h\ 11^m$, C. M. en *Acuario* el 26 a $4^h\ 28^m$. Sus conjunciones con los planetas se sucederán por el siguiente orden: el día 2 con Urano a $5^h\ 59^m$, el 5 con Mercurio a $9^h\ 5^m$, el 8 con Venus a $5^h\ 22^m$, el 14 con Neptuno a $12^h\ 34^m$, el 19 con Saturno a $12^h\ 53^m$, el 22 con Júpiter a $21^h\ 47^m$, el 25 con Marte a $21^h\ 13^m$ y el 29 de nuevo con Urano a $14^h\ 0^m$. Llegará al apogeo el 8 a 15^h, y al perigeo el 20 a 20^h.

Mercurio. AR.: $1^h\ 49^m$, $2^h\ 46^m$, $3^h\ 12^m$. Decl.: $+12°\ 22'$, $+18°\ 48'$, $+20°\ 40'$. En excelentes condiciones para ser observado como astro vespertino en la constelación de *Aries:* su permanencia sobre el firmamento después del ocaso del Sol llegará a ser de dos horas al principio de la última década. Paso por el perihelio el 4 a 10^h. Máxima latitud boreal heliocéntrica el 14 a 17^h, y máxima elongación oriental el 16 a 24^h. Estacionario el 27 a 4^h.

Venus. AR.: $3^h\ 50^m$, $4^h\ 34^m$, $5^h\ 18^m$. Decl.: $+22°\ 44'$, $+25°\ 10'$, $+26°\ 38'$. Durante todo el mes continuará creciendo el brillo de este hermoso astro vespertino. El tiempo de su permanencia sobre el horizonte después de oculto el Astro Rey, todavía experimentará un ligero aumento hasta fin de mes: el 30 serán 4^h exactas (a 40° lat. N). Llegará a la fase de dicotomía (medio disco iluminado) el 23; véase la fase a 1.º de mes, en la nota astronómica anterior. Su diámetro pasará de 19″ a 26″. La máxima latitud boreal heliocéntrica tendrá lugar el día 21 a 17^h, y la máxima elongación oriental (45° 34′) el 21 a 19^h.



ASPECTO DEL CIELO EN ABRIL, A LOS 40° DE LAT. N
Día 5 a $22^h\ 4^m$ (t. m. local).—Día 15 a $21^h\ 25^m$.—Día 25 a $20^h\ 46^m$

Marte. AR.: $19^h\ 21^m$, $19^h\ 47^m$, $20^h\ 12^m$. Decl.: $-22°\ 53'$, $-22°\ 12'$, $-21°\ 20'$. Visible, desde 2^h al principio en Sagitario, y desde 1^h al final del mes en Capricornio. En cuadratura con el Sol, el 13 a 17^h.

Júpiter. AR.: $17^h\ 16^m\ 17^s$, $17^h\ 15^m\ 41^s$, $17^h\ 13^m\ 47^s$. Decl.: $-22°\ 21'$, $-22°\ 20'$, $-22°\ 18'$. Visible, desde media noche al principio y desde 22^h al fin del mes, entre η y θ de Ofiuco. Estacionario el 6 a 1^h.

Saturno. AR.: $13^h\ 56^m$, $13^h\ 53^m$, $13^h\ 50^m$. Decl.: $-8°\ 55'$, $-8°\ 39'$, $-8°\ 23'$. Visible toda la noche, al NE de α de la Virgen (Espiga), cada vez más cerca de *m*. En oposición con el Sol el 19 a 9^h. En su conjunción con la Luna distará de ésta 1° 39′ al S.

Urano. AR.: $23^h\ 21^m$, $23^h\ 23^m$, $23^h\ 25^m$. Decl.: $-5°\ 0'$, $-4°\ 49'$, $-4°\ 38'$. Visible, por la madrugada ($^1/_2$ hora los primeros días, y cerca de 2 horas los últimos), cerca de $\varkappa$ y λ de los Peces. En sus conjunciones lunares quedará al N del Satélite, distante 50′ en la del 2, y 1° 4′ en la del 29.

Neptuno. AR.: $9^h\ 21^m\ 3^s$, $9^h\ 20^m\ 40^s$, $9^h\ 20^m\ 30^s$. Decl.: $+15°\ 46'$, $+15°\ 48'$, $+15°\ 49'$. Visible, hasta la madrugada (hasta 4^h al principio, y hasta $1\ ^3/_4{}^h$ al fin del mes), entre α del Cangrejo y α del León. Estacionario el 28 a 11^h, después movimiento directo. En su conjunción con la Luna distará de ésta 1° 28′ al N.

OCULTACIONES. El día 8 será visible en el centro de España (Madrid) la ocultación por la Luna de la estrella α *Tauri* o Aldebarán (magnitud 1'1): inmersión a $20^h\ 54^m$ por $-27°$ (izquierda del observador) del vértice superior (que mira al cenit) del limbo lunar, emersión a $21^h\ 55^m$ por $+137°$ (derecha). El 9 la de *115 Tauri* (5'3): de $21^h\ 54^m$ ($-32°$) a $22^h\ 53^m$ ($+132°$). El 19 la de *1 Virginis* (4'8): de $3^h\ 29^m$ ($-71°$) a $4^h\ 33^m$ ($+117°$).

Al S de la Península (San Fernando) podrán observarse las siguientes: día 8 la de α *Tauri*, de $20^h\ 33^m$ ($-37°$) a $21^h\ 34^m$ ($+153°$); 9 la de *115 Tauri*, de $21^h\ 33^m$ ($-42°$) a $22^h\ 32^m$ ($+148°$); 12 la de *3 Cancri* (5'7), de $21^h\ 52^m$ ($-25°$) a $22^h\ 56^m$ ($+109°$); 15 la de ρ *Leonis* (3'8), de $17^h\ 46^m$ ($-150°$) a $19^h\ 4^m$ ($+22°$); 18 la de *65 Virginis* (6'0), de $21^h\ 44^m$ ($-90°$) a $22^h\ 26^m$ ($-15°$), y el mismo día también la de *66 Virginis* (5'7), de $22^h\ 26^m$ ($-102°$) a $23^h\ 29^m$ ($+25°$); 19 la de *1 Virginis*, de $3^h\ 10^m$ ($-75°$) a $4^h\ 13^m$ ($+130°$).

ESTRELLAS FUGACES. Del 19 al 22 podrá observarse el paso de las *Líridas*, caracterizadas por su rapidez; su radiante se halla cerca de la *104 Herculis:* Ascensión recta $18^h\ 4^m$, declinación $+33°$.

⊠ ⊠ ⊠

BIBLIOGRAFÍA

Oficios, artes e industrias de los animales. Vol I. ALBAÑILES Y CARPINTEROS, por *Javier Olóndriz*. 100 pág. con dibujos de línea. Editorial Políglota. Barcelona. 1923. Precio 2'50 ptas.

Las obras debidas al instinto de los animales son tan interesantes, curiosas y hasta podemos decir sabias, que en ocasiones rivalizan, y aun superan, a las que son producto de la inteligencia humana, y en ellas se encuentra como un destello de la altísima Sabiduría que ha creado estos seres. Especialmente los insectos llaman la atención en este respecto, sobre todo desde que el gran entomólogo Fabre los dió a conocer en sus nunca bien ponderados *Souvenirs entomologiques*.

La colección que empieza con este volumen tiene el laudable propósito de vulgarizar el conocimiento de muchos notables actos instintivos de los animales, empezando por los que califica de *albañiles* y *carpinteros*, como los *eumenes*, los *odineros* y otros, entre los insectos; y los *picos* entre las aves, etc.

Nuestros lectores conocen ya muchas de estas curiosas costumbres, por los artículos *Los Eumenes* (vol. XII, n.° 296, pág. 201) y *Los Odynerus* (vol. XVI, n.° 393, pág. 152 y número 394, pág. 169), y otros de nuestro colaborador el P. Eugenio Saz S. J., que parece no desconocer el autor del presente libro, lleno de amenidad y de interés.

El Mar. I. El Mar en la Naturaleza, por el capitán *Argüello*. 190 pág. con grabados. Seix & Barral Herms., S. A. Barcelona. 1924. Precio, 6 ptas.

Esta obrita, elegantemente editada por la Casa Seix Barral, forma parte de su interesante y moderna biblioteca de vulgarización científica. Con el modesto título de un *libro de lectura*, esta agradable obrita constituye en realidad un trabajo meritorio y completo, destinado a vulgarizar en nuestra Patria el conocimiento y el amor a las cosas del mar. Una obrita como ésta echábamos de menos en España.

Originales y muy bien escogidas fotografías, gráficos clarísimos y apropiados; trozos de literatura marítima intercalados, en los cuales los maestros de la pluma describen la magnificencia y la grandeza del mar... hacen sumamente atractiva esta obrita y digna de ser leída por nuestra juventud.

A este opúsculo seguirán otros dos: *Las conquistas del hombre en el mar* y *La vida submarina*, que completarán el estudio del mar.

Construcciones rurales, por *J. Danguy*, ingeniero agrónomo. Traducción de la 3.ª edición francesa. Un volumen de 518 páginas con 313 figuras intercaladas en el texto. Casa editorial P. Salvat. Calle de Mallorca, 41-49. Barcelona. 1923.

Más de 30 tomos, a cual más útiles e interesantes, lleva traducidos la casa P. Salvat, de la Enciclopedia Agrícola Wery, que con excelente éxito publica en Francia una junta de ingenieros agrónomos, bajo la dirección de G. Wery.

Este volumen se halla dividido en dos partes: la primera relativa a los principios generales de la construcción, aplicados más especialmente a los edificios agrícolas; y la segunda dedicada a la descripción de cada una de las construcciones de la granja, señalando las disposiciones más recomendables. Esta segunda parte trata de las habitaciones rurales, dependencias del ganado, dependencias del material, estercoleros, cisternas, depósitos y abrevaderos, invernaderos, cercas y caminos. El capítulo final trata de la ejecución de los trabajos, y de los presupuestos.

La Télégraphie sans fil. (Ses applications en temps de paix et pendant la guerre), par *Julien Verdier*. Un volume de 412 pages avec 70 figures, 58 photographies, 4 tableaux et 2 cartes. Gauthier-Villars et C.ie, éditeurs. 55, Quai des Grands-Augustins, Paris. 1924. Prix, 35 fr.

Esta obra interesará de manera especial a los aficionados a la telegrafía sin hilos, ya que de manera clara explica y da a conocer, las aplicaciones de la ciencia radioeléctrica, y expone además los servicios que prestó durante la pasada guerra. En este volumen se publican todos los radiotelegramas oficiales del armisticio (hasta ahora inéditos); el mecanismo de las relaciones inalámbricas entre los ejércitos, y el empleo que se hizo de la radiotelegrafía cuando las incursiones de los zepelines, y en la guerra submarina. Da también esta obra la descripción completa de las estaciones francesas de T. S. H., y describe la organización de las redes radiotelegráficas metropolitanas, coloniales e internacionales. Contiene, por último, la reseña histórica de la radiotelegrafía, y varios decretos y disposiciones oficiales que pueden interesar a los aficionados y al público en general, y termina con una nota referente a los orígenes de la Telegrafía sin hilos, y acerca de los sabios que han contribuído a su descubrimiento.

SUMARIO.—La pesca en España en 1923.—Mejora de las estaciones sanitarias.—Sociedad española de Física y Química de Madrid.—Congreso y Exposición mundiales de Avicultura ⊠ Chile. Nueva escuela de Ingeniería ⊠ Ultramicrómetro registrador.—Recientes instalaciones eléctricas del Niágara.—Roberto Tigerstedt.—Cerámica prehistórica en Nuevo México.—Compañía hidroeléctrica italiana ⊠ Fuerzas en virtud de las cuales las locomotoras de vapor se mueven sobre la vía remolcando carga, *J. Prats Tomás.*—Cruceros ligeros, *M. Mille.*—Psicología de la fatiga, *F. M.ª Palmés, S. J.* ⊠ Nota astronómica para abril ⊠ Bibliografía