

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

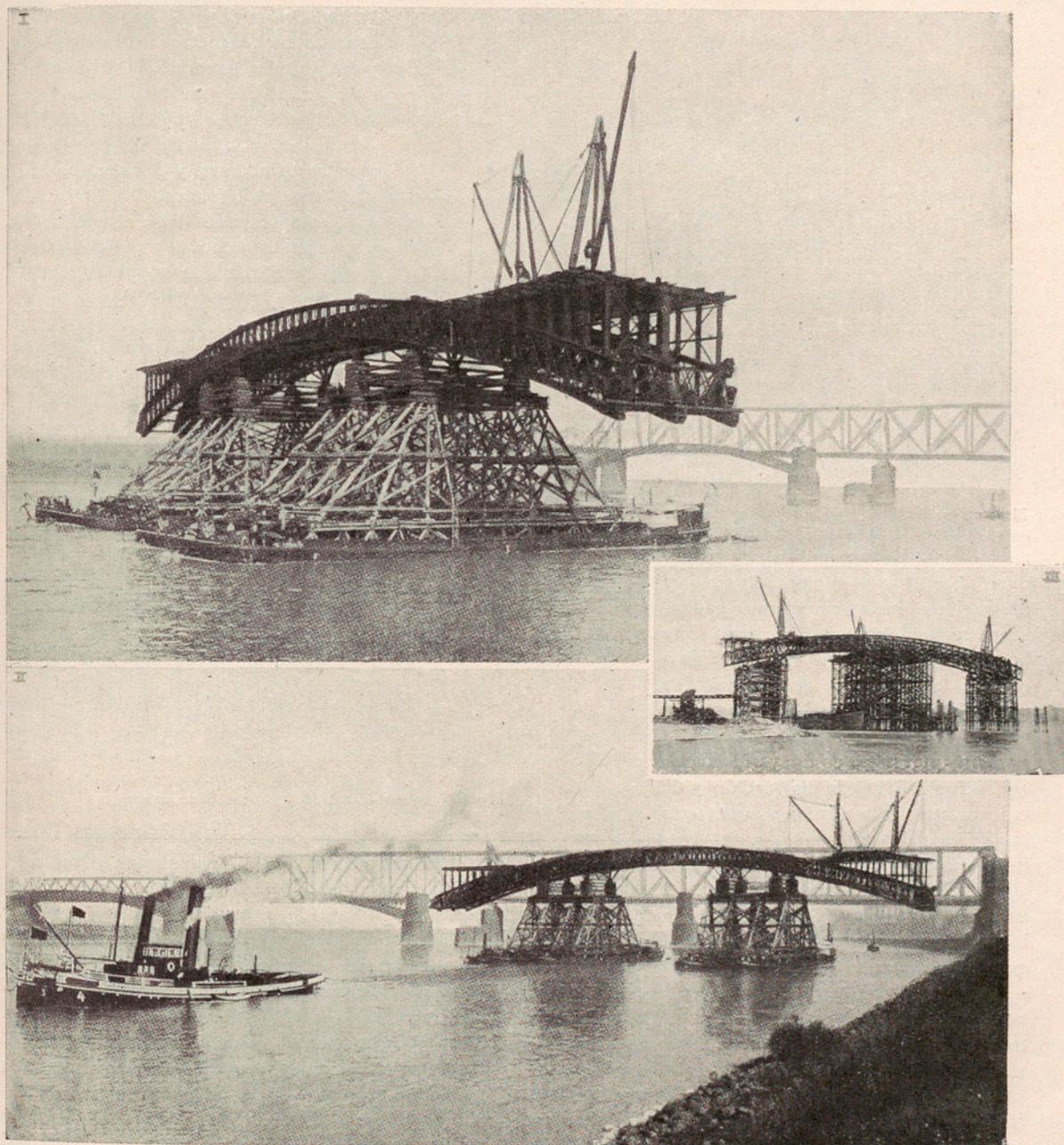
REVISTA SEMANAL

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

AÑO XV. TOMO 2.º

13 OCTUBRE 1928

VOL. XXX. N.º 747



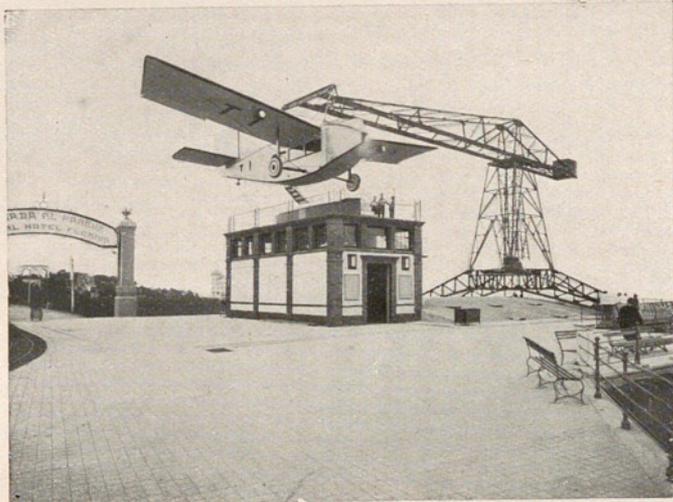
DESMONTAJE DE UN PUEBTE SOBRE EL RHIN

- I y II. Un tramo de 100 m. de luz, del antiguo puente del ferrocarril de Duisburg-Hochfeld, remolcado sobre cuatro barcasas.
III. El tramo colocado ya en los castilletes levantados en el lugar donde se verificó su desguace con toda comodidad
(Véase la nota de la pág. 215)

Crónica hispanoamericana

España

El aeroplano del Tibidabo.—El creciente desarrollo de la aviación comercial, sin duda alguna, concede importancia a todo lo que puede contribuir a divulgar este medio de locomoción, así como a familiarizar al público con la utilización de tan rápido sistema de transporte, que no ofrece peligros superior-



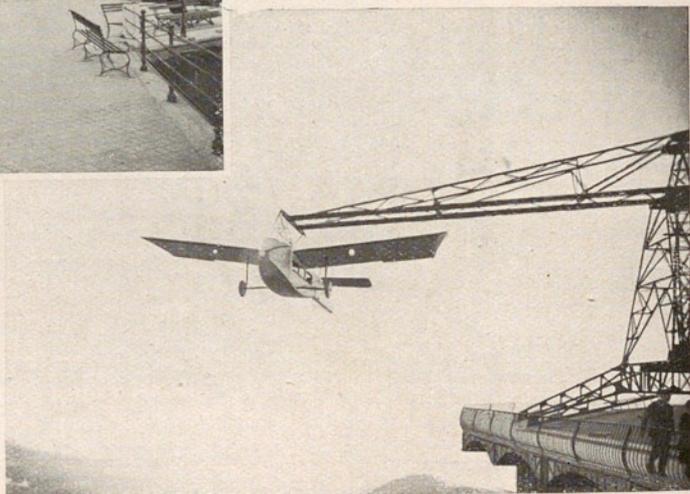
El aeroplano del Tibidabo (Barcelona) encima del pabellón levantado para subir y bajar los viajeros a los que corresponden a los demás sistemas, más generalmente y desde hace más tiempo empleados. Estas consideraciones hicieron que la sociedad anónima «El Tibidabo» creyese conveniente aprovechar las condiciones excepcionales que para ello ofrece la cumbre del Tibidabo para instalar allí, como ya ha hecho con otros medios de distracción y de cultura, una atracción que diese, con la mayor fidelidad posible, la sensación real de un verdadero viaje aéreo en un avión comercial.

El aeroplano construido tiene el tamaño y pormenores muy poco diferentes de los aparatos análogos destinados al transporte de viajeros. Esta atracción constituye una excelente fase preliminar del entrenamiento para los viajes aéreos y, en general, para la *educación aeronáutica*, considerada por todos los pueblos modernos como una necesidad vital para su defensa.

El aeroplano de que se trata, está sujeto a un fuerte entramado metálico, de tal manera que ofrece en conjunto una seguridad absoluta, que evita todo peligro al dar vueltas en el espacio, amarrado el aeroplano a un brazo giratorio de 20 m. de longitud, que gira sobre el castillete del entramado metálico, en forma análoga al brazo de una grúa.

El castillete que sirve de eje está montado a su vez sobre la estructura metálica del gran salón de fiestas del Tibidabo, en forma que, avanzando dicho salón sobre la vertiente de la montaña, el brazo (y por lo tanto el aeroplano) adelanta 15 m. más allá de la barandilla del mirador situado sobre dicho salón, y a 7 m. por encima de la misma. Por lo tanto, el aeroplano, cuando en su movimiento circular de 20 m. de radio pasa por encima de la falda de la montaña, da a las personas que ocupan su cabina la sensación de que vuelan a varios centenares de metros sobre la ciudad y el llano de Barcelona.

El castillete central descansa sobre seis pies derechos, metálicos, de la sala de fiestas, por medio de dos grandes jácenas principales y dos auxiliares, todas ellas poligonales, de tal modo que no tienen contacto alguno con las que soportan el techo de la indicada sala. Sobre las jácenas se apoya el castillete



El aeroplano en la parte más fantástica de su carrera

propriadamente dicho, en forma de pirámide truncada, coronada en su parte alta por un anillo circular.

En el interior del castillete se mueve el sistema giratorio, constituido por una aguja, en forma de pirámide invertida, sobre la cual se apoya el brazo sustentador del aeroplano. Este brazo se prolonga 10 m. al otro lado de la aguja, para llevar un contrapeso que, por ser el brazo de palanca de longitud mitad que el principal, es de doble peso que el del aeroplano con sus viajeros. El sistema de la aguja y brazos se apoyan en la parte inferior sobre un cojinete de bolas, y en la superior gira dentro del anillo circular por medio de ocho rodillos de eje vertical.

El sistema está, por lo tanto, debidamente equilibrado, lo cual evita todo género de peligros, que pudieran nacer de descuidos o de averías, si se tratase de una combinación no equilibrada. Por la

misma razón, la potencia mecánica necesaria para mover el aeroplano es mínima, pues no hay más que vencer la resistencia del viento y la muy pequeña del rozamiento del cojinete y de los rodillos.

El aeroplano tiene la forma más parecida posible a un aparato comercial-monoplano, con cabina para diez viajeros, depósito para equipajes, lavabo, estación radiotelefónica, reflectores y demás aparatos propios de un aeroplano comercial.

El motor eléctrico, recibe la corriente por una línea oculta en los hierros del castillete y del brazo. El motor, trifásico, de 220 volts y de 50 períodos, puede desarrollar una potencia de 15 c. v., a 750 revoluciones por minuto. En su mismo eje está montada la hélice que imprime movimiento al conjunto. En los ensayos realizados con el motor y la hélice, ésta ejerció un esfuerzo de tracción de 75 kg., más que suficiente para el arranque del aparato. Una vez vencida la inercia, tal esfuerzo de tracción es sobrado para la resistencia que hay que vencer.

La velocidad prevista es de 8 m. por segundo, a la que corresponde una vuelta a cada 15^s aproximadamente, o sea cuatro vueltas por minuto. A impulsos

de esta velocidad, el aeroplano, solicitado por la fuerza centrífuga, se inclina ligeramente sobre su eje de suspensión, lo cual aumenta la sensación del viaje.

Para ascender al aeroplano, se ha construido un pabellón, sobre cuya azotea se halla instalada la escalera correspondiente. En la sala de este pabellón se organiza una Exposición de documentos aerostáticos.

El gran éxito de esta atracción demuestra hasta qué punto siente el público la afición de los viajes aéreos.

Ascensión del comandante Molas en el «Hispania».—La Aerostación española, por fortuna poco castigada con accidentes mortales, acaba de sufrir una pérdida verdaderamente trágica y dolorosa.

Benito Molas, uno de los más entusiastas pilotos de globo de la época contemporánea, ha perdido la vida, como la perdió últimamente el piloto norteamericano Gray, en un intento de *record* de altura.

Cuando, acompañando al también piloto aerostero español Maldonado, fué Molas a los Estados Unidos de N. A., el año pasado, para representar al «Real Aero Club de España» en la competición internacional «Copa Gordon Bennett», ambos concie-

bieron, a la vista de los preparativos del norteamericano Gray, el propósito de intentar en España el referido *record* de altitud en esférico libre.

No era muy adecuado para este género de ascensiones el «Hispania», de 2200 m.³, excelente para turismo aéreo y para viajes de larga resistencia; pero es vieja costumbre española conformarse con lo que buenamente se tiene y fiar al complemento (altamente importante, es cierto) del valor personal, lo que al material pueda faltarle en determinados casos.

Puede decirse que el comandante Molas, tan pronto se apagaron los ecos de la brillante participación de los españoles en la «Copa Gordon Bennett» de 1927, puso manos al estudio de las posibilidades del intento de *record* de altitud.

Los trabajos que en Alemania se realizaron, a base de un globo de construcción especial para ese exclusivo objeto, estimularon más aun el propósito de Molas, y apresuraron su labor de estudio de la ascensión que había de costarle la vida.

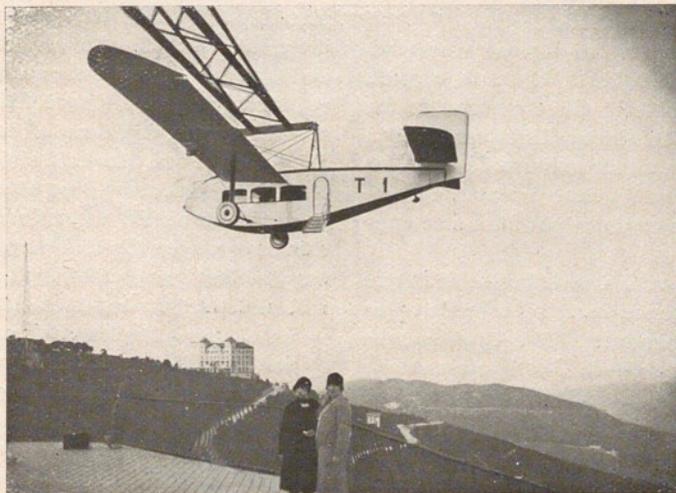
La trágica ascensión se ha realizado, y está probado que el estudio era perfecto, puesto que las posibilida-

des de batir el *record* actual eran absolutas, aun con el globo empleado. Es casi seguro que el agotamiento de la provisión de oxígeno en la botella que iba a bordo para facilitar la respiración del piloto en las altitudes superiores a 5000 metros, haya sido la causa determinante de la asfixia fulminante que quitó la vida a Molas.

El «Hispania» es también casi seguro que alcanzó altitud superior a la que marca el *record* actual de la «F. A. I.». Pero para homologar este género de hazañas es indispensable que el piloto las remate con vida. Por eso no podrá España reivindicar ese *record*, como no consiguió Norteamérica hacer reconocer el *record* de Gray, que alcanzó los 13000 m.

Lo doloroso no es perder un *record* que materialmente puede alcanzarse, sino perder en estos intentos valores aeronáuticos como Gray y Molas.

El examen del diagrama del altímetro registrador del «Hispania» permitirá, seguramente, reconstituir en sus más pequeños detalles esta ascensión y, aunque a un precio realmente incalculable por la valía de la víctima, se obtendrán enseñanzas del mayor interés aeronáutico.—R. RUIZ FERRY (de «H. Deportivo»).



El aeroplano del Tibidabo en marcha sobre la montaña

América

Perú.—*Carreteras.*—Se está llevando al cabo la construcción de una extensa red de carreteras que prácticamente cubrirá todo el país. La necesidad de comunicaciones se deja sentir con tal intensidad en toda la nación, que se ha decidido que, donde la potencia económica no alcance para llevar al cabo la construcción de vías férreas, se construyan carreteras, a condición de que éstas formen una completa y bien combinada red (IBÉRICA, vol. XXVII, n.º 674, página 245).

La carretera de La Raya a Cuzco ha sido recientemente terminada. Contiene una serie de buenos puentes y constituye un gran paso en favor del desarrollo del tráfico en el Perú meridional. Se ha terminado también, poco ha, una excelente carretera para automóviles entre Lima y Huacho.

Actualmente se puede ir por buenas carreteras desde el puerto del Callao hasta Lima, la capital, enclavada como es sabido en pleno corazón de los Andes; está proyectado continuar dichas carreteras a través de toda la zona montañosa hasta desembocar en las llanuras de la zona tropical oriental, la cual se halla actualmente sin explotar por falta de comunicaciones.

Otra gran carretera será la de la costa, de la que constituirá una importante sección la de Pativilca a Chimbote. En el departamento del Amazonas se construirá otra carretera desde Chachapoyas hasta uno de los puertos del Pacífico. Otra carretera también proyectada, servirá para unir con la costa el departamento de Cajamarca.

La carretera central, que atraviesa el departamento de Ancachs y enlaza por el N con el ferrocarril de Chimbote y con la carretera de la costa a Huaras por el S, está casi terminada. Con la construcción de dos secciones que faltan, quedará completa la gran arteria que cruzará todo el país de extremo a extremo por su parte central. Dentro de poco, los departamentos de Junin, Cuzco, Huancavelica, Ayacucho y Apurímac estarán enlazados por una gran carretera que, saliendo de la Majorda, pasará por Ayacucho, para unirse con la carretera de Cuzco a Abancay. El plan abarca cerca de 20000 km. de carreteras, de los que 8000 han sido ya construidos.

Ferrocarriles.—Respecto a la construcción de líneas ferroviarias, lo más importante es la prolongación del ferrocarril Central hasta Cuzco (IBÉRICA, vol. XXVI, n.º 644, pág. 164).

La línea central se está prolongando hasta Castrovieja, desplegándose en las obras la máxima actividad, con objeto de que lo más pronto posible esa región minera disfrute de las ventajas del transporte por vía férrea.

Se construyen también las líneas de Tablonas a Recuay y Cajabamba, de Cuzco a Sta. Ana y Urubamba, de Tambo del Sol al río Pachitea, de Ascope al río Chicama y de Huacho a Supe y Barranca.

Crónica general

VII crucero del «Carnegie» (1928-1931).—Más de seis años han transcurrido desde que el yate *amagnético* «Carnegie» realizó su último crucero científico (IBÉRICA, vol. XV, n.º 372, pág. 214 y lugares allí citados). Después de este largo intervalo, ha dado comienzo a un nuevo e importante viaje que, según el proyecto, debe durar desde 1.º de mayo de 1928 hasta septiembre de 1931.

El «Carnegie» ha realizado ya en sus seis anteriores viajes, entre 1909 y 1921, un total de 290000 millas (537000 km.). El viaje que ahora efectúa va a añadir, si puede desarrollarse el plan trazado, otras 110000 millas (204000 km.) a dicha cifra. Esto permitirá indudablemente completar y comprobar notablemente los trabajos magnéticos y eléctricos emprendidos en 1904, bajo la entusiástica y enérgica dirección del doctor Luis A. Bauer. La exploración de los océanos, desde el punto de vista magnético, se inició entre los años de 1905 a 1908, encargándose al bergantín «Galileo» el reconocimiento del Pacífico, por el que hizo tres viajes. En 1909 fué construido especialmente para este fin el yate «Carnegie» y, desde entonces, la exploración pudo llevarse al cabo con mayor eficacia, a causa de su construcción amagnética (o sea, en la que no entraba nada de hierro, ni de ningún otro material magnético).

La obra que realiza el «Carnegie» tiene una gran importancia, tanto teórica como práctica. Si es indiscutible que los datos magnéticos son de gran interés para los navegantes, aun es mucho mayor su utilidad para el progreso de los estudios teóricos. Los datos recogidos indican que las aceleraciones en los cambios de la variación secular no pueden ser extrapoladas sin temor de error, más que dentro de períodos de cinco años como máximo.

Volverán, pues, a hacerse observaciones en regiones ya recorridas por el «Galileo» y por el «Carnegie» en otras expediciones y, además, se recogerán probablemente valiosos datos acerca de la distribución de los elementos magnéticos en regiones todavía inexploradas en tal sentido.

La experiencia adquirida en expediciones anteriores indica que ciertos métodos magnéticos, y determinados instrumentos, dan resultados más seguros que otros. En vista de ello, no se seguirá empleando la duplicación de métodos. Así pues, la declinación magnética será determinada mediante una brújula de colimación, pero prescindiendo del deflector. La intensidad horizontal será determinada con el deflector, prescindiéndose del método del círculo de inclinación. La inclinación se determinará con el inductor terrestre, prescindiendo del círculo de inclinación. Se han introducido algunos perfeccionamientos en los instrumentos magnéticos; entre ellos descuellan un aparato de velocidad constante, que se ha añadido para hacer girar la bobina del inductor terrestre, con amplificador y microamperímetro para

En materia de Biología marina, la labor se concretará a la Microbiología, para determinar la distribución del plankton y otros micro-organismos. También serán recogidos en las aguas superficiales diatomeas y foraminíferos. Este programa oceanográfico y el nuevo equipo que ha exigido se lleve a bordo, han obligado a efectuar varias modificaciones en el «Carnegie», que se terminaron durante el verano de 1927 en Hoboken (Nueva Jersey).

Los miembros que constituyen el personal científico son: capitán J. P. Ault, que es el comandante y jefe del personal científico; Wilfred C. Parkinson, encargado de la sección de electricidad atmosférica y de la fotografía; Oscar W. Torreson, oficial encargado de la navegación, del magnetismo y de la Meteorología; F. M. Soule, observador y perito electricista, encargado del magnetismo y de la Oceanografía física; H. R. Seiwel, químico y biólogo, de la Oceanografía; J. H. Paul, cirujano y observador, encargado de los servicios médicos, la Meteorología y la Oceanografía; W. E. Scott, observador, de la navegación y comisaría; Lawrence A. Jones, radiooperador y observador, encargado de la radioinvestigación y radiocomunicación. El personal de navegación consta de 17 hombres, y en total van a bordo 25 personas.

La primera etapa del plan trazado (v. el mapa) es hasta Plymouth, a donde debió llegar el «Carnegie» a fines del pasado mayo. Después de visitar Hamburgo, las escalas siguientes tenían que ser Islandia, Barbadas y zona del canal de Panamá, donde deberá encontrarse hacia fines del presente mes.

El resto del crucero debe realizarse por el Pacífico norte, Pacífico sur, Atlántico sur, Océano Índico y Atlántico norte. Entre los puertos en que se piensa hacer escala, están los de la isla de las Pascuas, Callao, Papeete, Apia, Guam, Yokohama, San Francisco, Honolulu, Lyttelton, Georgia del Sur, Sta. Elena, El Cabo, Colombo, San Pablo, Fremantle, Isla Rapa, Buenos Aires, Punta Delgada y Madera; después, se regresará a Washington.

Célula fotoeléctrica para el ultravioletado medio.

—En una nota presentada a la Academia de Ciencias de París, los señores L. Mallet y R. Cliquet dieron cuenta de sus trabajos experimentales dirigidos a determinar la intensidad y riqueza en ondas ultravioletadas de algunos focos luminosos, artificiales (arcos voltaicos, chispas, descargas en gases, etc.). Es sabido que la emisión electrónica de los metales expuestos a los rayos luminosos no aparece hasta que las ondas luminosas son de longitud inferior a cierto límite para cada metal. Esto hace factible estudiar una determinada zona de la radiación, sin necesidad de recurrir a la dispersión espectral. Desde largo tiempo se conoce la sensibilidad de algunos metales, tales como el zinc, el cobre y el mercurio, a las radiaciones ultravioletadas. En cambio, el litio, potasio, sodio y rubidio han sido estudiados con

especial cuidado, debido a que su sensibilidad fotoeléctrica entra en la zona del espectro visible. La célula de hidruro de potasio (IBÉRICA, vol. XXVI, número 648, pág. 230; vol. XXVIII, SUPLEMENTO, pág. I), que ya ha entrado en el terreno de la práctica corriente, no puede servir para la medida de las radiaciones correspondientes al ultravioletado medio, porque su sensibilidad máxima es para una longitud de 4500 Å y tiende a anularse por debajo de 3600 Å. Zilard ha llegado a construir una célula de cadmio, de sensibilidad selectiva comprendida entre 3900 y 2950 Å, la cual abarca, por consiguiente, el ultravioletado del espectro solar.

Los autores de la mencionada nota eligieron la aleación cadmio-plata que parece tener más extensa sensibilidad en el ultravioletado medio. El centro de la zona espectral, para la cual es sensible la célula así construída, es de poco más de 2900 Å. La célula está formada por un pequeño disco de cadmio-plata, que sirve de cátodo y tiene 1 cm. de diámetro, situado en el centro de una bombilla de cuarzo fundido. La superficie de la aleación es mate. El ánodo está formado por un anillo de tungsteno, colocado encima del cátodo. Se extraen de modo muy completo los gases retenidos por las paredes y electrodos, y luego se cierra la bombilla, dejando en su interior gas argo a débil presión, para favorecer la corriente electrónica mediante una ionización secundaria por choques.

La célula se coloca en un cilindro de latón provisto de una ventanilla con diafragma iris. El ánodo está en comunicación con la tierra; el cátodo se enlaza con el portahojas de un electroscopio. La corriente de ionización, desarrollada bajo la influencia de la radiación, se observa por el método de la pérdida de carga. Los movimientos de las hojuelas del electroscopio se vigilan por medio de un microscopio, cuyo ocular lleva una escala micrométrica.

Antes de la medición, se cargan las hojas del electroscopio por medio de un pequeño condensador de capacidad variable, alimentado por pilas, o directamente con una batería de 300 volts. Puede disminuirse la sensibilidad del aparato, aumentando la capacidad del electroscopio. Se mide el tiempo que tarda en caer la hojuela, entre dos divisiones de la escala micrométrica, y después se refiere al que proporciona un manantial tipo en condiciones determinadas; de esta manera se llega a averiguar la cantidad de radiación emitida durante el tiempo correspondiente.

Se ha visto que la célula está exenta de inercia y de fatiga fotoeléctrica, de manera que las mediciones, hechas en épocas diferentes, resultan comparables; además, no da señales de corriente alguna en la oscuridad. Expuesta a la luz del día, la célula permanece completamente insensible, lo mismo que cuando está sometida a la luz de focos cubiertos con vidrio; en cambio, se manifiesta su sensibilidad a los focos que emiten rayos ultravioletados medios. Expuesta a la radiación de una lámpara de vapor de

mercurio, que funcione bajo una corriente de 3 amperes, a una distancia de 14 m. denota ya una corriente muy notable. Con focos potentes y a pequeña distancia, hay necesidad de diafragmar o recoger la radiación por medio de una varilla de cuarzo adaptable a la ventanilla, para que no se produzca una descarga demasiado rápida.

La interposición de una lámina de vidrio hace cesar instantáneamente el efecto fotoeléctrico. La sensibilidad nula a la acción solar, era ya prueba de que la longitud de onda límite debía estar en el ultravioletado medio. El análisis espectral permitió comprobarlo: empleando como manantial de radiación el arco de mercurio, y mediante un espectrógrafo *Secretan* de prismas de cuarzo, los autores junto con Lucien Roux han podido estudiar la sensibilidad fotoeléctrica de dicha célula para cierto número de rayas. La sensibilidad de la célula se manifiesta claramente a partir de 2900 Å, presenta en el espectro del mercurio un máximo para 2536 Å, y en seguida decrece. Por otra parte, si

el vidrio que se interpone es transparente hasta para radiaciones de ondas de 2700 Å, el efecto fotoeléctrico producido en la célula resulta bien manifiesto.

Este aparato se presta al estudio comparativo de los diversos focos que emiten radiaciones ultravioletadas medias. Permite analizar la distribución de la radiación en el espacio en función de la distancia, dimensiones y forma de los focos radiantes, y el poder reflector de los metales. Donde parece que podrá prestar muy buenos servicios es en Fotobiología.

Desmontaje de un puente sobre el Rhin.—Una vez construido el nuevo puente del ferrocarril de Duisburg-Hochfeld sobre el Rhin, el antiguo puente inservible, a causa del mayor peso del moderno material ferroviario, tuvo que ser destruido por constituir un estorbo para la navegación,

Las casas Krupp y Harkort se encargaron del desmontaje de los cuatro arcos metálicos. Para llevarla al cabo, prepararon unos castilletes montados sobre dos grupos de dos barcazas que introdujeron bajo el arco, llenando primero con agua las barcas para sumergirlas algo y extrayendo luego dicha agua con bombas hasta que el arco metálico quedó bien apoyado por 32 puntos (v. el grabado). Luego se cortó

el mismo por sus extremos, dejando un juego de un par de metros, para facilitar la maniobra; y, una vez suelto, los remolcadores se llevaron los grandes arcos de 100 m. de luz, río arriba hasta otros castilletes construidos en un bajo fondo del río (v. la portada). Por los huecos entre los mismos, pasaron las barcazas y, repitiendo la maniobra antedicha a la inversa, depositaron el arco transportado. En resumen, la estructura flotante vino a practicar una función análoga a la de un dique flotante y deponente.

La operación ofrecía sus peligros, porque agua abajo del puente desmontado existía el puente nuevo del ferrocarril y, de no haberse retenido con toda

seguridad las barcazas con anclas y cables, hubiera podido acontecer una catástrofe. Los arcos pesaban 650 toneladas cada uno, una vez despojados de la vía y de las superestructuras. Las cuatro barcazas empleadas eran de 500 toneladas cada una. Las cuatro bombas de vapor empleadas eran de 50 m.³ por hora de capacidad cada una; su operación duró de seis a ocho horas

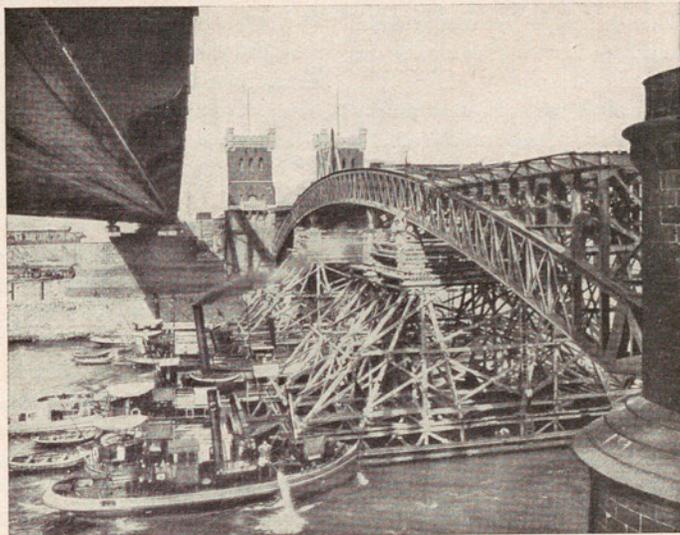
para cada arco. Cada arco se desguazó cortándolo con el soplete oxiacetilénico y recogiendo el material troceado o chatarra en una barcaza. El desguace duró de tres a cuatro semanas para cada tramo.

A causa del elevado riesgo que se corría en la operación, las sociedades encargadas de la misma hicieron un seguro que cubría un millón de marcos. El coste total de la operación fué de 400 000 marcos.

Estalactitas curiosas.— Los señores Maury y Le Bel han descubierto en Eyzies de Dordogne una gruta, cuyas estalactitas presentan caracteres muy interesantes.

En primer lugar están recubiertas de una especie de vegetación, formada por filamentos calcáreos que van en todas direcciones y que en general tienen tendencia a subir. No parece que su origen sea debido a un efecto de la capilaridad sobre el agua, sino más bien a una caída fraccionada de la misma. Este fenómeno es, hasta la fecha, especial de esta gruta.

Otra particularidad de aquellas estalactitas y de las cristalizaciones calcáreas que llenan las bolsas de la roca cretácica, es la de dar chispas bajo los golpes de pico. Durante mucho tiempo ha sido atribuido a inclusiones de sílice o pedernal en aque-



Desmontaje del puente del ferrocarril de Duisburg-Hochfeld sobre el Rhin

llos cristales; pero con gran admiración se ha visto que, disolviendo la piedra caliza en ácido clorhídrico, no deja más que un ligero residuo de sílice gelatinosa. Sin embargo, cabe en lo posible que en rigor existan laminillas silíceas sumamente finas, pero capaces de producir aquellas chispas, y que se disgreguen bajo la acción del ácido clorhídrico.

En otra cueva de «La Cave» se han notado idénticas chispas al golpear la roca con el pico, y además, una estela fosforescente en el surco dejado por el pico.

Estos fenómenos no son de carácter general. M. de Pierpont, administrador de las grutas de Han-sur-Lesse (Bélgica), ha tratado de ver si en aquellas grutas se daban los mismos fenómenos, y ha obtenido por ahora resultado negativo. Puede ser debida esa ausencia o la anormal rapidez de formación de las estalactitas de Han-sur-Lesse.

Sería curioso comprobar si tal fenómeno se da en otros lugares, y tratar de averiguar sus causas.

El avión combinado con el barco. — Con mucho menos ruido que los *raids*, se ha realizado, con éxito completo, una demostración eminentemente práctica de lo que puede obtenerse del avión cuando se aplica a cosas normalmente hacederas.

Nos referimos a la demostración que, con toda felicidad, ha realizado el piloto francés Demogeot, con un «anfibio» «Lioré & Olivier», en combinación con el trasatlántico «Ile-de-France».

Provisto este trasatlántico de un mecanismo de lanzamiento de aeroplanos, ha podido el anfibio lograr un anticipo de veinticuatro horas en la llegada de la correspondencia a Nueva York a la ida, y a París al regreso, en la línea Francia-América del Norte.

A unos 1000 kilómetros de las respectivas costas, americana y francesa, el aparato, portador de las sacas de correo, se lanzó desde el barco al aire y llevó sin novedad su valija postal a Nueva York a la ida, y a Le Bourget al regreso, y llegó a la costa en cada uno de esos dos vuelos veinticuatro horas antes que el buque trasatlántico.

En los actuales tiempos, esa demostración que no tiene nada de *record* ni de hazaña espeluznante, pero que es eminentemente práctica, prueba que, en la travesía atlántica, el avión, combinado con el barco, puede lograr una enorme reducción en el tiempo que el correo tarda en cruzar el más ingrato de los mares.

La demostración se ha hecho limitándose a lanzar el avión 1000 km. antes de llegar a la costa, con lo cual se ganaron las veinticuatro horas. Pero, a poco que se analice la cuestión, se observa que, dentro de esas posibilidades, se puede ganar más tiempo.

Si sale, por ejemplo, el barco de Nueva York con su avión a bordo el día 1.º, y el día 2, es decir, veinticuatro horas después de su salida, otro avión sale de Nueva York con correspondencia, que alcanza a dicho barco 1000 km. después de su salida, se obtienen ya entonces veinticuatro horas de ventaja.

El avión de a bordo toma este correo 1000 kilómetros antes de la llegada a las costas europeas y lo lleva a éstas y se obtiene otra ventaja de veinticuatro horas. Es decir, que ya de primera intención se ganan cuarenta y ocho horas en una travesía que, normalmente y sin aviones, es de siete u ocho días.

Los nuevos aparatos musicales eléctricos. — Poco tiempo hace que los sensacionales conciertos dados con su eterófono por el profesor Theremin (IBÉRICA, vol. XXIX, n.º 713, pág. 70) han vuelto a poner sobre el tapete la cuestión de aplicar a la creación de nuevos instrumentos musicales los progresos que la Física ha realizado en estos últimos tiempos.

Otro aparato curioso y que puede conducir a resultados prácticos en Acústica y en música es el *celulófono* de M. Pierre Toulon. Tiene por objeto la producción sintética del timbre de los sonidos, tanto si se trata de reproducir el de un instrumento, como de crear otros sonidos nuevos.

Como es sabido, el timbre depende de la forma de las ondas sonoras y ésa a su vez puede considerarse como resultado de la superposición de ondas de frecuencia múltipla (armónicos superiores). M. Toulon ha querido resolver el problema inverso, a saber: partir de la forma de la vibración, para obtener un sonido del timbre que se desee.

Para ello perfora discos rotatorios con series de orificios a distancias prefijadas, de acuerdo con la forma de la onda que desea obtener; haciendo girar rápidamente estos discos ante una célula fotoeléctrica, intercepta periódicamente un haz luminoso que, hiriendo en forma intermitente la célula, origina la modulación de la corriente eléctrica y con ello produce el sonido deseado en un alta voz.

La célula sensible empleada por M. Toulon es una célula de potasio especialmente preparada.

La velocidad de rotación y el número de orificios del disco, o sean las vibraciones por segundo, dan la altura del tono que se obtiene.

Estos nuevos aparatos, tardarán más o menos en traducirse en instrumentos musicales prácticos, capaces de ser incorporados a nuestras orquestas, pero es indudable que serán preciosos auxiliares en los estudios de acústica, armonía e instrumentación.

La cadena de acero inoxidable de la catedral de San Pablo de Londres. — En los talleres Brown Bayley de Scheffield ha sido construída una enorme cadena de acero inoxidable, destinada al refuerzo de la cúpula de la catedral de San Pablo de Londres, de que ya se habló en esta Revista (IBÉRICA, vol. XXIII, n.º 565, pág. 97). En la actualidad debe ya haberse procedido a su colocación en obra.

Pesa 30 toneladas y su longitud total es de 135 metros. Los eslabones están hechos de tres o cuatro gruesas barras de 4'50 m. de longitud.

Dicha cadena constituirá un cinturón de refuerzo que ceñirá la cúpula por su base.

CONSEJO DE VOCACIÓN PROFESIONAL (*)

Consejo técnico.—1. *El psicólogo.*—La cooperación del maestro, se requiere, pero no basta; y hay que reclamar también la de otros, v. gr., la del psicólogo. Los psicólogos, desde hace muchos años y aun siglos, se han fijado en este punto y han prestado sus servicios. Ya en otra parte de esta Revista hablamos del doctor Huarte, psicólogo y pedagogo que floreció en la 2.^a mitad del siglo XVI y 1.^a del XVII; ahora bastará mencionar a Rogerio Ascham, también pedagogo y psicólogo, tutor de la princesa, y después reina, Isabel de Inglaterra, el cual, en su obra titulada «El maestro de escuela», dice: «La ignorancia de los hombres que no saben para lo que mejor sirven, los mueve a ambicionar riquezas cuando más les convendría ser pobres; otros que quieren ser cortesanos, harían mayor fortuna guiando una carreta; algunos pretenden gobernar a los demás, sin saber gobernarse a sí mismos; quiénes se ponen a enseñar, teniendo todavía mucho que aprender; y quiénes se dedican al sacerdocio, que hubieran sido excelentes comerciantes». También hicimos mención de San Ignacio de Loyola y hablamos de las experiencias hechas por Balmes, hace más de un siglo, para conocer las aptitudes. Pero modernamente la Psicología experimental es la que ha hecho en esto grandes progresos.

a) El gran paso dado por la Psicología experimental consiste en que, no sólo puede apreciar las aptitudes genéricas o en su aspecto más general, como para las Matemáticas, la Filosofía, etc., sino también las aptitudes facultativas particulares con sus disposiciones y propiedades especiales. Para no citar más que algunas, sean las siguientes:

Capacidad sensitiva de los sentidos externos, agudeza visual, visión espacial, etc.; velocidad y precisión de los movimientos, rapidez de reacción, etc.; memoria auditiva, visual, etc., con sus modalidades de memoria tenaz, fiel, feliz, etc.

Atención: su regularidad y persistencia, su amplitud, su poder de concentración, sus distracciones, oscilaciones, etc.

Imaginación asimilativa, reproductiva, creatriz, etcétera.

Inteligencia: su aptitud de combinación (tanto geométrica como lógico-abstracta), su precisión, viveza, etc.

Voluntad: su actividad, su firmeza, su tenacidad, su dominio, su rapidez de decisión, etc.

De una manera especial, en este primer cuarto de siglo la Psicología experimental ha comenzado a investigar las aptitudes de los niños: sus diferencias graduales, su desarrollo y transformación con la edad, etc., y para conseguirlo mejor, ha inventado y preparado una serie de métodos de examen («tests»).

Con ellos se han clasificado y determinado los tipos de pensar, de combinar, de criticar, de atención, deducción, observación, etc. Algo hemos dicho de ellos en otros artículos, pero dedicaremos uno, ex profeso, a la exposición de los diferentes métodos de tests. Ahora sólo queremos advertir que el psicólogo no ha de sustituir al pedagogo, sino colaborar con él y con el maestro y con el médico, ni que los métodos psicológicos sean tan precisos como para deducir con certeza, sino tan sólo prudencialmente y con bastantes garantías de seguridad, las aptitudes profesionales de los niños. ¿Quién va a predecir tal cosa, con plena seguridad y certeza, de niños de diez a doce años, ni ahora, ni después, aun cuando los métodos psicológicos llegaran a ser mucho más perfectos?

Con pocas diferencias, lo que decimos del psicólogo es aplicable al fisiólogo, porque los métodos empleados por ambos en esta materia son casi los mismos; la diversidad consiste en la de los mismos fenómenos fisiológicos y psicológicos: éstos son superiores a aquéllos, y por eso algunos de los métodos empleados en Psicología—en Psicología experimental—son más finos y precisos; pero otros son comunes a la Fisiología y Psicología, como quiera que ésta tiene que servirse de aquélla.

b) Casi las mismas relaciones de semejanza y desemejanza que entre el fisiólogo y el psicólogo, se hallan entre éste y el médico: los métodos usados por aquéllos pueden ser utilizados por éste; solamente se reserva un campo, un aspecto, que es el *patológico*: éste le corresponde exclusivamente a él, del cual hablaremos más abajo.

Por esas relaciones comunes entre el médico y el psicólogo o el fisiólogo, no han faltado quienes han excluido a aquél del consejo de vocación profesional.

Algunos opinan que la intervención del médico es casi inútil, que es posible determinar con precisión el valor físico y la resistencia de un sujeto, simplemente con la ayuda de mediciones, determinación del peso y de la talla, y pruebas funcionales o sensoriales elementales. Bastaría entonces examinar al niño desde un punto de vista muy general, establecer, entre las cifras obtenidas, combinaciones diversas para tener una idea de su robustez y una indicación acerca de las profesiones para las cuales podría ser apto; y dicho se está que en este caso no habría que recurrir a la competencia médica.

Otros, distinguiendo entre el examen fisiológico y el examen médico, dicen que al médico incumbe examinar la parte patológica de los defectos orgánicos, mas no precisamente las aptitudes fisiológicas.

A base de esta misma distinción, dice también Claparède: «el método de observación debe ser hecho por un médico. Sin embargo, ciertas pruebas (*tests* del corazón, etc.), y el examen de las sensibilidades,

(*) Continuación del artículo publicado en el n.º 742, pág. 136.

de la motricidad, de la fuerza dinamométrica, de los factores antropométricos, pueden ser hechos por un orientador psicólogo o fisiólogo especialmente educado al efecto» (1).

En el mismo sentido se expresa Gley: «cuando uno quiere darse cuenta de las aptitudes fisiológicas de los jóvenes que han terminado la escolaridad, lo primero que deberá hacer siempre un fisiólogo—los médicos, por otra parte, también lo hacen y muchos son capaces de hacerlo—es lo que se llama el examen antropométrico, es decir, una serie de mediciones... Lo que más compete al dominio del fisiólogo es el examen de las grandes funciones: la circulación, la respiratoria y la que yo llamaría neuromuscular...» (2).

Lo que hay es que la medida del pulso, de la tensión arterial y de las modificaciones del ritmo pulmonar, la fuerza dinamométrica, la resistencia al dolor, la rapidez de los movimientos, y muchos elementos de la ficha fisiológica son susceptibles, en sus variaciones, de estados normal, subnormal o patológico; pues la Fisiología defectuosa tiene a veces su explicación en un estado patológico, y entonces es ya del dominio de la Patología, de donde unas veces bastará la intervención del fisiólogo y otras no, y en este último caso hay que recurrir al médico; en los otros casos podrá no ser necesaria su presencia, mas parecemos que será siempre útil y conveniente, según veremos, aunque no sea necesaria.

2. *El médico.*—En el Congreso Internacional de Higiene y Demografía, de Bruselas, en 1903, Yoteyko insistió sobre la necesidad de un examen médico preliminar de los trabajadores, con el fin de reconocer sus aptitudes y guiarles en la elección de un oficio.

En efecto, el médico, como el fisiólogo, puede manejar los aparatos científicos y puede apreciar, mejor que el fisiólogo, los defectos de un desarrollo físico y las deficiencias funcionales; y sólo él puede descubrir las lesiones internas y las enfermedades ya constituídas o en su período inicial, e interpretar las taras orgánicas objetivamente aparentes y las perturbaciones funcionales que revelan los procedimientos de experimentación clínica; a él, y sólo a él, compete en algunas circunstancias diagnosticar si el estado del sujeto es o parece normal, y precisar, en cada caso, si las comprobaciones, hechas desde el punto de vista físico, constituyen una contraindicación para el ejercicio de un oficio, y si esta contraindicación es definitiva, pasajera, curable o más aparente que real; y en estos dos últimos casos, sólo él puede hacer obra de profilaxia y de tratamiento.

La intervención del médico puede apreciarse desde dos puntos de vista: del sujeto para las profesiones y de las profesiones para el sujeto.

a) Bajo el primer aspecto, el examen médico puede referirse en concreto a la determinación del

peso, apreciación global del valor del sujeto, examen de los sistemas óseo, articular, muscular y gangliónar; examen visceral, exploración del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos; en fin, si hay motivo, podrá hacer investigaciones especiales y un «rápido sondaje» desde el punto de vista psíquico. Dicho se está que el médico puede ser auxiliado en parte de sus investigaciones por un ayudante, el cual podrá de antemano determinar el peso, la talla, los diámetros torácicos y analizar las orinas, etc.

El examen médico debe versar sobre los antecedentes hereditarios del sujeto, y conviene hacerlo en presencia de los padres y, como ya se entiende, con delicadeza. Ante todo, ha de examinar el desarrollo físico del niño, juicio de conjunto que se desprende del aspecto exterior de su actitud, de las proporciones del cuerpo, de la coloración de los tegumentos, etc., advirtiendo que hay estados mórbidos o subnormales, sobre los cuales es difícil poner una etiqueta científica. Debe determinar las características esenciales, normales o patológicas de su estado físico.

Como método clínico, la investigación médica es la exploración del esqueleto y del sistema muscular, de las vísceras, de los órganos de los sentidos y del sistema nervioso, de las lesiones y de las perturbaciones orgánicas, para deducir la integridad funcional del organismo. A él compete examinar o apreciar las fuerzas del sujeto, y su resistencia al resfriado, a las infecciones y afecciones del sistema nervioso, y él es quien ha de dictaminar acerca de la predisposición a la tuberculosis, a las enfermedades del corazón, reumatismo, etc.

Entre los sujetos normales y los anormales, desde el punto de vista psíquico, hay toda una gama de individuos que, sin presentar una tara mental «acentuada» y manifiesta, no poseen un funcionamiento cerebral ni volitivo satisfactorio. Son los débiles de la voluntad, pero que no llegan a ser abúlicos; de la atención, mas no totalmente distraídos; inestables del carácter, bien que no neurasténicos. Muchos de ellos, en el curso del período escolar, son calificados de perezosos.

Ahora bien, el médico puede descubrir una tara mental que hasta entonces no había sido notada o sospechada. Así ocurre, cuando esta tara coexiste con anomalías del desarrollo físico o de las enfermedades en que la deficiencia física y la deficiencia psíquica tengan una causa común o que ésta sea una consecuencia de aquélla.

¿Quién más indicado que el médico para precisar que las anomalías llamadas mentales están o no ligadas a influjos hereditarios, v. gr., a alcoholismo, a lesiones meníngeo-encefálicas de la infancia, a vegetaciones adenoideas o a una perturbación funcional endocrínea?

Es más; cuando la anomalía mental proceda o pueda proceder de una causa orgánica precisa, el médico, y sólo él, puede interpretar y clasificar la

(1) *L'Orient. profes.* Bureau intern. du Travail, octubre, 1922.

(2) *Les bases scientifiques de l'Orient. professionnelle.* 1923.

deficiencia psíquica, y reconocer si será progresiva o incurable; o temporal y curable.

A él toca también investigar si existen o no en el aprendiz taras físicas que puedan ser un obstáculo en el ejercicio de la profesión a que se le destina; y, en muchos casos, averiguar, si acaso existe un funcionamiento psíquico insuficiente o anormal y buscar su causa.

β) Pasemos al segundo aspecto.—La importancia del factor médico se comprenderá fácilmente, si se tiene presente que hay profesiones en las cuales se requiere fortaleza y buen funcionamiento de cierto grupo de músculos, por estar sujetos a calambres, como el de los escritores; o por posiciones violentas, como tener la cabeza inclinada y los ojos mirando hacia arriba, lo que ocurre a los pintores de habitaciones. Otras profesiones requieren, entre otras cualidades que no hacen al caso, buen funcionamiento de la garganta y aparatos respiratorios, como las de predicador, actor, catedrático, etc. De éstas y otras premisas se deducen muchas consecuencias. Así, los neuropáticos y personas irritables deberán desviarse de aquellas profesiones en las cuales, si no hay propiamente motivos para la cólera o la impaciencia, al menos son frecuentes las ocasiones: no hay para qué especificarlas, a fin de que no resulten más ingratas u odiosas.

Los depresivos no deben elegir profesiones que les expongan a fuertes sacudidas del ánimo con peligro para la vida o la fortuna, como aviadores, policías, etc..., ni los indecisos las que requieren rápida decisión, como de cirujano o tocólogo.

Los de excesiva sensibilidad no podrán adoptar profesiones de ruidos fuertes o desagradables.

Ciertas profesiones exigen: el sentido de la vista a distancia, o la agudeza visual a corta distancia; la distinción exacta de colores, la agudeza auditiva, la del olfato y el gusto en la preparación y venta de artículos alimenticios; tacto exquisito en el médico, traficante en perlas, etc.

Ahora bien, es muy conveniente que el médico orientador, conocedor de su cliente, conozca las exigencias de una profesión y los peligros que la rodean. Así, por ejemplo, al que quiere ser cajista de imprenta, le ha de ser examinada la sangre, para ver si está predispuesto a la anemia, ya que fácilmente podría exponerse al envenenamiento por el plomo. Al aspirante a tapicero habrá que examinarle su capacidad visiva para distinguir colores; y al que quiera dedicarse al profesorado se le examinará, además de las dotes y aptitudes intelectuales (lo cual no es del médico), del estado del aparato respiratorio y de los órganos necesarios para la emisión de la voz.

El médico por tanto, como orientador, debe tener conocimiento de diversas profesiones, y especialmente conocimientos de higiene social y de enfermedades profesionales e industriales. Por eso, en unas instrucciones para los médicos escolares de

Berlín, se ordena que éstos examinen a los niños acerca de estos puntos antes que abandonen la escuela definitivamente, durante el último semestre, para aconsejarles sobre la elección profesional. En los casos difíciles y dudosos hablarán con los padres.

El inspector médico-escolar de Barcelona, señor Salvat Espasa, señala también la tarea que ha de cumplir la inspección médico-escolar respecto a la orientación y selección profesionales. «Dicha inspección bien regida—dice—indicará el lugar donde deba colocarse el hombre, terminado su período escolar, o bien el medio que le será más adecuado y, en todo caso, las condiciones físico-psíquicas que deben regir su porvenir» (1).

Del médico, en fin, se exige la colaboración que debe aportar a la aplicación de las leyes de higiene y de seguridad pública y de las disposiciones legislativas que constituyen el Código del trabajo.

γ) *La ficha médica.*—Las comprobaciones médicas se expresarán bajo la forma de una ficha. La redacción de una ficha médica es indispensable, la cual debe ser sencilla. La mayor parte de las fichas en uso, aun la de Lanfer y Paul Boncour para la Comisión de Orientación Profesional, o son inútiles o parecen fastidiosas o complicadas para un práctico instruido, que está al corriente del problema de la Orientación. He aquí un tipo de ficha bastante conocido, en el que hemos suprimido algunas líneas, porque no hacen a nuestro propósito.

Ficha médica: Nombre y apellidos—domicilio—edad—lugar del nacimiento—fecha de examen—*antecedentes y taras hereditarias*—antecedentes y *taras personales*.

Examen general: Constitución física y aspecto general—sistema óseo—íd. muscular—íd. ganglionar—endocrina—miembros—mediciones antropométricas—talla—peso.

Examen del aparato respiratorio: Nariz—garganta—estado y forma de la caja torácica—perímetro torácico en inspiración forzada—perímetro torácico en espiración forzada—pulmones.

Examen del aparato circulatorio: Corazón—pulso—número de pulsaciones en reposo—número de pulsaciones después del trabajo—duración del retorno al estado de equilibrio.

Tensión arterial: En reposo—después del trabajo—duración del retorno al estado de equilibrio.

Examen del aparato digestivo: Paredes abdominales—examen del aparato génito-urinario—orina—albúmina—azúcar.

Examen de los órganos de los sentidos: Estado de la vista—lesiones del ojo y de los anejos—agudeza visual—anomalías de la percepción.

Estado del oído: Agudeza auditiva—anomalías de la percepción.

Examen del sistema nervioso. Particularidades generales: Motilidad—reflectividad—sensi-

(1) «Relacions científiques entre la inspecció médico-escolar i l'institut d'Orientació professional».

lidad—turbaciones cutáneas vaso-motoras (sudación de las manos).

Examen psíquico: Lesiones orgánicas susceptibles de una repercusión sobre el psiquismo—estado psíquico anormal—exámenes especiales—radioscopia—radiografía—observaciones generales y conclusiones.

Para terminar, sólo advertiremos que, si bien no perjudica un examen tan detallado, tampoco es necesario descender a tantos pormenores.

3. *El psicotécnico o consejero del Instituto de Orientación.*—El papel de consejero de la Oficina de Orientación es diferente del de los padres, del maestro, del psicólogo y del médico: cada uno de éstos aprecia solamente un punto de vista particular, mientras que el consejero psicotécnico compara, centraliza y saca la resultante de los juicios formulados por aquéllos. Debe tener en cuenta el conjunto de los datos e inferir de ellos la conclusión media. Aquéllos analizan; el consejero de Orientación hace la síntesis. Sin ser necesariamente un técnico, se asimila las opiniones de los técnicos, las mezcla en un crisol único.

El Congreso internacional de Orientación profesional de Toulouse determinó la misión del consejero técnico de Orientación profesional en estos términos:

«Es indispensable que los principales centros de actividad económica, los técnicos de la Orientación profesional ofrezcan las más serias garantías de conciencia, de carácter y de competencia, y que, sin ser necesariamente médicos, psicólogos o profesionales, posean, en una medida suficientemente extensa, conocimientos de Psicología y Fisiología, así como la experiencia de las cosas de la industria, de la agricultura y del comercio, conocimientos y experiencias que deben, por otra parte, esforzarse en desenvolver constantemente, inspirándose en todos los progresos realizados en el dominio de la Orientación profesional y recurriendo a todas las fuentes útiles de documentación.

«El Congreso estima, además, que es muy deseable que la formación de los consejos de Orientación profesional sea facilitada por la existencia de centros nacionales de informaciones y de investigaciones, creados por el impulso de los poderes públicos o de colectividades, y cerca de los cuales los consejeros de Orientación vendrían—libremente por otra parte—a tomar toda clase de informaciones teóricas y prácticas, permaneciendo abierto el campo a las iniciativas y métodos más diversos de formación y documentación».

Como, según se ha dicho, es propio del psicotécnico o consejero técnico de la Orientación profesional tener en cuenta todos los datos suministrados por los padres (y por el niño mismo), por los maestros, psicólogos y médicos; de ahí que deba estar en relación con todos ellos, para examinar al candidato bajo todos los aspectos.

Examen del niño en la Oficina de Orientación profesional.—1.º *Interrogatorio del niño y de sus padres.*—La presencia de los padres es conveniente, porque pueden exponer sus apreciaciones y completar los recuerdos del niño. Aun en el caso en que el niño esté provisto de la libreta escolar, este interrogatorio es útil y complementario, y sobre todo, porque los padres pueden hacer indicaciones precisas sobre el estado de salud del niño.

Cuando nada se sabe del sujeto, no está mal remontarse a su infancia, preguntando a los padres cuáles fueron las enfermedades, los juegos preferidos, los gustos del niño, cómo se comporta con sus padres y sus compañeros, y si es tranquilo, turbulento o inestable.

Debe rogarse a los padres, que le dejen responder, como sepa hacerlo, a las preguntas que le sean dirigidas personalmente.

La conversación o el diálogo es preferible al método del cuestionario escrito, cuando es el niño quien debe llenarlo y no el maestro.

Algunos gabinetes de Orientación profesional practican, no obstante, el método del cuestionario escrito, aun para niños de trece a catorce años.

El de Burdeos, por ejemplo, interroga a los niños sobre un centenar de puntos.

«¿Es usted franco, obediente, exacto, reflexivo, vivo, trabajador? ¿Duerme usted con la boca abierta? [!] ¿Es usted predispuesto a las hernias o a las varices? [!] ¿Es usted capaz de atención sostenida para los trabajos que le gustan?... ¿Tiene usted imaginación?... ¿Tiene usted una dicción correcta y fácil?...».

Basta reproducir el enunciado de estas cuestiones, para ver que algunas preguntas son raras, y que en otras salta a la vista la dificultad de obtener, de un niño de la edad mencionada, respuestas que puedan ser tenidas por exactas.

Por tanto, el cuestionario es por lo menos inútil, cuando versa sobre estados de alma, de carácter que requiere un autoanálisis, incompatible con una psicología infantil normal. En cambio, las preguntas del cuestionario siguiente son más acomodadas:

«¿Prefiere usted los juegos de movimiento a los juegos apacibles? Cuando juega, ¿prefiere usted dirigir o ser dirigido? ¿Entre las materias que enseñan en la escuela, hay algunas que le gustan especialmente? ¿Prefiere usted un oficio en el cual, por lo común, se trabaja de pie, o uno en que, generalmente, se está sentado? ¿Preferiría usted un oficio en el cual, habitualmente, se viste el traje de obrero a otro en que se esté bien vestido?».

2.º Son muy convenientes los Institutos de Orientación profesional, relacionados con las escuelas de primera enseñanza, en los que el psicotécnico, experto en la observación psicológica, y mediante los métodos experimentales, completa la obra del maestro, examinando las cualidades, condiciones y aptitudes de los alumnos, seleccionados según su

tipo intelectual, para aconsejarles la carrera que les conviene elegir.

La obra de los Institutos de Orientación profesional ha de ser complementaria de la que previamente haya realizado el maestro en la escuela durante la permanencia del alumno. Sin este requisito, la Orientación profesional será incompleta, pues todos cuantos no hayan recibido en la escuela primaria la educación fundamental, tendrán sus aptitudes como escondidas.

El Instituto de Orientación profesional de New York investigó, hace poco, las condiciones psicológicas de los alumnos de uno y otro sexo salidos de las escuelas al cumplir la edad legal de catorce años, y de 25000 casos resultaron 23000 en que las aptitudes naturales no se adaptaban a la profesión elegida.

«Descubrimos— dice el informe— que en talleres, fábricas y demás establecimientos industriales cuyo número de operarios excedía de cien, trabajaban diseminados por todos ellos 10857 muchachos y 11924 niñas que habían salido de la escuela a los catorce años. El 90 % de este número estaban empleados en oficios disconformes con sus aptitudes».

3.º He aquí el cuestionario psicológico que la Oficina de Orientación profesional de Lyon ha sometido a los maestros y maestras:

Inteligencia.—¿Comprende toda clase de enseñanzas, o más particularmente ciertas materias?—¿Comprende rápida o laboriosamente?—¿Tiene memoria?—¿Visual, auditiva?—¿Tiene imaginación, ingenio?—¿Tiene discernimiento?—¿Es capaz de atención, de reflexión?—¿Se fatiga pronto su atención?—¿Tiene elocuencia fácil?

Sensibilidad y voluntad.—¿Es emotivo?—¿Se turba fácilmente?—¿Tiene voluntad bien orientada?—¿Es laborioso, perseverante?—¿Tiene iniciativa, vivacidad?—¿Tiene ascendiente sobre sus compañeros?—¿Se deja influenciar por ellos?—¿Es vivo o lento?

Carácter.—¿Es sufrido o impaciente?—¿Es tranquilo o nervioso?—¿Es dócil o testarudo?—¿Es puntual o negligente?—¿Le gusta la limpieza?—¿Tiene buenos modales?—¿Tiene disciplina?

Conocimientos escolares.—Apreciación de conjunto (aptitudes o incapacidades notables, adelanto o retardo con relación a su edad, perfectibilidad, etc.). Notas: En ortografía, en redacción, en escritura, en cálculo, en dibujo, en ciencias.

Trabajos manuales.—¿Parece tener gusto por la actividad manual?—¿Parece hábil?—¿Qué trabajos prefiere?

Disposiciones físicas.—¿Ha dejado con frecuencia de asistir a la escuela por causa de enfermedad?—¿Su estado de salud debilita sus disposiciones para el trabajo?—¿Parece del tipo activo o del tipo

secundario?—¿Es ardiente en los juegos y ejercicios físicos?—¿Se muestra en ellos ágil y diestro?—¿Tiene resistencia?

4.º A. G. Cristiaens (1) indica la manera como se procede en el examen *médico* en la Oficina internacional de la Orientación profesional de Bruselas: En una hoja, bajo el epígrafe «Examen médico», el facultativo consigna, respecto a cada sujeto, datos relativos a la herencia fisiológica y patológica de los padres, abuelos paternos y maternos, evolución de su gestación, parto, defectos de forma congénitos, alimentación en la primera edad, primera dentición, comienzo y evolución del andar, edad en que el niño comenzó a hablar, enfermedades anteriores, medidas antropométricas (talla, peso, relación entre ambos, capacidad vital, cociente vital), aparato respiratorio (nariz y garganta, pulmones), aparato circulatorio (corazón, vasos periféricos), aparato digestivo (dientes, apetito, digestiones, defecaciones, anomalías de la nutrición), sistema muscular y óseo, sistema nervioso (reflejos pupilares, rotuliano, temblores, manifestaciones emotivas), aparato genital, aparato urinario (estado del riñón, incontinencia), piel, traspiración, estado del anillo inguinal. (Esta hoja queda en poder del médico y sólo puede darse a conocer a otros médicos en caso de revisión)...

¿Quién no ve que este examen es excesivamente minucioso y en algunos pormenores hasta ridículo?

Hecho este examen, el médico redacta una segunda hoja, y la entrega al orientador; en ella se consigna si el sujeto es de tipo activo, lento o rápido; tipo pasivo (linfático, de nutrición retardada, apático, de escaso rendimiento); si es apto para los trabajos fatigosos, mantenidos con regularidad, sin reposos prolongados; si es resistente a las autointoxicaciones de origen; si debe evitar el aire confinado y los oficios en los que se está en atmósfera con polvo; si debe evitar las profesiones que exijan manos secas, la posición de pie, las sedentarias, las que obligan al manejo del plomo, la cerusa y el mercurio, las profesiones que requieren hallarse sobre andamios, tejados, etc. Observaciones especiales.

Un médico especialista apreciará, además, la agudeza visual y auditiva, y formulará, en su caso, contraindicaciones. Séanos lícito terminar con la advertencia, poco ha, hecha: que también estas observaciones son demasiado especiales, y el examen algo pueril.

A los examinados se les asegurará el secreto profesional médico.

E. UGARTE DE ERCILLA, S. J.
Profesor de Filosofía.

Colegio Máximo de S. Ignacio, Barcelona-Sarriá.

(1) *Une méthode d'Orientation professionnelle*. Bruselas, 1921, pág. 27 y siguientes.

LA REVOLUCIÓN EN LA FÍSICA (*)

Es preciso también reconocer las mediciones llevadas al cabo por el profesor Thomson, que vienen a confirmar los pormenores de la teoría de esas estructuras ondulatorias, pues se encontraron más concordantes de lo que habría podido esperarse, la teoría y los resultados de la experimentación. Esto presta mucho mayor interés al trabajo mencionado.

La teoría, de una gran sencillez, puede resumirse en la forma siguiente:

Tenemos en primer lugar la discontinuidad de Planck en la expresión del momento angular

$$mvr = n \frac{h}{2\pi}$$

en la que n es un número entero.

Cuando n se hace muy grande, la discontinuidad tiende a desaparecer; pero en cambio, siendo n pequeño, llega a ser un factor esencial. Aunque no suele acontecer, puede darse el caso de que deba ser interpretado como una magnitud sensiblemente mayor que la de la inercia en reposo m_0 , de acuerdo con la conocida relación exigida por la teoría de Heaviside y J. J. Thomson relativa a una carga eléctrica que se mueve en el éter con una velocidad v .

Luego, tenemos la hipótesis de De Broglie desarrollada por Schrödinger, que dice, que en una órbita electrónica la estabilidad está condicionada a un número entero de longitudes de onda, de la estructura ondulatoria asociada a ella o que forma parte de ella. En resumen, que $2\pi r = n\lambda$.

Combinando ambas expresiones, se obtiene la esencia de la teoría de De Broglie

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

en la cual se representa por $\frac{\lambda}{2\pi}$ la relación del momento angular al momento lineal.

Se sigue de esto que las dimensiones lineales del espectro de difracción a que la onda podrá dar lugar, serán inversamente proporcionales a la velocidad del electrón asociado a ella o electrón generador.

Esa velocidad puede deducirse de la caída de potencial P , experimentada por los electrones al adquirir el momento que poseen, de acuerdo con la ecuación ordinaria de la energía cinética

$$\frac{1}{2} mv^2 = eP.$$

De donde

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2emP}}.$$

Por consiguiente, $\lambda \sqrt{P} = \text{Constante}$.

El experimento del profesor G. P. Thomson consistió en enviar un haz de proyectiles electrónicos que caían de un determinado salto de potencial y

estaba formado en una pequeña abertura, haciéndolo luego pasar a través de una lámina cristalina muy delgada, después de lo cual lo recibía sobre una placa fotográfica en la que quedaba la impresión del choque directo, así como del espectro que lo rodeaba. Ese espectro a veces estaba formado por puntos o manchitas, pero más frecuentemente estaba compuesto de anillos que demostraban la índole ondulatoria de lo que allí incidía.

Por otra parte, la desviación del espectro en su conjunto, bajo la acción de un imán, demuestra que la estructura ondulatoria es una parte esencial integrante del electrón en marcha, pero que desde luego no se trata de la luz ordinaria.

La desviación magnética del espectro de difracción fué un descubrimiento experimental, y la medición de la magnitud de los anillos de difracción confirmó la teoría y vino a aportar nuevos argumentos en favor de la Mecánica ondulatoria.

El diámetro de los anillos resultó ser inversamente proporcional a la velocidad de los electrones. En otros términos, el área de los anillos es inversamente proporcional a la caída de potencial a que los electrones se encuentran sometidos. Además, el valor absoluto de la constante teórica, a saber:

$$\lambda \sqrt{P} = \frac{h}{\sqrt{2em}} = \frac{2}{3} \times 10^8 \text{ unidades C. G. S.}$$

se vio que estaba conforme con el que establecía la teoría.

Por ejemplo, si $P = 25000$ volts = 83 unidades electrostáticas, el valor de λ es de 0.75×10^{-9} centímetros: análogo, por consiguiente, al de unos rayos X muy duros, y da entonces un espectro de las mismas dimensiones que éstos.

Para un salto de potencial de 18000 volts, los anillos observados eran de unos 3 cm. de diámetro. Para 44000 volts el diámetro se reducía a unos 2 cm. y para 56000 volts, a sólo 1.8 cm.

Esta concordancia entre la teoría y la observación era muy satisfactoria, pero no debe perderse de vista la importante diferencia que existe entre las ondas nucleares y los rayos X ordinarios, ya que una variedad obedece a la acción de un campo magnético y la otra no.

Parece, por consiguiente, haberse descubierto que las partículas y las ondas no son más que diferentes y opuestos aspectos de una misma causa todavía desconocida, que, cuando se descubra y se comprueben sus características, vendrá a englobar ambas variedades.

Las teorías corpuscular y ondulatoria han parecido ser siempre antagónicas; sin embargo, actualmente se ve que un corpúsculo dotado de movimiento acelerado posee una estructura ondulatoria asociada a él, y que determinadas clases de ondas

(*) Continuación del artículo publicado en el núm. 746, pág. 207.

encierran una partícula o corpúsculo en su seno.

Toda la teoría de la radiación está de acuerdo para dar la explicación de estos fenómenos, y resulta probable la real existencia física de los *quanta* de luz, aun en el vacío absoluto. Sin embargo, las trayectorias de esos *quanta* de luz parecen ser función bien determinada, no sólo de los puntos de procedencia, sino también de los puntos en que se hallaba el *quantum* a cada instante y, lo que es más notable, de los puntos hacia donde se dirigía. Este concepto es algo difícil de admitir, si bien Oliver Lodge se muestra esperanzado de verlo invadir el mundo material.

Interinamente, debemos contentarnos con tratar de desentrañar la índole de la relación entre partículas y ondas y unificar sus leyes. Un buen avance hacia esa unificación fué llevado al cabo, cuando tuvo que aceptarse que el movimiento de una determinada porción de materia no puede ser expresado en función únicamente de las características correspondientes a dicha materia, sino que hay que tener también en cuenta el éter, en cuyo seno tiene lugar el movimiento.

Puede decirse que la doctrina de la Relatividad es el descubrimiento de la acción mutua entre el éter y todas nuestras experiencias ordinarias.

En todo aquello en que interviene el espacio, influye la velocidad fundamental c . Entra en todo movimiento y dependen de ella, además, la masa, el momento y la energía de los cuerpos. Es la única constante del éter que ha podido ser determinada por ahora. Lo que se suele representar por $4\pi\mu$ debe ser con toda probabilidad una densidad a la que corresponda un valor numérico de 10^{12} unidades C. G. S.; mientras $\frac{4\pi}{k}$ debería ser algo análogo a una elasticidad cinética, cuyo valor es 10^{33} unidades C. G. S.

Se trata de una simple hipótesis operatoria destinada a ser confirmada o rechazada por ulteriores descubrimientos. Si el éter se convirtiese en una sustancia sumamente densa, estacionaria, pero capaz de circular lentamente a lo largo de las líneas de fuerza magnéticas e infiltrándose por todas partes vigorosamente y en forma casi infinitamente subdividida, la hipótesis estaría justificada.

El único método experimental para comprobarlo parece ser el de medir el flujo a lo largo de las líneas de fuerza de un campo magnético de intensidad sumamente grande, por el estilo de los que podrá tal vez producir el doctor Kapitza, gracias a los trabajos que está realizando en Cambridge (véase IBÉRICA, vol. XXIX, n.º 716, pág. 125).

La única teoría casi dinámica del éter, que parecía tener probabilidades de sobrevivir, era la del fluido perfectamente incomprensible que se mueve formando vórtices o torbellinos, estudiada por Kelvin y Fitzgerald. El problema estribaba en ver cómo podía ser, que una sustancia que llenara todo el espacio sin ofrecer el más mínimo obstáculo al paso de la

materia, fuese capaz de transmitir vibraciones transversales. Se sabía que ningún fluido ordinario habría podido efectuarlo. Entonces se planteó el problema de ver, si tal eventualidad sería posible en el caso de un fluido que se moviese formando vórtices o torbellinos. El estudio permitió demostrar que, imaginando un medio lleno de pequeños torbellinos que circularan con una velocidad c , se podrían transmitir ondas transversales análogas a las de la luz, capaces de ser polarizadas y que, según Kelvin, se transmitirían con una velocidad de $\frac{\sqrt{2}}{3} c$.

Esta teoría del éter no fué desarrollada, a causa de las dificultades que originaba en cuanto a estabilidad, y sobre todo de la objeción todavía más profunda de Clerk Maxwell, quien demostró que las perturbaciones transversales que acompañan a la propagación de la luz son eléctricas en una dirección y magnéticas en otra, pero en ninguna de ellas son de índole mecánica. Esto no obstante, la electrificación y la magnetización exigen también ser explicadas, y precisamente en función de un medio etéreo. Por consiguiente, lo que se requería era un medio girostático rotatorio.

Si existía un flujo de la clase antes mencionada, tenía que ser sumamente débil; tal vez, sin embargo, podría ser comprobado en un campo magnético intensísimo. El doctor Kapitza ha logrado producir pequeños campos locales de enorme intensidad; sin embargo, no le ha sido posible todavía darles las dimensiones suficientes para que exista la probabilidad de comprobar, mediante un haz de luz, el ligero arrastre del éter a lo largo de las líneas de fuerza magnéticas. El arrastre sería pequeño, a causa de la inmensa densidad asignada al éter, muy diferente de la supuesta por Kelvin y que, como ya se ha dicho, sería del orden de 10^{12} unidades C. G. S.

Si esto pudiese comprobarse, resultaría que, aun siguiendo sin conocer la naturaleza del éter, podríamos calcular la velocidad de la radiación; cosa que sólo sería factible, gracias a las extraordinarias propiedades del éter. Tendríamos una constante, definida y universal en el espacio libre, aplicable a toda clase de ondas, tanto cortas como largas.

Si en cambio resultase no ser cierto, habría que dejar a una remota posteridad el llegar a poner en claro y discutir las causas del error.

En tanto hemos prescindido del éter, la velocidad c ha carecido de significado, pero tan pronto como se ha podido comprobar que todo fenómeno tiene lugar en el seno de un medio universal, caracterizado por una velocidad fundamental c , no hay motivo para sorprendernos de que dicho medio intervenga en todo.

Parece admisible que cualquier teoría completa, en la que se prescinda de dicho medio, sólo podrá tener el carácter de aproximación; y será muy satisfactorio el llegar a comprobar que toda teoría física completa, necesita en cierto modo dedicar la debida

atención al medio universal en que toda acción tiene lugar.

La revolución sobrevenida en Física, en el siglo actual, es tan profunda, que quienes se dedican a la especulación matemática, se ven envueltos entre nubes de tensores y matrices, de cantidades imaginarias y entre las numerosas dimensiones del espacio.

De vez en cuando nos bombardean con perturbadores proyectiles que, más que explosivos, vienen a resultar simiente que, si llega a arraigar, adquiere una pujanza y un florecimiento extraordinarios. Las bombas del *quantum* y de la *Relatividad* han sido ya aceptadas y aun cultivadas; en cambio, sigue siendo todavía una incógnita el modo como serán aceptadas las ondas de Schrödinger. Son más revolucionarias que el *quantum*. Los proyectiles de Heisenberg y de Dirac están todavía en estudio, y aun no han dado pruebas de su fertilidad.

Entretanto, la Mecánica ondulatoria representa el comienzo de una teoría global del éter, que debe ser seguida con interés por todos aquéllos a quienes preocupa la realidad física. Pueden seguirse diversos caminos para estudiar un mismo punto. La explicación eléctrica y magnética no podrá nunca ser definitiva, en tanto que ambos aspectos no puedan resolverse en algo mecánicamente más sencillo.

Un fluido formando torbellinos o vórtices, en el que las leyes de la Dinámica son seguidas, aun en sus elementos más íntimos, por mucho que en su conjunto parezca desviarse, resulta ser la más sencilla de las hipótesis imaginables sobre el *substratum* del Universo físico, a pesar de la dificultad de tratarlo matemáticamente.

Siempre se estará a tiempo de tratar de imaginar algo diferente, en el caso de que aquella hipótesis resultase ser defectuosa o decididamente equivocada.



BIBLIOGRAFÍA

Enciclopedia universal ilustrada europeo-americana. Tomo 61. TES-TIRN, Espasa-Calpe, S. A.

Entre los artículos que llaman la atención en este tomo, hay que citar *Tipografía*, dividido en cuatro partes y va desde la página 1490 a la 1630. En él se trata del origen de la imprenta y su primera expansión por los diferentes países. De la técnica y mecanismo, que comprende tipología, tipometría, práctica de las cajas, máquinas de imprimir, componer y fundir. La tercera parte versa sobre el arte en la tipografía, y la última discurre sobre la instrucción profesional. Todo el artículo está profusamente ilustrado con grabados apropiados.

Se puede comparar con éste, entre los industriales, el artículo *Textiles* bastante extenso (329-483 pág.). Comienza con las plantas textiles, enumera todas las operaciones que han de soportar las fibras hasta llegar a formar tejidos, y describe los métodos y mecanismos desde los más primitivos hasta los últimamente ideados en esta industria. Tampoco faltan fotograbados que ilustren la materia.

A éstos se pueden agregar los artículos sobre industrias: *Tinta*, *Tintorería*, *Tintura*, etc.

En lo tocante a Geografía, son notables los artículos: *Tetuán*, *Tiflis*, *Tibet*, *Timor*, *Thian-Shan*.

Hay también tres biografías de pintores célebres: *Theotocópuli* (el Greco), *Tiépolo* y *el Tintoreto* (Jacobo Robusti), en las que se reproducen varios cuadros debidos al pincel de dichos artistas.

El artículo *Tierra* es muy completo, pues estudia dicha palabra en los muy variados significados que tiene, y ocupa desde la pág. 911 a la pág. 1120. Son notables, además, por lo muy documentados: *Testamento*, *Testigo*, *Timbre*. Son muy instructivos y curiosos: *Test y Timo* Entre los matemáticos, sobresale *Tetraedro*. En nada desmerece *Tiempo* considerado en sus variadas acepciones. Se leen con agrado *Tesoro*, *Tiberio*, *Tifón*, *Tifus*, *Tijera*, *Tinglado*, etc.

BRILLAT, A. **Cómo se instala y explota una granja avícola.** Indicaciones precisas para la práctica de los más modernos métodos de explotación industrial de las gallinas y otras aves. 278 pág. Editorial Feliu y Susanna. Ronda de San Pedro, 36. Barcelona. 1928.

La Biblioteca *Los secretos de la industria* acaba de enriquecerse con este nuevo manual que pretende ser sumamente práctico, y ha de contribuir a fomentar una industria que va desarrollándose en

España, como se ve por las granjas avícolas que surgen en todas partes, y por lo que ya abunda la bibliografía en esta materia, no faltando revistas a ella exclusivamente dedicadas. En este manual con concisión y claridad se expone: Trabajos preliminares para la instalación de una granja avícola; su instalación; su explotación. Consejos prácticos referentes a los modernos métodos de cría y reproducción. La higiene en las granjas avícolas. Organización comercial de una granja avícola en plena explotación, su administración y contabilidad.

Sigue un apéndice que ocupa más de la mitad del manual; en él se trata: Patrón de las principales razas de gallinas; Incubación natural, artificial; cría de polluelos; cría y explotación de ponedoras; preparación de capones. Enfermedades de las gallinas. La cría de los pavos, patos y ocas.

Mucho puede contribuir la lectura de este manual a que los que se dedican a la avicultura saquen mejor remuneración de sus desvelos.

MANLY H. P. **Puesta en marcha y alumbrado de los automóviles** Traducción del inglés por David B. Aloy. 432 pág. y 180 fig. y esquemas. Editorial Feliu y Susanna, Ronda de San Pedro, 36. Barcelona.

Este manual, complemento del bibliografiado en el n.º 746, página 208 de IBÉRICA, tiene por objeto dar reglas para localizar y reparar las averías que pueden tener lugar en los organismos de arranque y en los aparatos eléctricos de iluminación usados en el automóvil, las cuales se exponen con tal sencillez y claridad, que puedan ponerse en práctica por los propietarios de coches que no quieren confiar a otros la conservación y reparación del automóvil.

La exposición es muy sistemática; 1.ª parte. Cuadros que indican la localización de la avería y lo que hay que hacer para hallar la causa y corregirla, observando el estado de las lámparas y del motor de arranque. 2.ª parte. Instrucciones minuciosas para determinar exactamente la clase de avería que puede existir en la parte eléctrica del automóvil. 3.ª parte. Esquemas de instalación de la parte eléctrica, tanto interna como externa. En ellos se representan los aparatos empleados en cada equipo y se ha procurado al dibujarlos la mayor uniformidad en los símbolos, para evitar confusiones. En frente de cada esquema se da una explicación completa del mismo, muy útil para darse cuenta de las reparaciones que se deban hacer en la instalación. En todo el manual resplandecen la claridad y sobriedad.

SUMARIO. El aeroplano del Tibidabo. — Ascensión del comandante Molas en el «Hispania» ■ Perú. Carreteras. Ferrocarriles ■ VII cruce del «Carnegie». 1928-1831. — Célula fotoeléctrica para el ultravioletado medio. — Desmontaje de un puente sobre el Rhin. — Estalactitas curiosas. — El avión combinado con el barco. — La cadena de acero inoxidable para seguridad de la catedral de San Pablo ■ Consejo de vocación profesional, E. Ugarte de Ercilla, S. J. — La Revolución en la Física ■ Bibliografía