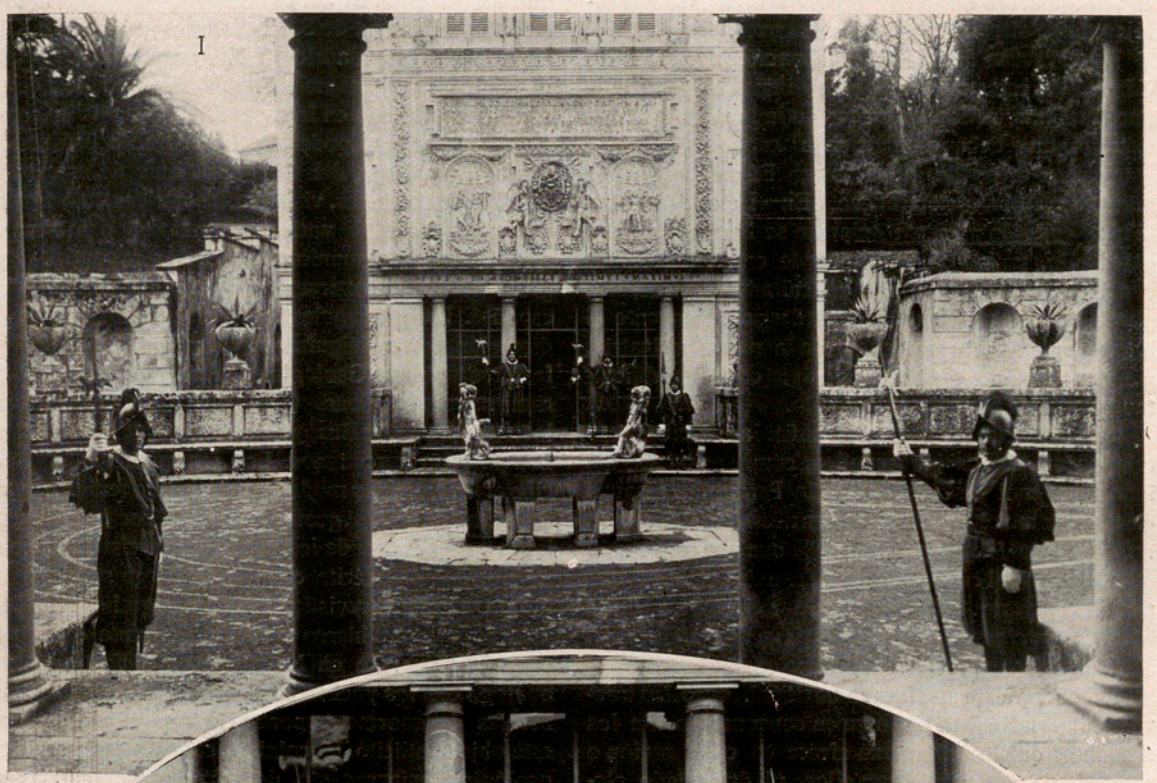
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

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

AÑO XIII. TOMO 1.º 6 FEBRERO 1926 VOL. XXV. N.º 614



Pabellón «Pio IV» en los jardines del Vaticano, sede de la *Pontificia Accademia delle Scienze Nuovi Lincei*. Los académicos esperando al Sumo Pontífice Pío XI, para la inauguración del curso 1925-26: entre ellos 1) el cardenal Ehrle, S. J., 2) el padre Gianfranceschi, S. J., presidente de la Academia, 3) el P. Hagen, S. J., director del Observatorio del Vaticano, y 4) nuestro redactor el P. Navás, S. J. *(V. el art. de la pág. 89)*

Crónica hispanoamericana

España

El factor geográfico y las industrias españolas.—No hace mucho, al resumir un trabajo referente a la industria azucarera publicado por el señor don Gregorio Fernández Díez en la revista de Economía Nacional, se hablaba en IBÉRICA (n.º 612, pág. 52) de la necesidad de situar las nuevas fábricas azucareras en las comarcas que para ello ofrezcan mayores ventajas y una situación geográfica conveniente.

En la revista financiera *Información*, órgano de la Cámara de comercio de Bilbao, el mismo señor Fernández Díez insiste de nuevo en la importancia primordial que debe concederse al estudio del factor geográfico antes de implantar en España cualquier industria o fabricación nueva. En efecto, todo obstáculo que a la naciente empresa se le oponga en su desarrollo, ya sea insuficiencia de capital, crisis de consumo, mala organización, dificultades técnicas, etc., puede llegar a ser vencido; mas desgraciadamente el lugar elegido para residencia de la nueva industria, si no es acertado desde un principio crea una dificultad grave que no tiene ya remedio.

Son sin duda muchas en España las fábricas instaladas en puntos inadecuados, como asimismo las industrias mal distribuídas en la Península, a causa de no haberse estudiado con atención al montarlas la influencia del factor geográfico, y que por esta razón o marchan mal o no prosperan con la pujanza que podría esperarse. Así se explica, por ejemplo, la crisis prolongada o estacionamiento de diversas industrias.

El estudio del factor geográfico es fundamental si se quiere impulsar la riqueza nacional, pues las nuevas industrias deben hallarse en consonancia con los elementos que la naturaleza ofrece en cada región o comarca y no en pugna con ellos, ni demasiado alejadas de los centros donde se producen las primeras materias, o de los mercados de consumo.

En el porvenir el mapa geográfico del mundo ha de experimentar grandes cambios, y concretándose a España, dice el articulista, que no es atrevido augurar la industrialización de regiones y de provincias enteras poco activas y en las que la presencia de abundantes elementos y de riquezas naturales aprovechables, como el carbón, hierro, maderas, cementos, petróleo o fuerza hidráulica determinará a los capitales a lanzarse a su conquista y explotación.

La situación inadecuada de tantas industrias y fábricas que no han prestado atención al factor geográfico impide, a juicio del señor Fernández Díez, una explotación más racional de las riquezas de España y perjudica a la vez a productores y consumidores. Si se trazara en España un mapa de cada industria con la distribución de la misma, y se tuviera en cuenta el consumo de las zonas en que no existen fábricas, se deduciría en seguida la conveniencia de atender al factor geográfico: es decir, a la diseminación de ciertas industrias. Pues si hoy se opone a ello en cierto modo la escasez de vías férreas, dentro de pocos años la competencia y el aprovechamiento de multitud de saltos de agua cambiarán completamente el aspecto del problema, en sentido de facilitar una explotación más lógica y productiva del patrimonio nacional (véase IBÉRICA, vol. XVII, n.º 419, pág. 171).

Congreso geológico internacional en Madrid.—Como ya dijimos en IBÉRICA (vol. XXIII, n.º 574, página 242), del 24 al 31 del próximo mayo y bajo la presidencia honoraria de S. M. el Rey don Alfonso XIII, se celebrará en Madrid la XIV sesión del Congreso geológico internacional. Ampliando aquellos datos con los publicados en la segunda circular de la comisión organizadora, podemos añadir que habrá sesión oficial de apertura del Congreso, días de asamblea, reunión de secciones, visitas a los museos, monumentos, colecciones, y varias excursiones científicas y artísticas. Las comunicaciones y memorias del Congreso podrán redactarse en francés, inglés, alemán o español. Los principales temas que serán puestos a discusión son los siguientes: Reservas mundiales de fosfatos y piritas. Geología del Mediterráneo. La fauna cambriana y siluriana. Geología del África y sus relaciones con la de Europa. Los vertebrados terciarios. Los pliegues hercinianos. Los foraminíferos del terciario. Las teorías modernas de metalogenia. El vulcanismo. Estudios geofísicos, su aplicación a la geología y unificación de los métodos gravimétricos, etc.

En vista del mérito que en los congresos de Estokolmo y Toronto revistieron las monografías relativas a las reservas de hierro y carbón, la junta organizadora del Congreso en Madrid acordó efectuar labor análoga con los yacimientos de fosfatos y piritas, minerales de enorme importancia agronómica, y con este objeto solicitó la colaboración de los servicios geológicos, mineros, etc., de todos los países. Las respuestas recibidas por la comisión han sido tan favorables, que se espera reunir importantísimo número de informes y datos estadísticos de gran valor.

Con motivo del Congreso se realizarán diversas excursiones, cuyos itinerarios pueden verse en el adjunto mapa. La excursión A-1, dirigida por los señores Marín, del Valle, Gavala, Miláns del Bosch y Fernández Iruegas, marchará al Estrecho de Gibraltar, con el fin de formarse una idea general de la geología de los terrenos situados en ambas orillas, visitar los yacimientos de hierro de Melilla, las series terciarias del valle bajo del Guadalquivir y la formación jurásica de las canteras del puerto de Ceuta.

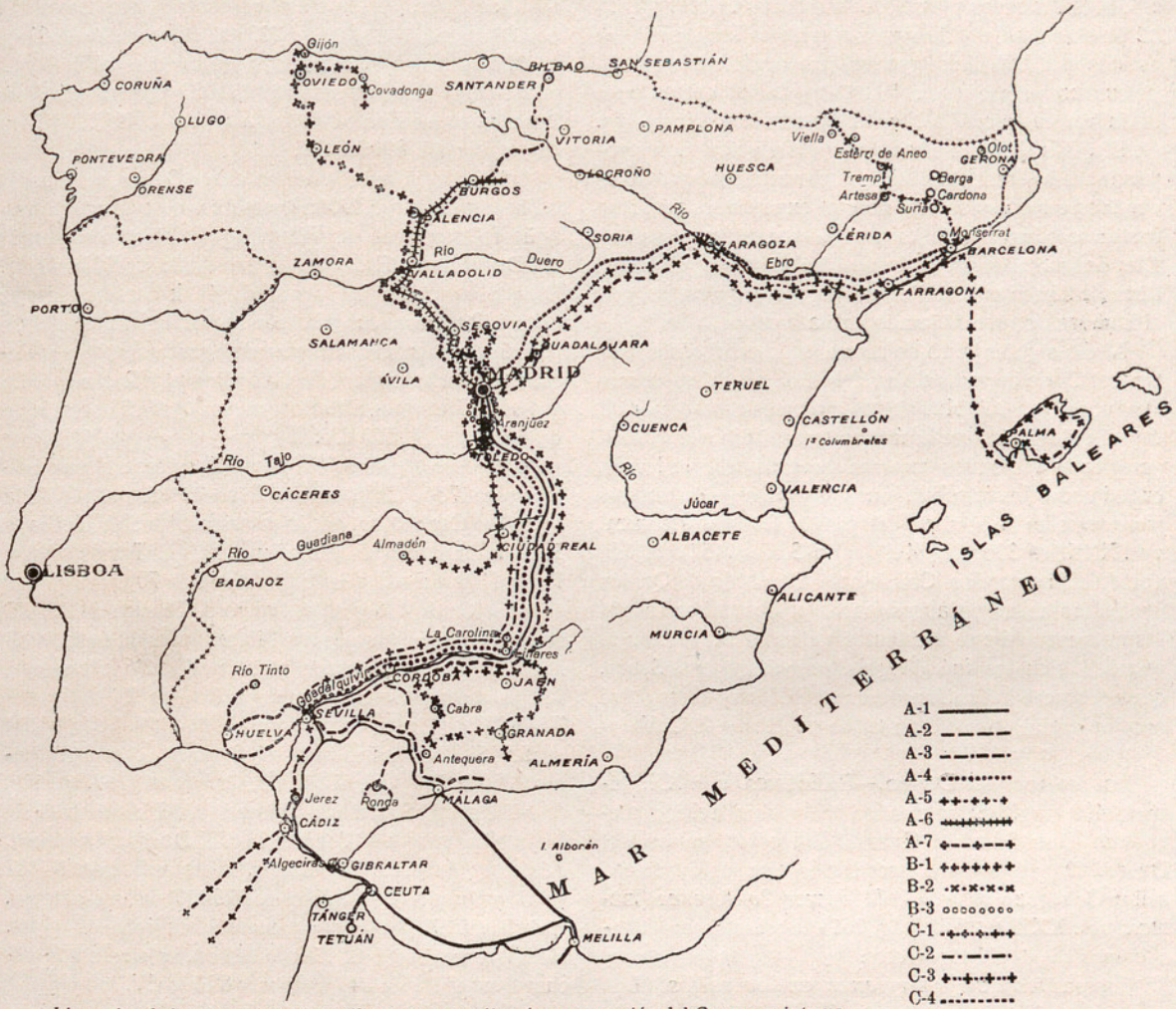
La A-2, que tendrá por director al señor Rubio (E.), será una excursión petrográfica a la serranía de Ronda, donde la serie peridótica alcanza gran desarrollo. La excursión A-3, que dirigen los señores Rubio (C.), Hereza y Alvarado, visitará los yacimientos metalíferos de Linares y Huelva, y tendrá importancia excepcional para los ingenieros de minas y geólogos especializados en estudios metalogénicos,

pues se visitarán los ricos distritos de plomo y cobre de Linares-La Carolina y Huelva, de fama mundial.

La excursión A-4, que dirigen los señores Hernández Pacheco, Carbonell y Novo, está destinada al estudio tectónico del valle del Guadalquivir, y visitará detenidamente la Sierra de Córdoba. La A-5 se dirigirá a las sierras béticas con el fin de estudiar la tectónica de las sierras andaluzas desde el borde de la meseta ibérica a Sierra Nevada, con una visita a los yacimientos fosilíferos de Cabra, de fama mundial, y una ascensión al pico del Veleta. Son directores los señores Carbonell, Novo, Carandell y Gómez Llueca.

El grupo de la A-6, dirigido por el señor Royo Gómez, recorrerá el terciario continental de Burgos, formación que tanta importancia tiene en toda la Península. El A-7 realizará una excursión a las islas Canarias, bajo la dirección de los señores Fernández Navarro, Fernández Aguilar y Mendizábal. Entra también en el programa una ascensión al Teide.

Las excursiones de la serie B se dirigirán a los puntos siguientes: La B-1 a las minas de Almadén; directores los señores Hernández Sampelayo y Sierra. La B-2 a la Sierra del Guadarrama; directores los señores Obermaier y Carandell; su objeto será realizar reconocimientos desde los puntos de vista orogénico, petrográfico y morfológico, especialmente en lo tocante a la glaciación cuaternaria. La B-3 a Aranjuez, para visitar el terciario continental y la estepa de Castilla; directores los señores Hernández Pacheco (E. y F.).



Itinerarios de las excursiones científicas que se realizarán con ocasión del Congreso internacional geológico de Madrid

Las excursiones de la serie C serán las siguientes: La C-1 a la cuenca hullera de Asturias y sus terrenos paleozoicos; directores los señores Sancho, Ruiz Falcó, Cueto, H. Sampelayo y Patac. La C-2 a los yacimientos de hierro de Bilbao; directores los señores H. Sampelayo y Rotaeche. La C-3 a la cuenca potásica de Cataluña y Pirineo central; directores los señores Faura y Marín. La C-4 a la misma cuenca potásica y al Pirineo oriental; directores los señores San Miguel de la Cámara, Bataller, Marín y Larragán. Finalmente, la C-5 a las islas Baleares; serán directores los señores Darder y Cincúnegui, con la cooperación del célebre geólogo francés M. Fallot.

El general Bruce en Madrid.—A la invitación del Comité hispano-inglés, que preside el Excmo. Sr. duque de Alba, se debe la presencia en Madrid del general C. G. Bruce, que como recordarán nuestros lectores (IBÉRICA, vol. XVIII, n.° 434, pág. 7), dirigió la primera expedición al monte Everest. Con asistencia de SS. MM. los reyes y de S. A. la infanta Isabel, el día 12 de enero, en el salón de actos de la Residencia de estudiantes, dió dicho general una conferencia acerca de sus exploraciones en la India y de sus excursiones a diferentes picos del gran macizo del Himalaya.

El general Bruce ilustró su disertación con proyecciones interesantísimas, que permitieron comprender las peripecias de esta magna expedición, así como formarse idea de las comarcas que atravesaron en ella, de las costumbres de sus habitantes y de la belleza de aquellos paisajes de ingentes glaciares, que el hombre occidental jamás había contemplado.

Al día siguiente, 13 de enero, se celebró en el teatro del Cisne la proyección del film en cinco partes «La epopeya del Himalaya», impresionado por el capitán Noel durante la última expedición, en la cual perecieron dos de los exploradores, Mallory e Irvine, cuando sólo les faltaban unos centenares de metros para escalar la cumbre del monte Everest (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 336, pág. 41, y n.° 543, pág. 152). El conocido alpinista don Constancio Bernaldo de Quirós pronunció unas palabras para explicar al auditorio los interesantísimos incidentes de estas expediciones, una de las cuales fué dirigida por el general Bruce, que presenció la función desde uno de los palcos y fué muy aplaudido por el numeroso público.—R. C. V.

Los saltos del Duero.—En IBÉRICA, vol. XX, número 490, pág. 109, se publicó un trabajo del ingeniero don Luis Sánchez Cuervo sobre los saltos del Duero. De un trabajo presentado por el ingeniero señor Orbegozo a la *World Power Conference* (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 550, pág. 261), de Londres, entresacamos los datos siguientes:

Compañías que intervienen en los saltos. Los saltos han sido objeto de un estudio especial por la compañía titulada «Consorcio de los saltos del Duero», constituída en Bilbao por el Banco de Bilbao, por la Sociedad general de transportes eléctricos y por don Horacio Echevarrieta. El mismo grupo financiero ha formado, para la construcción de las obras, la «Sociedad hispano-portuguesa de transportes eléctricos», domiciliada en Bilbao, con un capital de 150 millones de pesetas, del que lleva ya gastados actualmente más de 3 millones en estudios, sondeos, adquisición de concesiones, etc.

Descripción de los saltos. Son los siguientes: 1.° Salto español en el río Esla, con la central al pie de la presa de Ricobayo, situado en la provincia de Zamora, a 11'60 kilómetros de la confluencia del Esla y el Duero. La presa embalsará 563 millones de metros cúbicos, con una altura de 70 metros y una coronación de 176 metros. La longitud en la base es de 56'70 metros. El perfil, de Levy, y el volumen de hormigón, 210400 metros cúbicos. La máxima potencia utilizable en este salto es de 75000 CV y en estiaje de 37000 CV.

2.° Salto español en el Duero, con la central al pie de la presa de Villardiegua, provincia de Zamora, a un kilómetro de la frontera portuguesa. La presa, con 80 metros de altura, 227 de coronación y 65 de base, embalsará 162 millones de metros cúbicos. El volumen de la presa será de 230000 metros cúbicos. La máximapotencia de este salto es de 191000 CV y en estiaje de 89000 CV.

3.° Salto internacional en el río Duero, para aprovechar la caída de 190 metros existente entre el desagüe de la central de Villardiegua y la confluencia del Duero y del Esla, en la provincia de Salamanca. Está proyectado un canal de 41 kilómetros, capaz para 120 metros cúbicos por segundo, caudal que se podrá obtener constantemente, gracias a la regulación por los embalses de Villardiegua y Ricobayo. La potencia de este salto durante todo el año se calcula que será de 242500 CV.

4.° Salto español en el río Tormes, con una central de 17560 CV durante todo el año, al pie de la presa de Carbellino, en la provincia de Salamanca, a 38'50 kilómetros de la confluencia del Tormes con el Duero. La presa, con una altura de 70 metros, una coronación de 416 y un volumen de fábrica de 221000 metros cúbicos, embalsará 145 millones de metros cúbicos de agua. Mediante un canal de 2'6 kilómetros, se puede aprovechar otro salto de 24 metros y 7600 CV.

5.° Salto español en el río Tormes, con una central de 21200 CV, al pie de la presa de Argusino, provincia de Salamanca, situada a 19 kilómetros de la confluencia del Tormes con el Duero. La presa, con una altura de 70 metros, una coronación de 487 y un volumen de fábrica de 328000 metros cúbicos, embalsará 27 millones de metros cúbicos de agua. Mediante un canal de 13 kilómetros, se puede aprovechar otro salto de 243 metros y 84000 CV.

6.° Salto internacional en el río Duero, con una central de 230000 CV de potencia máxima y 127600 CV en estiaje, al pie de la presa de Aldeadávila, situada en un tramo internacional del río, 21 kilómetros aguas abajo de la confluencia del Tormes con el Duero. La presa, con una altura de 80 metros, una coronación de 280 y un volumen de fábrica de 251000 metros cúbicos, embalsará 39 millones de metros cúbicos de agua. Mediante un canal de 32 kilómetros, se puede aprovechar otro salto de 120 metros y 200000 CV.

Para el transporte de toda la energía obtenida en estos saltos, están proyectados 2026 kilómetros de líneas trifásicas a 120000 volts, que, entre otras, sirvan a las siguientes poblaciones: Valladolid, Vitoria, Bilbao, León, Oviedo, Segovia, Madrid, Ponferrada, Oporto y Lisboa. El coste total de las obras y líneas se calcula en unos 450 millones de pesetas

América

Argentina.—*El aceite de oliva.*—La importación total de aceite en la República Argentina durante el año 1924 alcanzó a 29319919 kg., cantidad que representa un aumento, aunque pequeño, sobre la importación de 1923, que llegó a 29211306 kilogramos.

En el total de la importación del aceite de oliva en 1924 ha figurado, de igual manera que el año anterior, Italia en primer lugar, con 19871221; siguen España, con 9034830, y Francia, con 286090 kg. Italia en la importación de 1924 ha aumentado 4224314 kg. con relación a 1923. España, en cambio, ha disminuído 3910580 kg., y Francia también 151503 kg.

La importación de aceite de oliva durante los 8 primeros meses de 1925 se manifiesta con un aumento grande sobre la de los años anteriores. Durante este mismo tiempo entraron por el puerto de Buenos Aires 805956 cajas, distribuidas en la forma siguiente: Italia 505179, España 95852 y Francia 4925.

En agosto último Italia ya había sobrepujado la cantidad total del año 1924, y con relación a la de igual período de 1923 resultaba el doble y el cuádruple respecto al mismo de 1922, año en que volvió a reconquistar el primer puesto en el mercado argentino, desatendido desde el año 1917 hasta el 1920.

La cantidad correspondiente a España en los ocho meses indicados es menor que la de igual tiempo en 1924, y representa sólo la mitad que en el mismo período de 1923: año, después de 1920, de la mayor importación española.

La importación total de aceite experimentó un mínimum en 1921; mas, a partir de aquella época, ha ido aumentando constantemente, sobre todo durante 1925 en que en solos 8 meses llegó casi al valor de los dos años anteriores. La importación en cajas por el puerto de Buenos Aires, que representa más del 90 % del total de aceite de oliva que llega a la Argentina, fué a partir de 1920 la siguiente:

	Italia	España	Francia	Total
1920.	88826	275159	20750	384735
1921.	70043	135786	10883	216712
1922.	215964	206720	8861	431545
1923.	387469	239183	12743	639395
1924.	504571	162395	10458	677424
1925 (ocho meses).	505179	95852	4925	605956

Crónica general

El superheterodino Ducretet.—La lámpara de doble rejilla *(Bigrille)* acaba de recibir una aplicación muy interesante debida al conocido constructor de aparatos de Física, M. Ducretet. Sabido es cuán difícil es la recepción de los postes lejanos de onda corta, pues su amplificación apenas es posible, si no es valiéndose del método superheterodino, cuyo principio consiste en rebajar la frecuencia de las ondas recibidas, antes de la detección, conservando la modulación. Para ello hay que producir una onda local por medio de un heterodino, la cual por interferencia con las ondas cortas las transforma en ondas de gran longitud, que de esta suerte pueden ser amplificadas perfectamente por los aparatos ordinarios. El señor Ducretet ha dado una solución nueva, muy elegante, de este problema. Digamos de paso que para la recepción de ondas cortas es bueno también el neutrodino, si bien hay que contentarse con una amplificación limitada.

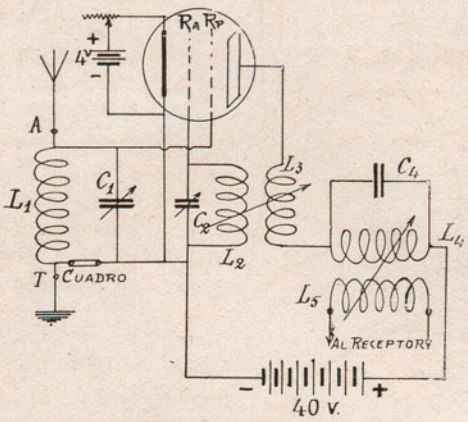


Fig. 1.ª Cambiador de frecuencia Ducretet para la superheterodinación, por medio de la lámpara de doble rejilla

El lector podrá encontrar en IBÉRICA, vol. XXIV, n.º 607, p. 373, una breve descripcción de lo que es la lámpara de doble rejilla. Se diferencia de la lámpara ordinaria, solamente por la adición de una segunda rejilla, llamada rejilla auxiliar, colocada entre el filamento y la rejilla principal, lo cual supone también la adición de un cuarto electrodo. Una ventaja que se obtiene inmediatamente por el empleo de una lámpara de esta clase, montada en la forma que allí se indica, es poder rebajar la tensión de placa hasta unos pocos volts, y aun se consiguirá tal vez reducirla a cero. Pero montemos la lámpara en heterodino o productor de ondas según el método clásico, utilizando al efecto la rejilla auxiliar, y prescindiendo por un momento de la otra rejilla, conforme se indica en la fig. 1.ª, y obtendremos otro efecto muy distinto: la superheterodinación.

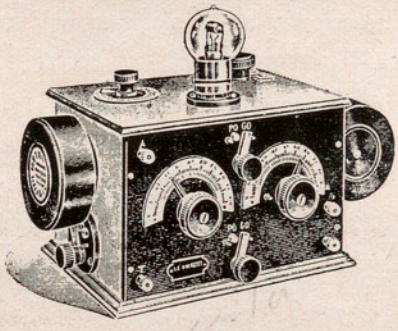


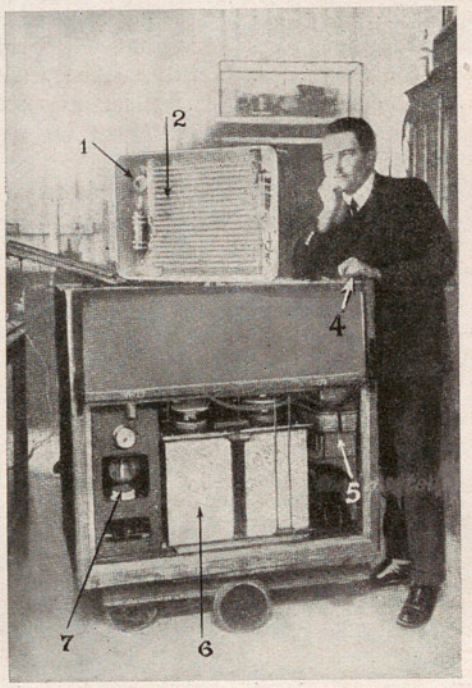
Fig. 2.ª Aspecto exterior del cambiador de frecuencia Ducretet

Apliquemos para ello la onda que hay que recibir a la rejilla principal; la corriente de placa producida por la oscilación simultánea y de distinto período de las dos rejillas, tendrá necesariamente una forma complicada; pero en ella dominará una frecuencia principal, que será la diferencia de dichas frecuencias, y podrá por lo tanto tener un valor cualquiera, suficientemente rebajado; y aun podremos fijarle un

valor invariable, escogido de suerte que el aparato amplificador subsiguiente trabaje en las mejores condiciones, y sin necesidad de modificar el reglaje para la audición de las distintas ondas. La regulación quedará entonces reducida a variar la frecuencia de la rejilla auxiliar, y la de un circuito antiparasitario que conviene añadir.

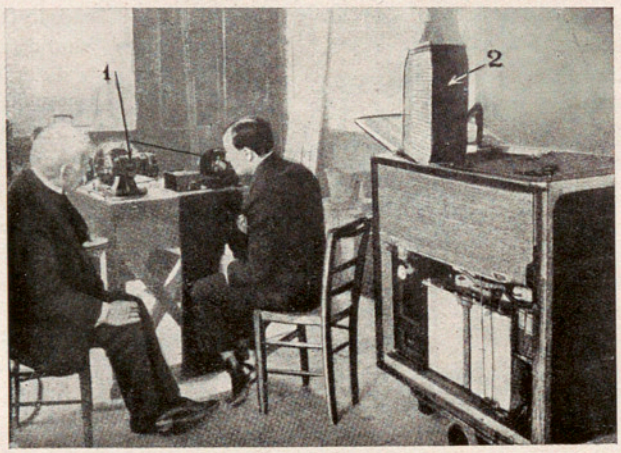
En la misma fig. 1.ª se indica la disposición general. R_a es la rejilla auxiliar y R_p la principal. L_1 C_1 es el circuito de acorde, que actúa sobre la rejilla principal. El circuito L_2 C_2, acoplado con la self de placa L_3, actúa sobre la rejilla secundaria, y constituye juntamente con el circuito de placa un heterodino completo. Finalmente, el circuito L_4 C_4, sintonizado con el L_1 C_1, aumenta la selección y elimina las frecuencias parásitas. El acoplamiento con el aparato receptor se hace por medio de la self L_5. En la figura 2.ª, aparece el aparato Ducretet. Basta acoplarlo a un receptor cualquiera apropiado para ondas largas, y se tendrá un verdadero montaje superheterodino. A la self L_5 habrá que ponerle en derivación un condensador de 0'001 microfarads, si el receptor no tiene circuito de acorde. Como hemos indicado ya, la regulación es muy fácil; el receptor se arreglará de una vez para siempre a una longitud de onda determinada, que podrá estar comprendida entre 3000 y 4000 m.

La sensibilidad y selectividad son muy grandes. Mediante él se ha logrado oir en París, según se afirma, el Broadcasting norteamericano, en altiparlante, y con cuadro en vez de antena; y separar longitudes de onda de solos 5 m. de diferencia, que es fácil convertir en 600 m. (IBÉRICA, vol. XXIV, n.º 608, p. 393). Con el nombre de *Radiomodulador SED*, se ha construído además un receptor potente, reunión del variador Ducretet con un detector y amplificador en alta y baja frecuencia.



El *estroborama* complelo. 1, reflector; 2, tubo de neon; 4, botón sincronizador; 5, transformador; 6, condensadores; 7, válvula rectificadora

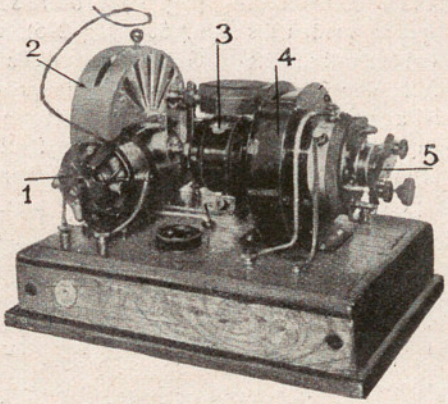
Modernos procedimientos para el estudio de los movimientos rápidos.—El estudio de una máquina en movimiento, siempre difícil, resulta hoy casi imposible en la mayor parte de los casos, por razón de la tendencia cada vez mayor a aumentar las velocidades de funcionamiento de la maquinaria en general, y de los motores en particular. Apenas disponemos para este efecto más que del contador de revoluciones, y de alguno que otro instrumento de aplicación muy limitada, como el dinamómetro, el oscilógrafo, etc. Y sin embargo, bien se echa de ver cuán importante y aun necesario es dicho estudio. Afortunadamente, la electricidad ha venido a darnos últimamente una solución muy satisfactoria, que está destinada sin duda a entrar de lleno en el dominio de la práctica. Tal es la *observación estroboscópica*, utilizada por primera vez por Plateau a mediados del siglo pasado, y más tarde por Fizeau y Doppler para el estudio de ciertos fenómenos físicos, pero que jamás había recibido aplicación industrial. El cinematógrafo, aunque de aplicación menos sencilla, presta asimismo muy buenos servicios, y aun puede ser considerado hoy como insustituíble cuando se trata, no del movimiento de una máquina, sino de cualquier otro movimiento rápido irregular y no periódico.



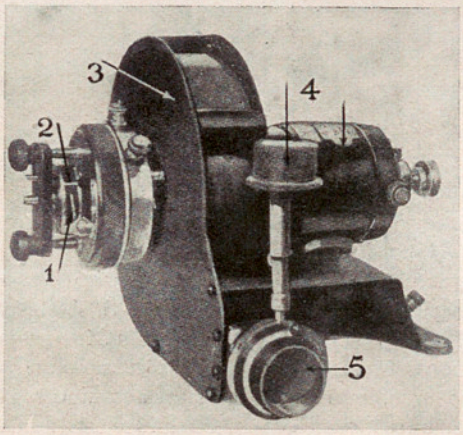
Observación con el *estroborama* de un compresor que gira a 1 200 revoluciones. 1, el compresor; 2, tubo de neon con su reflector

La observación estroboscópica puede practicarse de diferentes maneras; pero en último término se reduce siempre a hacer que la visión de la pieza móvil no sea continua, como de ordinario, sino acompañada de interrupciones rápidas, muy regulares y de frecuencia muy bien determinada. Plateau se valía de un disco giratorio provisto de una rendija radial, a través de la cual se hacía la observación; pero lo mejor por todos conceptos es alumbrar el objeto por una sucesión de chispas o de descargas.

Supongamos que se trata de estudiar el movimiento de un motor, compuesto de volante, pistón, biela y manivela, cuya velocidad es de 600 revoluciones por minuto: y que disponemos para iluminarlo, de un foco que puede ser alumbrado y extinguido en cada segundo un número de veces variable a voluntad. Si la frecuencia de estas extinciones es pequeña, la visión estroboscópica no ofrecerá carácter distintivo alguno; pero si la aumentamos hasta hacer que el número de extinciones por minuto llegue a 600, igual al de revoluciones del motor, y suponemos además que cada iluminación dura un tiempo cortísimo (tanto más corto cuanto mayor sea la velocidad), el motor aparecerá absolutamente inmóvil. Fenómeno curioso, pero cuya explicación es muy sencilla: el ojo verá al motor durante un solo instante en cada revolución, y exactamente en la misma posición o fase de su movimiento, pues suponemos que el sincronismo es perfecto; y esta serie rápida de impresiones producirá en la retina el efecto de una visión continua, como ocurre en la visión cinematográfica. Si el sincronismo no es perfecto, pero nos aproximamos a ello, veremos por la misma razón que el motor empieza a girar lentamente hacia adelante, o en el mismo sentido que realmente tiene, si el número de los eclipses es algo menor que el de las revoluciones, y hacia atrás en caso contrario. Tenemos, pues, el problema resuelto. El movimiento de cada pieza conservará su naturaleza, y sólo habrá variado la rapidez; el volante parecerá girar con movimiento uniforme; el pistón y la biela conservarán sus movimientos alternativamente acelerados y retardados. Cualquier anormalidad o defecto se pondrá también de manifiesto: así, p. ej., se podrá apreciar muy bien la falta de regularidad del motor, la cual se traducirá por ligeras aceleraciones y retardos del volante a cada golpe del pistón, o por una variación brusca de la velocidad al aumentar o disminuir la carga. Si se trata de un motor eléctrico sincrónico, se podrá ver si existe, y hasta qué punto, el conocido defecto del balanceo. En un motor de inducción o de corriente continua, se podrá observar la manera como se porta en los arranques, y en los cambios de régimen de corriente y de trabajo, etc.



El sincronizador del *estroborama* (tipo universal) 1, generatriz; 2, reóstato; 3, motor; 4, ventilador; 5, contacto rotativo

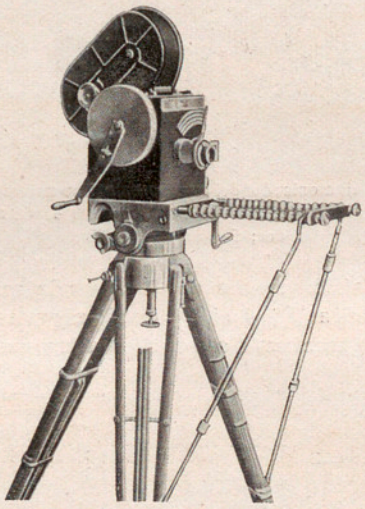


Otro tipo de sincronizador. 1, escobillas; 2, contacto rotativo; 3, ventilador; 4, motor y botón regulador de la velocidad; 5, salida del aire

Un aparato tan precioso para el estudio de las piezas en movimiento debería figurar en toda fábrica o taller mecánico; pero hasta ahora no había sido posible disponer de un foco luminoso intermitente de suficiente intensidad: inconveniente pequeño para el físico, que se encierra sin dificultad en un laboratorio oscuro para el estudio de los fenómenos que le interesan, pero muy grave y aun prohibitivo para el industrial, cuyos talleres han de trabajar normalmente a plena luz. La lámpara moderna de luminiscencia por el neon es la que ha resuelto muy satisfactoriamente esta dificultad, pues además de su gran poder luminoso tiene la ventaja, como ocurre en toda descarga eléctrica, de proporcionar una iluminación instantánea y de la frecuencia deseada. Los señores Seguin han realizado interesantes experimentos, y han llegado finalmente a la construcción de un aparato completo, llamado *estroborama*, que han presentado a la Academia de Ciencias de París. Comprende ante todo el tubo de neon, replegado en zig-zag para poder darle una gran longitud, y adosado a una placa reflectora. Para iluminarlo pareció lo más indicado una bobina de Ruhmkorff provista de un interruptor vibratorio, o mejor, rotativo; pero al querer forzar un poco la corriente primaria para obtener del tubo todo su rendimiento, se vió que la chispa de interrupción desgastaba rápidamente los contactos, y en consecuencia faltábale al ritmo luminoso la precisión necesaria; y además, como la chispa no podía ser instantánea, los momentos de iluminación se alargaban un poco, y la visión carecía de limpieza. Para eliminar estos inconvenientes, los inventores han recurrido a un artificio ingenioso: la bobina o pequeño transformador, con su interruptor rotativo, recibe la corriente estrictamente necesaria para cargar un condensador de poca intensidad; y las débiles descargas de éste, que no son suficientes para alumbrar el tubo, lo son para determinar en él una serie igual de descargas mucho más poderosas, producidas por otro sistema compuesto de un condensador de gran capacidad y un transformador alimentado con la corriente alterna del sector público. Así lograron una intensidad de hasta 1000 bujías, capaz de hacer visibles los fenómenos estro-

bóspicos en pleno día y en máquinas situadas a 10 m. de distancia; y como en principio nada hay que ponga límite a esta intensidad, fácilmente podrá extenderse el radio de acción del aparato, y aun se logrará, si conviene, montar instalaciones permanentes para alumbrar estroboscópicamente todo un taller en un momento dado. La regulación de la frecuencia se hace por medio de un freno de aire muy sensible; esta regulación, lo mismo que la de la instantaneidad de la luz, son tan precisas, que se pueden distinguir sin confusión dos trazos distantes entre sí medio milímetro, señalados en la periferia de una polea de 35 cm. de diámetro, que dé 50 vueltas por segundo.

Baste lo dicho para comprender que las aplicaciones del estroboscopio pueden ser tan múltiples como variadas. Para enumerarlas sería preciso pasar revista de todas las máquinas de movimiento rápido, pues en todas ellas pueden ocurrir anormalidades de marcha, etc. Pongamos un ejemplo. El retorcido de los hilos se hace en las filaturas por medio de máquinas en que hay alineados varios centenares de husos que giran a unas 10000 vueltas por minuto. La máquina recibe los hilos individuales en número de dos o más, que se desarrollan de un carrete, y van a arrollarse en el huso, formando un solo hilo, después de sufrir la torsión conveniente, determinada por dicho número de revoluciones. Ahora bien, esta velocidad que debería ser constante e igual para todos los husos, en realidad no lo es, por razón del mayor o menor deslizamiento de los cordones transmisores del movimiento. De ahí resultan irregularidades en la torsión, que afectan a la buena calidad del producto, y se consideran inadmisibles si pasan de un cierto límite, que suele ser del 2 %. La comprobación de estas irregularidades por medio del contador de revoluciones es, además de pesada, ilusoria: en cambio, la luz estroboscópica convenientemente regulada, hará aparecer en reposo absoluto todos los husos que llevan velocidad exacta; si alguno de ellos pierde vueltas se le verá girar hacia atrás con mayor o menor rapidez, y una vez advertido el defecto será fácil corregirlo. Si p. ej. esta velocidad aparente es de 200 vueltas por minuto, medible sin mucha dificultad a simple vista, la pérdida será del 2 %.



El cinematógrafo «Debrie» para fotografía de movimientos muy rápidos

Conviene advertir, no obstante, que en cada caso particular hay que hacer un buen estudio del método, para evitar interpretaciones erróneas. Así, p. ej. alumbrando estroboscópicamente una polea hasta hacerla inmóvil, no aparecerá así generalmente la correa que la mueve; y de ello deduciremos fácilmente que hay patinaje. Puede éste existir en realidad, y ser determinado muy bien por medio de sencillas variantes que no nos detendremos en explicar; pero la conclusión inmediata que hay que sacar es muy distinta, a saber: el perímetro de la polea no está contenido un número exacto de veces en la longitud de la correa.

El *estroborama* de Seguin es por ahora lo más perfecto en su género, y así omitiremos la descripción de otros ensayos interesantes, como el *vibrador estroboscópico* de Robertson (IBÉRICA, vol. XIX, n.° 462, pág. 55), el *osciloscopio* de Elverson (IBÉRICA, vol. XX, n.° 502, pág. 296), el aparato de Oemichen y el de Guillet, que utiliza también una lámpara de neon, menos potente que el de Seguin, pero que tiene sobre él la ventaja de ser más portátil, pues todo él va contenido en un cofrecito de 8 kg. No estará de más advertir que una distracción momentánea durante tales experimentos puede tener graves consecuencias: la mano se va instintivamente a tocar los objetos aparentemente inmovilizados, engañada por una ilusión que sólo puede ser desvanecida por un acto reflejo.

Como se desprende de la teoría expuesta, el estroboscopio sólo puede aplicarse al análisis de los movimientos periódicos, como lo son generalmente todos los mecánicos. Otros movimientos hay, como son por ejemplo los de los seres vivientes, para cuyo estudio sólo puede aplicarse un aparato muy conocido, que es el cinematógrafo. Si se trata de movimientos lentos, basta un aparato ordinario que tome unas 10 ó 15 vistas por segundo: pero si son muy rápidos, como cuando se trata de ciertos deportes, del movimiento de los proyectiles, del estudio de la vena líquida, etc., hay que hacer uso, para la impresión de la película, de aparatos creados especialmente para este objeto. Tal es, entre otros, el modelo «G. V» de la casa Debrie, capaz de impresionar hasta 240 vistas por segundo. Proyectando luego la película con un aparato ordinario, el movimiento cinematografiado podrá ser reproducido con una lentitud 15 veces mayor. Véase una disposición ideada para el mismo objeto en IBÉRICA, vol. XVII, n.° 430, pág. 342, y en otros números allí citados.

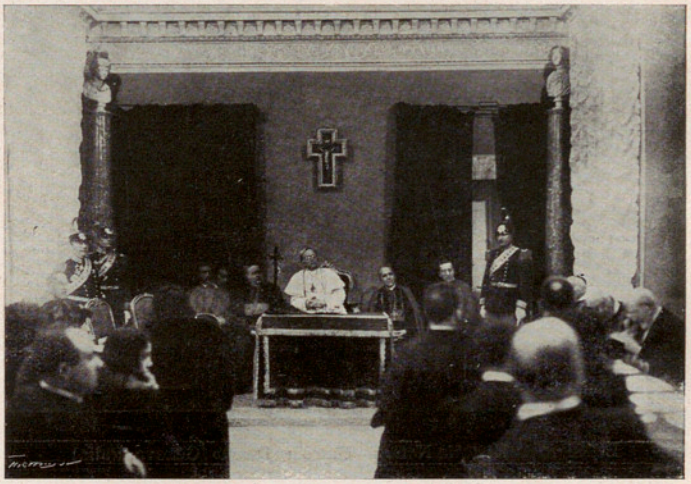
Ocultaciones de estrellas en febrero.—En la nota astronómica para febrero, publicada en el número anterior, dijimos que dejábamos de publicar las ocultaciones de estrellas por la Luna visibles en el centro de la Península, por no haber recibido todavía el Almanaque del Observatorio de Madrid.

Actualmente hemos recibido ya dicho Almanaque, y vemos que febrero es el único mes de 1926 que figura en él sin ninguna ocultación. Téngase presente que se trata solamente de ocultaciones de estrellas pertenecientes a las seis primeras magnitudes.

MIS EXCURSIONES CIENTÍFICAS A LIÓN, GINEBRA Y ROMA

Poco podía sospechar, cuando entretenía a mis lectores con la narración de mis excursiones científicas del verano pasado de 1925 (IBÉRICA, vol. XXIV, n.º 606, pág. 301), continuando la serie de otros años, que a las pocas semanas había de intentar hacer otro tanto con la reseña de otras no desemejantes, realizadas en pleno invierno. Podrá ser que a mis lectores no les parezcan menos dignas de referirse éstas que aquéllas.

Preámbulos.—La ocasión de todo el viaje fué una circular que la Sociedad Botánica de Ginebra dirigió a la Sociedad ibérica de Ciencias Naturales, invitándola a asociarse a la fiesta que, para celebrar el jubileo o sea el cincuentenario de su fundación, iba a tener el día 17 de diciembre en el salón de actos de la Universidad. «Elle serait heureuse, nos decía, de voir votre Société prendre part à cette cérémonie ou s'y faire représenter, si possible, en nous le faisant savoir avant le 15 décembre prochain».



Sesión inaugural del curso 1925-26 de la *Pontificia Accademia delle Scienze Nuovi Lincei*, presidida por el Sumo Pontífice Pío XI

No podíamos dejar en el aire tan amable invitación, sobre todo al pensar que tal vez nuestra Sociedad sería la única de España que tomaría parte en el acto; y con esto, a la par que obsequiábamos a una entidad científica del extranjero, enaltecíamos el nombre de la Patria, demostrando con las obras que se interesa por el florecimiento científico.

Fácil cosa nos era delegar nuestra representación en dos insignes botánicos de Ginebra, señor Beauverd, secretario de dicha Sociedad Botánica, a quien ya había conocido y tratado en 1905 en el Congreso de Botánica de Viena, y doctor Chodat, director del Instituto Botánico de Ginebra, a quien dos veces había acompañado en Zaragoza, en sus excursiones botánicas a nuestra Península.

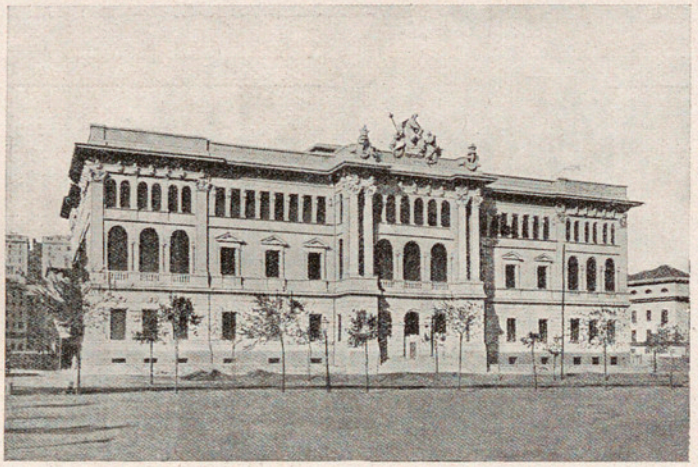
Mas parecíame que presentándome yo en persona a la sesión, daría más verdadera impresión del interés que en España se tiene por estos actos. A la vez podía presentarme, y esto sería más honroso para todos, no con las manos vacías, sino exhibiendo bellísimos fósiles de plantas que en el museo del Colegio del Salvador poseíamos, invitando a alguno de aquellos doctos botánicos a estudiarlos y determinarlos si por ventura podían. Al propio tiempo recordaba que a mi paso por Lión y Ginebra el verano último, de que hice mérito en mi reseña (IBÉRICA, loc. cit.), prometí enviar a los doctores Roman y Revilliod, respectivamente, un buen ejemplar de rana fósil de Libros (Teruel) que aquellos museos no poseían y habían de estimar sobremanera, y al mismo señor Roman unas mandíbulas de una fiera fósil del mismo yacimiento, para su estudio. Pasaron semanas y meses y mis promesas quedaban incumplidas.

Más aun: recientemente se habían explorado nuevos yacimientos de mamíferos fósiles del mioceno en Nombrevilla (Zaragoza) y Monteagudo (Navarra); yo mismo había dado cuenta de los interesantes hallazgos en la prensa diaria. Al leer mi último artículo, don Eduardo Hernández Pacheco, autoridad nada vulgar en la materia, se apresuró a escribirme con fecha 18 de noviembre de 1925: «Esto es de gran interés, pues aparte de lo puramente paleontológico, fija la edad de formaciones de esa región no claramente deslindadas y dudosas, como usted sabe. Es una suerte que no se hayan perdido estos restos y queden en un sitio donde puedan conservarse, como es en ese su Colegio del Salvador». En mis diversas excursiones había logrado reunir más de 50 kilos de estos preciados fósiles. Urgía el estudiarlos, y ocasión magnífica se me ofrecía para llevar conmigo los principales y más típicos ejemplares a Lión, y someterlos a la docta pericia del profesor Roman.

Mi ida a Roma se enlazó con esta excursión. Había antes preguntado al P. Gianfranceschi, S. J., presidente de la Academia Pontificia de Ciencias, a la cual pertenezco como académico de número, si este año la inauguración del curso se haría con la solemnidad del pasado, con la presidencia del Soberano Pontífice, y en este caso si sería bien visto que yo asistiese a ella presentando una o dos memorias. Contestóme con fecha 29 de noviembre: «La data della seduta inaugurale della nostra Accademia sarà domenica 27 decembre alla presenza del Santo Padre Pio XI. Saremo ben contenti se V. R. potrà esser presente...»

A Lión.—Anticipé unos días las vacaciones de Navidad, y el 14 de diciembre por la noche salí de Zaragoza, llegando a la mañana siguiente a la Ciudad Condal. Era mi intento ir derechamente a Ginebra para asistir a la velada del día 17, regresar a Lión, gastando allí los días que fuese menester, y luego por el Cenís entrar en Italia. Pero un contratiempo inesperado me impidió salir de Barcelona hasta el 17 por la mañana. No pudiendo ya llegar a la sesión de Ginebra, modifiqué mi itinerario, con ventajas para mis intentos: económicas, porque no tenía que regresar a Lión desde Ginebra, sino seguir adelante por Lausana; de tiempo, pues ganaba por lo menos un día que podía colocar mejor en Roma; de turismo, pues así había de atravesar el túnel del Simplón.

Salí de Barcelona con un tiempo primaveral que contrastaba con el molesto frío de los días anteriores, si bien al llegar a Lión, a la una de la noche del 18, noté intenso frío; pues los mismos coches del tren estaban cubiertos de escarcha, acaso del vapor de agua, de la calefacción, que se congelaba al tocarlos, y todo el suelo se veía cubierto de una capa de nieve helada.



El Museo de Historia Natural «Giacomo Doria» (Génova, Italia)

A las 9 y pisando siempre nieve, voy con mi mochila repleta de fósiles a la Universidad y tengo la fortuna de hablar luego, no sólo al señor Roman, previamente avisado, mas también al señor Deperet, del Instituto de Francia, cuya pericia de maestros descifró todos los enigmas y dió nombre a las seis especies que yo llevaba, quedando otras dos para ulterior estudio. Ayudábales yo con mis indicaciones y noticias. Ni se contentaron con darme sencillamente los nombres técnicos, sino que me mostraban los ejemplares típicos que allí tenían, para cotejarlos con los míos; de esta suerte, yo adquiría la certeza por ciencia propia, sin tener que jurar *in verba magistri.*

Creo que mis cultos lectores no se contentarán con que yo les dé los nombres escuetos de aquellas especies de mamíferos antiguos, mastodonte y rinoceronte, hiparión, gacela, ciervo, oso, etc., y desearán alguna mayor noticia de sus yacimientos, de su edad, de su género de vida, lo cual requeriría artículo aparte. Intentaré complacerles: ojalá acierte.

Antes del mediodía la tarea de clasificación previa estaba terminada. Por esto me quedó aún tiempo por la tarde para visitar el Museo de Historia Natural, llamado Guimel, a donde fuí en busca de mis Neurópteros. Precisamente este orden de insectos estaba allí muy pobremente representado, como suele suceder en los museos públicos, y en un solo cuadro se veían algunos tipos principales. Pude entonces rectificar los nombres de algunos, rotulados casi medio siglo antes, y entablar relaciones científicas con el director del Museo, señor Gaillard, también geólogo de mérito, quien a la sazón tenía en estudio gran número de huesos de aves, que me mostró, del prehistórico español, que le habían sido enviados a este efecto por el docto profesor de la Universidad de Barcelona y antropólogo ilustre, señor Aranzadi.

Aunque un ascenso notable de temperatura del día 19 hizo desaparecer gran parte de la nieve de las calles de Lión, todavía al salir de la ciudad se iba presentando cada vez con más abundancia, a medida que nos acercábamos a Suiza, y en Ginebra calles y campos se veían blancos con la nieve helada.

En Ginebra.—Casualmente, en Ginebra, aposentéme en la clínica llamada «La Colline» situada en la colina de Champel, ya en las afueras de la ciudad. Es éste, sitio de grandísimo interés, porque precisamente en el patio de esta clínica se encendió la hoguera que abrasó vivo al sabio español Miguel Servet, el inventor famoso de la circulación de la sangre, víctima de la venganza personal del sanguinario Calvino, si bien él tuvo maña de ocultar su acción, acusándole de hereje y haciendo que el tribunal civil dictase y ejecutase la sentencia. Todos los protestantes actuales condenan este villano crimen, y los calvinistas ginebrinos están avergonzados de este *error*, como lo llaman por eufemismo, de su maestro, según lo testifica la inscripción de un monumento *expiatorio* que erigieron el 27 de octubre de 1903, pocos metros más abajo del emplazamiento de la hoguera, ya que la dueña de la clínica «La Colline» no les permitió levantarlo en su patio, alegando que esto perjudicaría a sus intereses.

Ya se ve que no asistí a la sesión conmemorativa de la Sociedad Botánica de Ginebra, la cual fué solemne, seria y propia de un acto académico, con grande asistencia de público, según me refirió quien asistió a ella; y se excusó mi ausencia, pues se contaba conmigo, como se ve en el programa impreso. He aquí un fragmento del mismo:

«Cinquantenaire de la Société Botanique de Genè-

ve.—Programme de la Cérémonie sous la présidence de Monsieur Henri Romieux. 1.º Discours présidentiel: *M. H. Romieux.* 2.º Allocutions des Délégués. 3.º Le Conseiller d'État *A. Oltramare...* 5.º Le Délégué de la Société Botanique de France: *M. le Dr. John Biquert.* 6.º Le Délégué de l'Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Nat. de Zaragoza: *M. le Prof. Longin Navás,* Délégué de la Soc. Ibérica de C. Nat.»

Ciertamente que habría hablado, brevemente, y no me habrían faltado cosas buenas que decir, muy agradables para ellos y honrosas para nuestra Patria.

Fué mi principal ocupación en Ginebra visitar a los naturalistas a quienes debía excusas o de quienes esperaba favores. Es grande el afecto con que de todos fuí recibido. El presidente de la Sociedad Botánica de Ginebra, señor Romieux, uno de sus fundadores de hace 50 años, quiso acompañarme de su casa a la mía por un par de kilómetros sobre la nieve helada «para pasear un poco», decía, y lo hizo a pesar de mis ruegos y disuasiones. En España parecería esto absurdo, en día tal, y sobre todo tratándose de un septuagenario: allí, lo más natural del mundo.

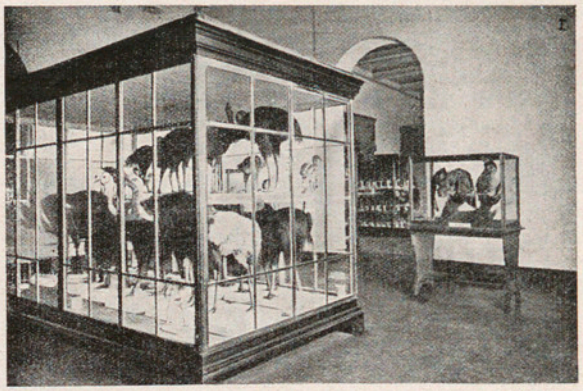
Con el señor Beauverd recorrí las salas del grande herbario Boissier, de 876 paquetes de plantas, y las riquísimas bibliotecas. El herbario es un tesoro científico incomparable, muy bien ordenado, propio para excitar la envidia del mejor botánico; en la biblioteca vi, entre otras, la obra rarísima y riquísima de Aves del Paraíso, editada en 50 ejemplares. Con estos elementos se puede trabajar con gusto y acierto. No los poseemos iguales, por lo común, los españoles; y sin embargo hacemos algo que en el extranjero se estima.

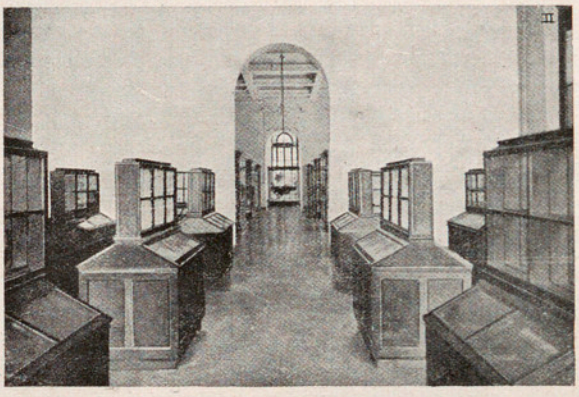
Al doctor Chodat dejé, para su estudio, los bellos ejemplares de plantas fósiles que traía; y tanto le gustaron, que determinó dirigir la próxima excursión colectiva a España, a Libros (Teruel), para ver y estudiar en lo posible aquel notabilísimo yacimiento ya célebre.

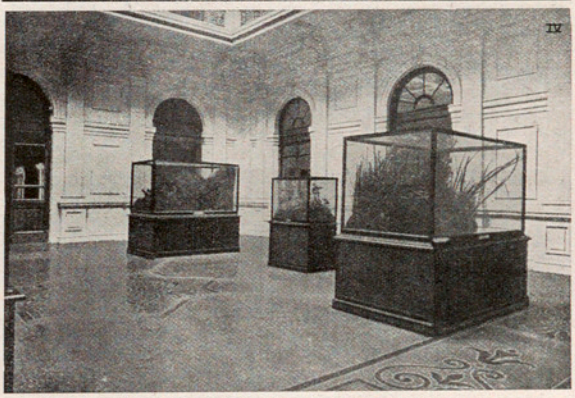
En el Museo entregué el bello ejemplar fósil de *Rana Pueyoi* Nav. al doctor Revilliod, quien lo recibió con gran placer y le dará el honor que le corresponde en las vitrinas, como lo harán también en Lión.

En la sección entomológica del Museo determiné los Neurópteros que pude, a simple vista; y los que no pude, me los entregó el doctor Carl para su estudio en Zaragoza. Entre ellos había un género nuevo, *Neriga*, y dos especies asimismo nuevas, *Neriga oculata,* del Congo belga y *Micropterna fuscata,* de Italia; regresarán pronto a Ginebra todos ellos, volviendo empero algunos duplicados para mi colección.

Antes de salir de Ginebra consignaré un fenómeno meteorológico digno de notarse. El día 21 se inauguró el invierno oficial de una manera solemne y extraña. Durante una hora, de cuatro a cinco de la mañana, estalló una tempestad con continuados relámpagos y truenos y fuerte aguacero, como si estuviésemos en pleno julio o agosto. Casi toda la nieve desapareció, al menos en las aceras, y subió la temperatura a unos 9°C, según lo vi en un termómetro de los jardines ingleses junto al lago. En éste vi otro







SALAS DEL MUSEO «GIACOMO DORIA»

Toda la planta baja del Museo está destinada a las colecciones de los mamíferos, dispuestos en diez grandes salas por orden sistemático, en cuanto ha sido posible. En el segundo piso hay otras diez grandes salas, que se permiten visitar, como las anteriores, por toda clase de personas. En el tercer piso hay abundantísimo material de estudio, reservado para el personal del Museo y los técnicos que lo visiten

espectáculo inesperado: cientos o miles de pollas de agua y patos, con otras aves acuáticas se bañaban y jugueteaban, corrían y se zambullían en el líquido cristal. Eran aves silvestres que habían descendido de los montes y buscaban refugio en el templado y hospitalario lago de Ginebra.

En Roma.—El martes, día 22, salí para Lausana, Montreux y Milán en un rápido. A medida que avanzábamos, la nieve y el hielo se mostraban más imponentes por aquellas montañas. Al llegar a Brig nos preparamos para el paso del túnel del Simplón, el más largo del mundo: el tren se para, se encienden todas las luces, y en alas de la electricidad nos precipitamos en las entrañas de la tierra. Veinte minutos estuvimos en el túnel, corriendo a kilómetro por minuto. ¡Y pensar que teníamos millones de toneladas de rocas sobre nuestras cabezas!

Detúveme unas horas en Milán en nuestro colegio «Instituto León XIII», donde vi varias clases en plena actividad. Se ve que en Italia eso de las vacaciones de Navidad, tan largas y bulliciosas entre nosotros, es un mito para los estudiantes. Antes de las nueve del día 23 llegaba a la Ciudad Eterna.

Haré gracia a mis lectores de la mayor parte de lo que en Roma hice o presencié. No visité ningún museo público de Historia Natural, porque en Roma no los hay, según mis noticias, o no importantes. El del Instituto Bíblico me entretuvo algunas horas; es muy peculiar, ya rico actualmente, llevando trazas de serlo mucho más en breve tiempo.

La colección de Coleópteros del señor Luigioni, académico de la Pontificia, es sin duda la mejor de Roma con inmensas ventajas, pues tiene mil cajas; vi una, modelo de esmerada preparación, rotulación y orden.

El domingo 27, a las 3 $^1/_2$ de la tarde, era la inauguración del curso de la Academia Pontificia de Ciencias en la «Casina Pio IV», en los jardines del Vaticano, cedida por el actual Pontífice Pío XI para morada y sede de la Academia (IBÉRICA, v. XXI, n.º 528, p. 312).

El orden del día, además de la memoria del presidente sobre los trabajos del año académico último, contenía comunicaciones originales de diez académicos y la del secretario dando cuenta de las obras recibidas. Hicimos de ellas brevísimos resúmenes.

Yo presentaba dos breves memorias en latín:—1.ª Insectos nuevos. Serie XI. Las otras diez precedentes o décadas se habían ya publicado en las memorias de la misma Academia.—2.ª Insectos orientales. Serie IV. En ella enumero 46 últimamente llegados a mis manos de diferentes regiones del oriente, desde Palestina hasta Filipinas, y describo 8 como nuevos.

Tocóme hablar el segundo, siendo el primero el P. Hagen, S. J., director del Observatorio Vaticano, quien presentó un trabajo «Las nebulosas de Herschel y las nubes cósmicas». Era mi mayor ilusión, en la primera de mis memorias, dedicar la más hermosa de las especies que describía al Sumo Pontífice, con el nombre de *Cymothales Pii XI*, añadiendo en la nota: «De esta manera seguiré las huellas de mi compatricio el ilustre Landerer, quien llamó *Natica Pii IX* al más grande y hermoso fósil del género *Natica*.» Pero comunicado previamente el caso, como es de reglamento, al Sumo Pontífice, Él agradeció y declinó el honor, indicando que se denominase *Anni-sancti*. Así lo hice, siendo éste el más científico recuerdo que conservaré de este año del Jubileo y de mi estancia en Roma.

En Génova.—El mismo día 27, no teniendo ya nada que hacer en Roma, tomé la vuelta para España.

Un día entero detúveme en Génova. Visité el magnífico Museo cívico de Historia Natural, apellidado Doria por el nombre de su principal fundador y bienhechor, como se llama Museo Martorell el de Barcelona. Inauguróse el 17 de octubre de 1912 y es de aspecto regio en su exterior, rico y moderno en su interior. Tiene una fachada de 70 m., una profundidad de 40 m. y una altura de cerca de 24 m. Consta de 3 pisos y los sótanos. Lo recorrí todo, especialmente el piso 2.º, no abierto al público, donde están los laboratorios y las colecciones más importantes de insectos, moluscos, crustáceos, plantas, etc. Allí miré varias cajas de Neurópteros por mí antes determinados, y otras que se me destinan para que presto los estudie y determine.

Comparándolo con el Museo de Barcelona, éste es sin duda mucho más rico en paleontología y botánica, acaso también en mineralogía, en entomología parcialmente: pero en otras secciones es mejor y está mejor presentado el de Génova. Pláceme trasladar aquí las palabras con que su vicedirector, profesor Vinciguerra, concluye su sucinta descripción del Museo. Tienen perfecta aplicación a los museos de España, y quisiéramos inculcar estas ideas a todos los españoles desde las columnas de esta Revista.

«El Museo cívico de Historia Natural Giacomo Doria constituye la más importante entre las instituciones científicas de nuestra ciudad y es la honra y prez de Génova; pero no podría conservar el puesto de honor que ha alcanzado entre los museos análogos, si su actividad científica se parase. Por esto es un deber de todos, autoridades y particulares, el promover siempre más y más su desarrollo; y éste será el mejor modo de honrar la memoria de aquel hombre insigne cuyo nombre lleva».

En nuestro Colegio de Génova tuve gran placer en hablar con el P. Gaia, a pesar de que también allí había clases aquel día, fiesta de Inocentes. Ya conocía sus escritos en la «Civiltà Cattolica», de que es colaborador, y dióme un libro suyo, «La Evolución y la Ciencia», que yo leí con avidez y fruición. Es una serena pero contundente refutación del transformismo y de todos sus fundamentos, o de las series de pruebas que se aducen en su defensa. Actualmente se traduce en francés, inglés y ruteno. Falta que se traduzca también en español, con notas y adiciones; buena falta nos hace para que abran los ojos algunos españoles que parece ignoran lo que sobre este particular se escribe y piensa en el mundo sabio.

Hablóme también el P. Gaia de una especie de liga o sociedad antitransformista que se está organi-

zando en Francia, Inglaterra, Estados Unidos, Italia, donde es delegado el P. Gaia. ¡Y luego ciertos catedráticos españoles nos querrán hacer creer que el transformismo es un dogma universalmente admitido! En España el transformismo es la moda del día en ciertas esferas; en otras naciones, los mismos profesores que han sido educados en el transformismo, comienzan a titubear y se les escapa a veces la frase fatídica «crisis del transformismo». Ven con alarma y espanto que el edificio que creían sólido como una catedral, se bambolea y amenaza espantable ruina.

El actual presidente de la Academia de Ciencias de París, señor Bouvier, transformista y todo, varias veces ha tocado este punto, y en la alocución presidencial de la inauguración del curso de la Academia, se pone ex-profeso a tratarlo de nuevo. Queda, al parecer, transformista convencido: es muy difícil dejar en la vejez las doctrinas aprendidas en la juventud y en las que se ha pasado toda la vida, habiendo ya cristalizado en la mente; pero deja entrever las dudas, muestra cierta tendencia a la restricción o moderación de la hipótesis, y esto es ya muy elocuente.

Oigamos algunas de sus frases: «Ainsi en est-il de l'idée transformiste qui a déterminé une extraordinaire révolution dans les sciences biologiques et largement empiété sur le domaine de la philosophie. Elle n'est point restée stationnaire: on l'a soumise aux innombrables contrôles de l'observation et de l'expérience, attaquée avec passion, défendue avec vigueur; certains croient même lui avoir donné le coup mortel... Y a-t-il vraiment, comme l'écrivait Le Dantec, une crise du transformisme?» (Comptes rendus, p. 953).

«Nous voici bien loin des idées de Lamarck, mais beaucoup encore, de celles professées par Darwin. Que devient en cela le transformisme?» (Ibíd., p. 957).

«Ainsi doit être comprise, il me semble, l'évolution des êtres vivants; elle est le résultat de transformations lentes, brusquement extériorisées, dues aux influences réciproques qui agissent sur ces êtres et dans eux. Comment agissent ces influences, on ne le sait pas exactement... Nul ne se sent plus ignorant que l'homme de science» (Ibíd., p. 959).

Reléanse también las palabras bien significativas del anterior presidente, señor Bigourdan, pronunciadas en las mismas circunstancias que las de Bouvier, y transcritas en IBÉRICA, vol. XXIII, n.º 564, pág. 85.

Salí de Génova, y con la misma rapidez llegué a Barcelona el día 30, donde pasé algunos días con los redactores de esta Revista, y el día 3 a mi Colegio del Salvador.

LONGINOS NAVÁS, S. J.
Zaragoza. Prof. de Ciencias Naturales.

ESTADO ACTUAL DE LA ESTEREOFOTOGRAMETRÍA

Sintetizar es siempre difícil, mas cuando se hace con propósito de condensar lo que, ya de por sí, es síntesis condensadísima (como la hecha en la Real Sociedad Geográfica de Madrid por el ingeniero y académico don José M.ª Torroja, al exponer en tres solas conferencias el desenvolvimiento y el estado actual de la Estereofotogrametría), la dificultad llega a bordear lo insuperable. Tanto, que no sería yo quien se lanzara a escribir estas líneas, de impulsarme solamente el deseo de dar a conocer un libro. Otro me mueve, que diré tan luego haya dado somera noticia de las conferencias que me lo han despertado (1). Interesantísimas, no sólo por la importancia intrínseca de su contenido, sino porque ésta crece en el momento actual en que parece iniciarse uno de esos vaivenes de opiniones que, a veces y de un salto, arrastran a las gentes, con impresionistas entusiasmos, de una exageración a lo contrario.

La primera conferencia versó sobre la Fotogrametría terrestre por intersecciones, reivindicando el conferenciante, no por primera vez, para nuestro general Terrero la paternidad del teorema de Hauck sobre identificación de puntos vistos en dos placas. Después puso Torroja de relieve la etapa importantísima en Topofotografía de la adopción de los métodos estereoscópicos; y a grandes rasgos, cual sólo puede hacerlo quien tal domina estas complejísimas materias, condensó en sucinta noticia la evolución, en larga serie, de los aparatos automáticos, ideados y construídos para eludir la penosa tarea de dibujar el plano por puntos. Síntesis que abarcó las fotogrametrías terrestre y aérea, hasta llegar a los presentes días.

La segunda conferencia fué dedicada, más en concreto, a la última; considerándola primeramente en sus aplicaciones militares, de las cuales le viene la actual boga, y refiriéndose después al empleo de ella en la Topografía regular. Sucesivamente, y atendiendo no más a las capitales características de los instrumentos modernos, fueron dadas noticias de los más interesantes: cámaras aéreas y diversos aparatos automáticos utilizados en el dibujo de los planos.

Aunque ligadas todas las conferencias por indispensable trabazón, los puntos tocados en la segunda son los de más actual interés científico y superior importancia de orden práctico, como base del juicio de si la Fotogrametría aérea, la más fascinadora, es hoy capaz de resolver satisfactoriamente *en todo caso* el problema general de la Topografía.

La tercera conferencia trató de la teoría geométrica de la Fotogrametría, y de interesantísimas y muy útiles aplicaciones de ésta a necesidades de otras varias ciencias. Por lo concreto de ellos no son estos empleos susceptibles de levantar, sobre las excelencias

(1) TORROJA, J. M.ª La Estereofotogrametría en 1924. Conferencias pronunciadas los días 3, 5 y 10 de abril de 1924 en la Real Sociedad Geográfica de Madrid. 1925.

de los métodos, polvareda de discusiones, como las que conviene surjan, aunque sin polvareda, antes de fallar en el juicio indicado al fin del precedente párrafo.

Sin hablar aún del mérito más hondo de estas conferencias, es de elogiar en ellas, más que los extensos saberes de su autor, ya bien conocidos, la dificilísima facilidad con que en solas 83 páginas acertó a condensar esquema histórico del desenvolvimiento, ideas fundamentales de los métodos, estado actual de ellos, información sobre aparatos complicadísimos y cuadro de aplicaciones; reduciendo extensa y complejísima materia a los concisos términos de clara explicación a indoctos comprensible: indoctos, claro es, en tal estudio. Declaro ingenuamente que, de invitarme alguien a condensar en tres solas conferencias mi «Planimetría de precisión» y mis «Levantamientos Topográficos», para dar noticia a gentes no iniciadas en Topografía del actual estado de ella, declinaría asustado la invitación. Pues bien, la Fotogrametría terrestre y aérea, rama (hasta hoy no es más) de aquélla, requiere estudio, si a fondo se ha de hacer el de las investigaciones e inventos en ella realizados, más largo, enredoso y casuístico que el de toda la Topografía general.

Los anteriores méritos hállanse esparcidos por las páginas todas del libro que comento, mientras que el de más fuste, en mi entender, el de ecuanimidad, recto juicio y desapasionamiento de su autor, solamente aparece en unos cuantos, y no muchos, renglones salteados; en donde se traslucen, y esto es lo importante, recelos de quien en las materias de que trata es autoridad de primer orden. No voy a descubrir a Torroja. Saben cuantos se cuidan de estas cosas que lleva muchos años de estudiarlas sin interrupción, y publicados sobre ellas numerosos y estimados trabajos (varios en esta misma Revista); que ha colaborado con los más reputados inventores extranjeros; que conoce las fábricas especializadas en la producción de los aparatos de Fotogrametría, y que ha inventado algunos de campo y de gabinete; pero no todos saben (ni aun yo lo supe hasta que estuve al frente del Instituto Geográfico), que lleva más de doce años dirigiendo la brigada fotogramétrica de aquel centro, y que con ella ha realizado los levantamientos de la Sierra de Guadarrama de Somosierra a Gredos, parte de esta última y del Maestrazgo, y actualmente trabaja en los Picos de Europa. Por si esto fuera poco, fué fundador y es hoy gerente de la Sociedad Anónima Estereográfica Española, que en nuestro país ha ejecutado muchos trabajos particulares. No es, pues, un teorizante, sino que sus muchos años de lucha con realidades y dificultades han hecho, y esto es lo más interesante, del investigador científico expertísimo práctico.

Sabiendo todo eso, y siéndome no menos conocido el entusiasmo de Torroja por los métodos fotogramétricos, forzosamente habían de llamarme la atención según leía sus conferencias, y más aun por coincidir con mis sentires, las breves frases antes aludidas; donde asoman recelos de que fervores de otros entusiasmos, no tan pacientes como el suyo, puedan prematuramente sacar la Fotogrametría de sus propios campos de acción, haciéndola caer en descrédito, a que no es acreedora. Recelos que al final de la tercera conferencia manifiéstanse al cabo, sin rebozos ni eufemismos, en esta frase de grandísimo alcance: «Quince años llevo defendiendo la Fotogrametría. Dios quiera no tenga que dedicar otros tantos a combatirla sañudamente.»

Que, como en España viene aplicándose en determinados casos y terrenos es utilísima, pruébanlo los trabajos ya con ella hechos, a que me he referido pocos párrafos antes. Que en los anteproyectos de vías de comunicación, canales fluviales, saltos de agua, etc., podrá la misma Aerofotogrametría economizar tiempo y trabajo, lo comprenderá quien de estas cosas sepa un poco, con sólo mirar la lámina 21 del tomo donde se han publicado las conferencias—ferrocarril de Villablino—, aun cuando creo que el levantamiento no ha sido hecho desde los aires, sino con vistas tomadas desde tierra. Y siendo éste mi criterio, nadie podrá tildarme de enemigo de la Fotogrametría, y menos todavía quien esté enterado de antecedentes míos que sería largo puntualizar aquí.

Mas quien de los servicios, en la guerra indudables, de la Aerogrametría, por la aptitud de ésta para acopiar abundantes informes necesarios a quienes hayan de dirigir las operaciones militares, deduzca *a priori*, que es igualmente apta para satisfacer todas las pacíficas necesidades de un país, paréceme arriesgada deducción que sólo cabe hacer quien, deslumbrado por aquellas bélicas hazañas, pierda de vista la grandísima diferencia que separa el reconocimiento militar y hasta el anteproyecto topográfico, del plano regular de este nombre.

Justicia obliga a reconocer que en los múltiples aparatos ideados y construídos para la Estereogrametría han derrochado, sus ilustres y perseverantes inventores, tesoros de ingenio rayano en lo maravilloso, y que considerados en su aspecto mecánico, son tales aparatos obras admirables. Pero sin afirmarlo en seco, pues para ello seríame preciso haberme especializado en este estudio durante largos años, temo sean demasiado ingeniosos, por pletóricos de transmisiones y mecanismos, cada uno engendrador de errores residuos de fabricación que, al trabarse entre sí y con los inherentes al manejo complicado de los muchos elementos integrantes de la máquina, puedan dar origen a resultados donde naufrague la aproximación requerida en los planos destinados a varias de las aplicaciones para las que los topográficos se levantan. Además, el gran número de modelos, ninguno sencillo, y la tendencia a fabricar otros nuevos, me trae a la memoria lo que no ha poco me decía un médico: «Para las viruelas es la vacuna único prepreservativo; la difteria se cura con el suero equino; las tercianas con quinina. Para tales males no hay que buscar, pues no los hay, otros remedios; en tanto, las boticas los tienen variadísimos para el reuma, el catarro y otras enfermedades, curadas unas veces,

pero otras no, con ellos. Así, cuando vea usted recomendadas, para un padecimiento muchas medicinas, deduzca que nos falta a los médicos fe completa en ninguna».

No creo piense nadie que hago de la chirigota argumento contra aquellos aparatos; mas no es mía la culpa si el gran número de éstos me la ha recordado. Ni tampoco la tengo de sentir extrañeza natural, al ver que a la par se les acaba la perseverancia a Pulfrich, Wild, Wolf, Vago, al propio Orel—*capitanes y creadores de la Fotogrametría*, llámalos Torroja—quienes, para dedicarse a empeños totalmente desligados de sus anteriores actividades, abandonan todo el caudal de largos años de investigación fotogramétrica y olvidan sus inventos, sin cuidarse de empujar una ni otros a la meta final que venían persiguiendo.

Tal abandono, podría en uno o dos, obedecer a inconstancia de carácter, a causas aleatorias no relacionadas con la materia misma del estudio en que han venido distinguiéndose: mas sería sorprendente que en todos concurrieran semejantes razones como determinantes de tan general desistimiento.

¿Será la causa de él...? No quiero caer en suspicacia y por ello no considero esa extraña coincidencia sino como despertador de mi curiosidad, mejor dicho, interés (y, desde luego, no mío sólo) de saber cosas muy interesantes, pero no de índole adecuada a que Torroja hablara de ellas en sus conferencias. Pues las respuestas de quien tan preparado para darlas está como se halla él, tendrán, sobre su importancia científica general, otra económica y nacional en el presente momento que pudiera llamarse de *inquietud topográfica* en España, de nervioso afán de soluciones rapidísimas con ribetes taumatúrgicos: bellas, bellísimas, pero acaso hijas de falaces aunque bien intencionadas ilusiones.

A reserva de hacerle otras, dado que quiera contestar las siguientes preguntas, creo sería, por lo pronto interesante, nos informara Torroja de los medios de evaluar el error máximo posible en que con los actuales aparatos y procedimientos de observación cabe cometer por diferencia entre las posiciones atribuídas a las placas obtenidas desde un avión y sus reales posiciones al ser impresionadas; con qué aproximación resuelven los actuales aparatos y métodos el fundamental problema de la pirámide; sí han sido hechos estudios analíticos sobre los errores elementales de los múltiples mecanismos de los aparatos automáticos y de las posibles consecuencias de su combinación, y en caso afirmativo, cuáles fueron los resultados de ellos; si existen medios expeditos y eficaces de comprobar los tales aparatos antes de usarlos; cómo se aquilata con arreglo a las tolerancias admisibles en cada clase de trabajos; la fidelidad de los planos obtenidos; si en rotulación, fijación de linderos municipales o parcelarios, pormenores finales del dibujo y otros menesteres de igual índole, puede prescindirse de recorrer el terreno de un plano hecho desde aeroplano; hasta qué punto puede eliminarse la influencia en el trazado de las líneas del plano, aguas, caminos, linderos de fincas, etc., de la diversa iluminación de las placas, a que en su tercera conferencia se refirió, al hablar de trazados discrepantes obtenidos para una misma curva de nivel.

No es poco, bien lo sé, lo preguntado; pero ni ignoro a quién se lo pregunto, ni que saberlo es necesario para fallar si la Estereogrametría aérea está en estado de ser ascendida de útil auxiliar de la Topografía actual a método apto para suplantarla en la resolución del problema general a ella encomendado.

Conclusión que supongo ha de interesar a no pocos lectores de IBÉRICA.

J. DE ELOLA.

Madrid.

EL CRECIMIENTO DE ALGUNAS ANGUILAS DE LA CORUÑA

Desde el día 10 hasta el 17de octubre de 1920, permanecí en La Coruña, localidad que tiene generalmente mucha anguila en el mercado. Pero tuve la mala suerte de llegar durante una huelga general de los pescadores, y con mucha dificultad pude conseguir 40 anguilas. Dichas anguilas, según los vendedores, fueron pescadas en el mismo puerto, muy probablemente en las desembocaduras de las alcantarillas, donde las capturan con redes. En tiempos normales se pesca también mucha anguila en las desembocaduras de los pequeños ríos que vierten en la ría, como el Cambre, el Sella, etc. Casi todos los individuos tenían restos de cangrejos en el estómago, lo que demuestra muy claramente que fueron capturados en el mar.

Hasta el día 13 no hubo anguilas en la plaza; aquel día pude conseguir 17 individuos, el 14 otros 9, el 15 solamente 5 y el día 16, por fin, 9 individuos. Por causa de la huelga, desistí de visitar Betanzos y el Ferrol, localidades favorables para el estudio de la anguila, mas espero tener la ocasión, con el tiempo, de visitarlas.

Tengo que manifestar mi sincero agradecimiento a don Eugenio Carré, secretario de la Real Academia Gallega, por sus atenciones para conmigo y por los datos que me proporcionó tan amablemente.

He aquí los cuadros correspondientes a los diferentes grupos de edad de las 40 anguilas de La Coruña.

Grupo III (Sexo ?)

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
19	8	1	2

Un individuo.

Grupo IV ♂

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
26	18	2 I	2
24	16	2 II	»

2 indiv. Long. media =25 cm. Peso medio =17 g. D. =2.

Grupo V ♂

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
27	26	3 I	2
25	20	2 I	3
»	17	»	2
24	16	2 II	3
»	15	2 I	»

5 indiv. Long. media =25 cm. Peso medio =18'5 g. D. =2-3.

Grupo VI ♂

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
32	42	3 II	3
31	32	3 III	»
30	42	4 I	2
29	37	3 II	3
»	»	3 I	»
27	22	»	»

6 indiv. Long. media =30 cm. Peso medio =39 g. D. =2-3.

Grupo VII ♂

Longitud cm.	Peso g.	Estadio	Zonas escamas	D.
36	65	cpl.	5 II	2
35	63	a.	3 II	4
»	55	»	»	»
34	40	»	3 III	»
33	48	»	4 II	3
32	45	»	3 II	4
»	40	»	»	»
»	38	»	»	»

8 indiv. Long. media =34 cm. Peso medio =49'2 g. D. =2-4.

Grupo VIII ♂

Longitud cm.	Peso g.	Estadio	Zonas escamas	D.
37	80	a.	3 I	5
»	78	pl.	4 I	4
36	60	a.	4 II	»
»	58	»	3 I	5
34	63	»	4 I	4
33	»	»	3 II	5

6 indiv. Long. media =35'5 cm. Peso medio =85 g. D. =4-5.

Grupo VI ♀

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
38	88	3 II	3
35	55	»	»
34	»	»	»

3 indiv. Long. media =36 cm. Peso medio =64'3 g. D. =3.

Grupo VII ♀

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
39	80	3 II	3

Un solo individuo.

Grupo VIII ♀

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
55	295	4 II	4
54	262	4 III	»
52	235	5 II	3
50	220	»	»

4 indiv. Long. media =52'5 cm. Peso medio =253 g. D. =3-4.

Grupo IX ♀

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
63	550	4 III	5
62	460	6 I	3
59	335	5 III	4
58	480	5 II	»

4 indiv. Long. media =60'5 cm. P. medio =432 g. D. =3-5.

Todas las hembras eran amarillas.

Recapitulando los cuadros tendremos:

Grupo	III	IV	V	VI	
Sexo	?	♂	♂	♂	♀
Longitud media cm.	19	25	25	30	36
Peso medio g.	8	17	18'5	39	64'3
Número individuos	1	2	5	6	3
Var. de longitud cm.	—	24-26	24-27	27-32	34-38
Var. de peso g.	—	16-18	15-26	22-42	55-88
D.	2	2	2-3	2-3	3

Grupo	VII		VIII		IX
Sexo	♂	♀	♂	♀	♀
Longitud media cm.	34	39	35'5	52'5	60'5
Peso medio g.	49'2	80	65	253	432
Número individuos	8	1	6	4	4
Var. de long. cm.	32-36	—	33-37	50-55	58-63
Var. de peso g.	38-65	—	58-80	220-295	335-550
D.	2-4	3	4-5	3-4	3-5

Los otolitos eran bastante transparentes, con las zonas bien marcadas. La diferencia D. entre el número de zonas de las escamas y de los otolitos aumenta bastante con la edad; en los machos del grupo IV es de 2 zonas y en los del grupo VIII es de 4-5 zonas. En las hembras del grupo VI, D. es de 3 zonas, y en el grupo IX varía entre 3-5 zonas. El número de zonas de las escamas es normal en relación con su tamaño y no encontré escamas anormales. Se puede decir que algunas de estas anguilas han tenido un crecimiento bastante rápido.

Pero vista la dificultad que ofrecía el contar exactamente las zonas en el borde de los otolitos de ejemplares grandes, podría resultar que uno u otro individuo del grupo IX perteneciese al grupo X. Las 4 hembras del grupo VIII tenían como valores medios 52'5 cm. con 253 g., y 5 hembras del mismo grupo pescadas en Gijón tenían 50'5 cm. con 223'5 g. (IBÉRICA, vol. XXIV, n.º 590, pág. 106). Esto indica que el crecimiento no debe ser muy diferente en las dos localidades. Como sucede en anguilas pescadas en el mar o muy cerca, no tenían parásitos intestinales.

Este trabajo formaba parte de una Memoria mucho más extensa, dirigida al Congreso de pesca de Santander, que no llegó a celebrarse. Presenté los resultados de mis investigaciones sobre la anguila en Vigo y en Pontevedra al Congreso de la Asociación española para el progreso de las ciencias en Coimbra.

A. GANDOLFI HORNYOLD,
Doctor en Ciencias Naturales.
San Sebastián.

SUMARIO.—El factor geográfico y las industrias españolas.—Congreso geológico internacional en Madrid.—El general Bruce en Madrid.—Los saltos del Duero ❀ Argentina. El aceite de oliva ❀ El superheterodino Ducretet.—Modernos procedimientos para el estudio de los movimientos rápidos.—Ocultaciones de estrellas en febrero ❀ Mis excursiones científicas a Lión, Ginebra y Roma, *Longinos Navás, S. J.*—Estado actual de la Fotogrametría, *J. de Elola.*—El crecimiento de algunas anguilas de La Coruña, *A. Gandolfi Hornyold*