

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

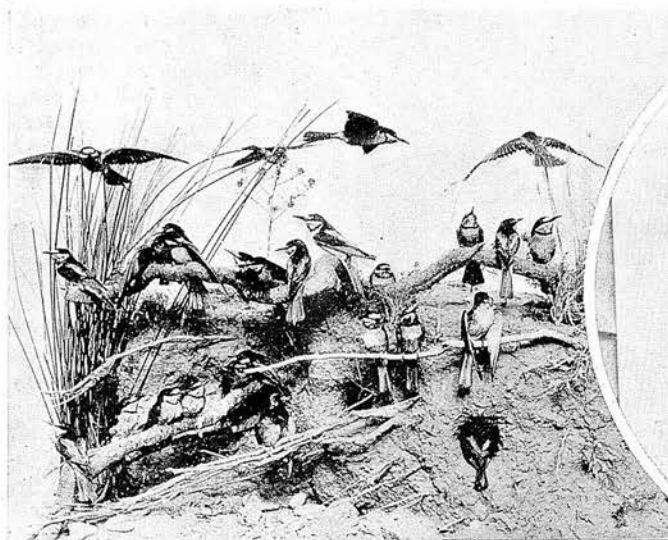
REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

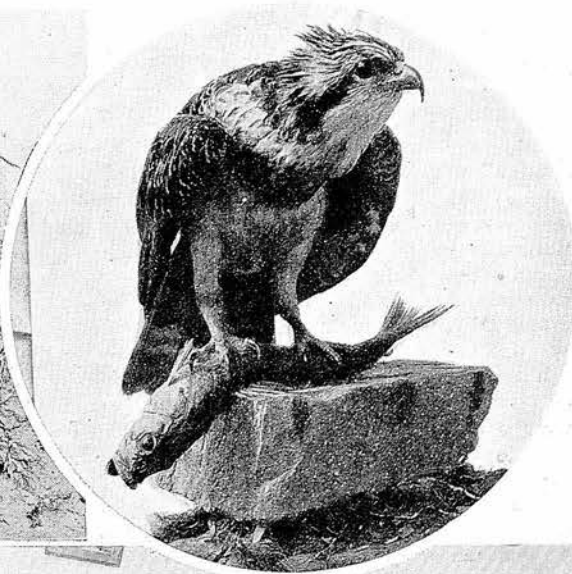
AÑO VII. TOMO 1.º

10-17 ABRIL 1920

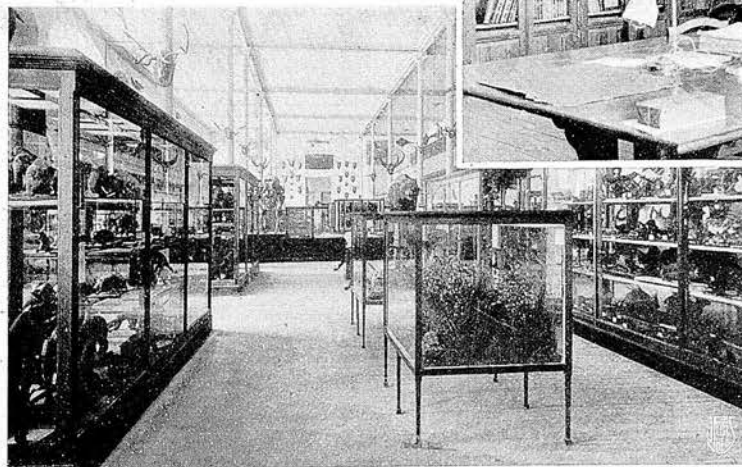
VOL. XIII N.º 323-24



Grupo de abejarucos (*Merops apiaster*),
dispuesto por los hermanos Benedito



Águila pescadora (*Pandion haliaetus*),
procedente de la Albufera



Laboratorio de Geología. (Derecha
a izquierda): Jefe, D. Eduardo Her-
nández Pacheco; Profesor, D. Lu-
cas Fernández Navarro; D. José
Royo y D. Luis Crespi

Vista general de la sala de verte-
brados, en cuyas numerosas vitri-
nas se exhiben multitud de inter-
santes ejemplares

EL MUSEO DE CIENCIAS NATURALES DE MADRID

(Véase el artículo de la pág. 244)

OBSERVATORIO DE L'EBRE
BIBLIOTECA
ROQUETES

Crónica iberoamericana

España

Sociedad Estereográfica Española S. A.—Con ocasión de los artículos de nuestro distinguido colaborador don José María Torroja, sobre la Fotogrametría Estereoscópica Automática y sus aplicaciones, publicados en los números 306 y 317 de esta Revista, creemos interesará a nuestros lectores saber que existe en nuestra Patria la «Sociedad Estereográfica Española S. A.», que se dedica a trabajos topográficos de todo género, especialmente aplicando los métodos fotográfico-estereoscópicos con el Estereoaerógrafo de Orel, cuya exclusividad ha obtenido recientemente para España, Portugal y las Colonias y Territorios de influencia de ambos países.

Se constituyó en Madrid hace más de cuatro años, y comenzó empleando exclusivamente el método fotográfico, pero pronto se convenció de las ventajas que tendría simultáneas éstas con los corrientes taquimétricos, para las partes de sus trabajos en que el escaso relieve o excesivo arbolado del terreno, hiciesen poco práctica la aplicación fotográfica-estereoscópica. Actualmente se encarga de toda clase de trabajos topográficos, eligiendo en cada caso el procedimiento más ventajoso desde el triple punto de vista de la exactitud, rapidez y economía.

Entre los numerosos e importantes trabajos que lleva realizados para el Estado y particulares, citaremos como muestra, los planos de los ferrocarriles de Lérida a Saint-Girons (Noguera Pallaresa) para la Comisión de los Ferrocarriles Transpirenaicos; los de Reus a Montroig y de Cardona a Suria, para la Mancomunidad de Cataluña; Embalses del Águeda (Ciudad Rodrigo) para la División Hidráulica del Duero; Morillo (rio Ésera) y Corsá (Noguera Ribagorzana) para la Catalana de Gas y Electricidad de Barcelona; Camarasa (Noguera Pallaresa) para Riegos y Fuerza del Ebro, de la misma capital; Saltos de Agua del Cinca y

del Cinqueta, para la Hidroeléctrica Ibérica de Bilbao; Puente Argoné y Espot, para la Catalana de Gas antes citada; Dos Aguas (rio Júcar) y Duero, para la Hidroeléctrica Española de Madrid; Cinca, para el Banco de Castilla, etc.

La simple enumeración de estos trabajos y el examen de las adjuntas reproducciones, y de los planos y fotografías que publicamos en el trabajo antes citado del señor Torroja, dan idea de la importancia de la mentada Sociedad, que ha tenido el acierto

de aplicar por vez primera a la Topografía el criterio de especialización, tan útil en todas las ramas de la actividad humana, ahorrando, además, así a las empresas como a los particulares, las dificultades y gastos de organización y mantenimiento

de brigadas topográficas para estudios y proyectos.

En la «Sociedad Estereográfica Española S. A.» figura como Consejero Delegado don José María Torroja, introductor en España de los métodos fotográfico-estereoscópicos de levantamiento de planos, y autor de un fototaquímetro que fué premiado con medalla de oro en la reciente Exposición del Congreso nacional de Ingeniería.

Comisiones Geográficas de Marruecos.—Con el nombre de «Comisión Geográfica de Marruecos» se ha dispuesto constituir un organismo encargado de efectuar en todo el terri-

torio de nuestra zona de influencia, los trabajos necesarios para completar el mapa militar de la misma, continuando la labor realizada por las secciones de Ceuta y Melilla, de la Comisión permanente de Marruecos. Además ejecutará los levantamientos de otra índole que pudieran disponerse por el Depósito de la Guerra, y facilitará en cualquier momento, con carácter preferente a todo otro servicio, los datos que el Mando estime convenientes.

Esta Comisión se organizará sobre la base de los elementos de igual género existentes hoy en nuestra zona, y estará constituida por la Sección Internacional de límites de Marruecos, una Sección Geográfica en Ceuta-Tetuán, otra en Melilla y otra en Larache.



Salto de Dos Aguas. Lugar de la presa visto desde aguas arriba



Salto de Dos Aguas. Lugar de la presa visto desde aguas abajo

Sabadell textil.—La industria lanera de la importante ciudad catalana de Sabadell, ha ido desarrollándose paulatinamente desde hace muchos años, y de un modo muy notable en estos últimos, como consecuencia de la guerra europea, durante la cual suministró grandes cantidades de paños y mantas a los ejércitos de las naciones aliadas, especialmente a los de Francia e Italia.

ción de cardas, lavaje de lanas, aprestos y tintes, etc. Estas industrias tienen empleados a unos 11 000 obreros.

La producción anual de la industria textil lanera puede calcularse por término medio, y en circunstancias normales, en unos nueve millones de metros de paño, que representan un peso de 3 720 000 kilogramos. La producción de hilados de lana es ordinariamente de unos ocho

SOCIEDAD HIDROELECTRICA ESPAÑOLA (S.A.)

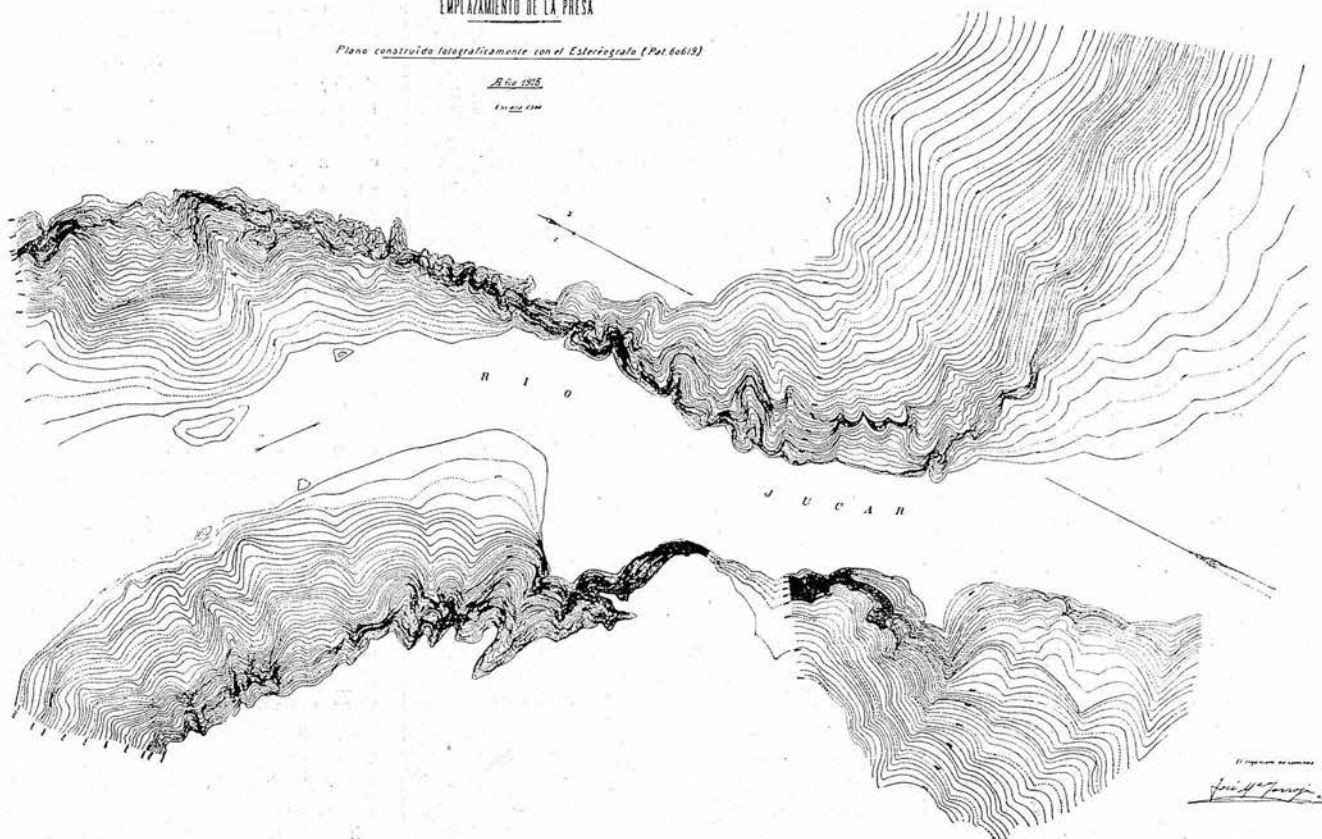
SALTO DE DOS AGUAS

EMPLAZAMIENTO DE LA PRESA

Plano construido fotográficamente con el Estereógrafo (Pat 66615)

Esc. 1:100

Esc. 1:100



Ejemplo de trabajo de detalle en gran escala, obtenido de las fotografías de la página anterior
(La reducción está en escala de $\frac{1}{2500}$)

Después de la guerra (según el informe que don Juan B. Ponsá, Presidente de la Cámara de Comercio e Industria de Sabadell, ha publicado en el *Boletín del Centro de Información Comercial*, del Ministerio de Estado, 15 de marzo de 1920), la vida industrial y comercial de dicha ciudad ha seguido desenvolviéndose regularmente, se ha normalizado la producción e iniciado simultáneamente la expansión de los productos hacia algunos mercados extranjeros, en especial americanos, sin dejar de trabajarse para la Península que, hoy por hoy, es el principal mercado.

La maquinaria empleada en Sabadell para la industria lanera es la siguiente: Husos de hilar lana, 70 000; de hilar estambre (lana peinada) 55 000; de doblar, 21 000; telares mecánicos, 2000. Hay además la maquinaria correspondiente a las industrias auxiliares de la de tejidos, como son las de desmote, trituración de trapos, fabrica-

millones de kilogramos al año, por 70 000 husos; y la de hilados de estambre puede calcularse en un millón de kilogramos. Hay en esas hilaturas bastante sobreproducción, que se destina principalmente a Francia, y ha disminuido en los dos últimos años.

Después de la industria textil lanera, la algodónera es la que tiene más importancia en Sabadell, y en ella se emplean unos 55 000 husos de hilar y 2500 telares, que dan trabajo a 4000 obreros. La producción normal de los husos es de 3 500 000 kilogramos anuales, y la de los telares de cinco millones de kilogramos, a razón de tres piezas semanales por telar, de 16 kg. de peso cada una, como promedio. En esta industria, desaparecidas ya las dificultades con que luchó después de la guerra, por la carestía de materia prima, se ha normalizado la actividad, y se trabaja sin interrupción, en los períodos en que no lo impiden los conflictos sociales.

América

Argentina.—*Monumento a Colón en Buenos Aires.*—Casi todas las colectividades extranjeras que residen en la República Argentina, han levantado en distintas poblaciones de aquella nación, y principalmente en la ciudad de Buenos Aires, artísticos monumentos que recuerdan a cuantos los contemplan las cordiales relaciones que reinan entre las respectivas naciones de los que los hicieron construir, y la república americana que todos esos extranjeros apellidan su segunda patria. La colonia italiana es la que ha querido últimamente obsequiar a la ciudad de Buenos Aires, levantando en ella un artístico y grandioso monumento al inmortal navegante que arrancó a los mares el secreto de un nuevo mundo: Cristóbal Colón.

Para que la obra fuese digna de la ciudad en que se ha de colocar y de la distinguida colonia que lo regala, se encargó su construcción al eminente artista Arnaldo Zocchi, de Roma. Y ha resultado verdaderamente artística y monumental. La gigantesca figura del descubridor tiene 6 metros y medio de altura y pesa 40 toneladas: la distancia entre las puntas del birrete es de un metro y 15 centímetros: el dedo medio mide 40 centímetros, y las zapatillas tienen un metro. Es la obra escultórica de más volumen en un solo bloque que se ha cincelado, después del «David» de Miguel Angel, que guarda Florencia.

La obra está ya terminada y en camino para Buenos Aires. El plan es inaugurarla el día 12 de octubre, aniversario del descubrimiento de América, y fecha gloriosa escrita con letras de oro en la Historia de América y de España, y con caracteres indelebles en el corazón de todos los hispanoamericanos.

Los ferrocarriles trasandinos.—El ferrocarril que une la Argentina con Chile a través de los Andes, es una de las obras más notables de la moderna ingeniería, que ha puesto a prueba el talento y la habilidad de los técnicos, no sólo durante su construcción sino mucho tiempo después de abierto al servicio público, como saben nuestros lectores por las varias notas publicadas en esta Revista sobre tan importante ferrocarril.

No hay duda de que cuando fué emprendida esta obra por Clark Bros, no se dió la debida importancia a las condiciones climatológicas, que constituyen no obstante

un obstáculo gravísimo para la regular explotación de la línea. Como *ferrocarril de verano*, el Trasandino ha dado excelentes resultados, pero si se tiene en cuenta su coste, que fué de unos 50 millones de pesetas, no resultaría económica ni remuneradora una obra que sólo pudiera explotarse durante pocos meses del año.

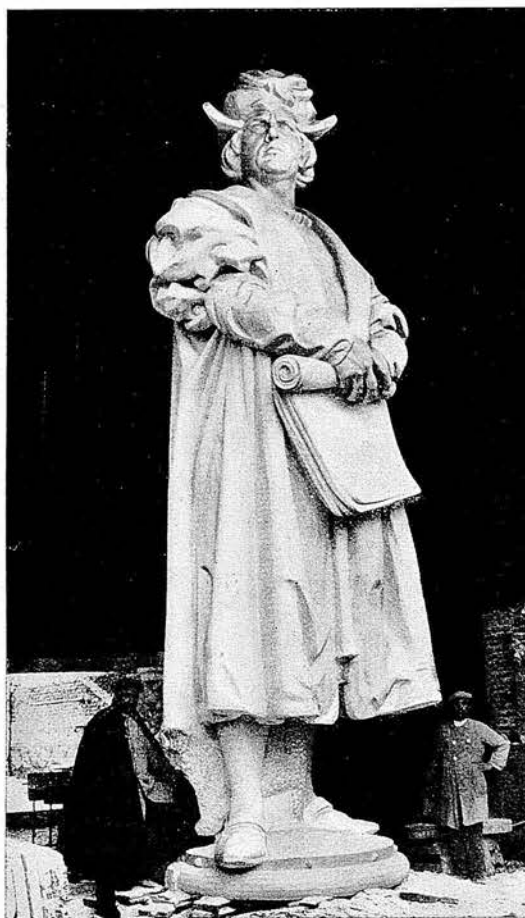
La parte chilena del Trasandino ha ofrecido siempre más dificultades que la correspondiente a la Argentina. La construcción de la línea se realizó entre 1887 y 1889

por ambas partes de la Cordillera en territorio chileno y argentino, y poco tiempo después se abrió al servicio un corto trayecto de 29 kilómetros en el *Salto del Soldado*; pero los trabajos se fueron realizando de modo irregular, ya por la falta de capitales, ya por las enormes e imprevistas dificultades técnicas que se fueron presentando a medida que adelantaba la construcción. Hasta 30 de junio de 1906 no se terminó la sección llamada de Juncal; en 7 de abril de 1908 la del Portillo, y la sección final, hasta la frontera de la Argentina, quedó terminada el 18 de abril de 1910.

El paso del Salto del Soldado fué considerado en la época de su construcción, como una obra de ingeniería de excepcional interés. El Valle del Aconcagua, atravesado por la línea, forma una barrera casi impenetrable de rocas, y fué necesario para cruzarlo construir un largo y costoso puente, innumerables muros de contención, y abrir 14 túneles en la parte correspondiente a Chile, uno de los cuales, el llamado de *la Cumbre*, tiene una longitud de 3039 metros, de los que más de la mitad se hallan ya en territorio argentino. Su altura en el centro, que es la máxima de

la línea, es de 3205 metros sobre el nivel del mar. Las pendientes en las secciones de cremallera (que son ocho a ambos lados de la frontera, y de una longitud total de 36 kilómetros) son de 7 a 8%, y en las demás, no exceden de 2 a 3%.

El gran defecto de esta línea ha sido su ineficaz protección contra los aludes, frecuentes y de desastrosos efectos en la estación de invierno. La experiencia adquirida durante los 10 años en que se explota la línea, ha mostrado que los trabajos de protección que se realizaron primitivamente, son escasos y no bien emplazados. Para remediar este defecto, se han ampliado ahora estas obras de defensa con otras nuevas, cuyo coste ha sido lo menos de dos millones y medio de pesetas; y se espera el invierno que empezará próximamente



Gigantesca estatua de Cristobal Colón, que coronará el monumento que la colonia italiana levanta en la ciudad de Buenos Aires al inmortal Descubridor



Altorrelieve que representa a Colón exponiendo a los Reyes de España el proyecto de su atrevida empresa

te en el hemisferio sur, para probar la eficacia de estas nuevas y costosas defensas.

Otros dos ferrocarriles trasandinos se encuentran en estudio, para cruzar la cordillera más al norte o al sur de la línea actual. Uno de estos proyectos es el ferrocarril que pasaría por Maipo, pero es dudoso que el Gobierno de Chile se aventure a la construcción en la misma zona de otra línea para competir con la existente, cuando el volumen del tráfico no ha aumentado aún lo suficiente para justificar los enormes gastos que acarrearía la obra. El otro proyecto es el llamado Trasandino de Lonquimay, a unos 500 kilómetros al Sur de Juncal, que serviría distritos completamente distintos de los explotados por la línea actual, el cual serviría como ahora para el tráfico directo de pasajeros entre Valparaíso o Santiago, y Mendoza o Buenos Aires. Desde la apertura del Canal de Panamá esta línea ha adquirido gran importancia para el desarrollo de las relaciones comerciales entre los Estados Unidos de América del Norte y la América meridional, puesto que constituye el camino más directo y más rápido entre Buenos Aires y Nueva York, vía Canal-Valparaíso-Trasandino, y tiene además la gran ventaja de ahorrar 1600 kilómetros de trayecto marítimo.

Muy útil resultaría indudablemente el Trasandino de Lonquimay, una de cuyas ventajas sería la de establecer fácil comunicación entre los distritos carboníferos y forestales de Chile y los de Neuquén, en la Argen-

tina: pero en modo alguno podría reemplazar al Trasandino actual, que es y continuará siendo la línea más cómoda para el tráfico de pasajeros.

Los beneficios que puede reportar el actual Trasandino no llegarán al grado que debieran, a no ser que las dos secciones, chilena y argentina, se hallen bajo una sola administración, ya que ambas se completan mutuamente. Cada una de ellas

termina, aproximadamente, en la mitad del túnel internacional, y no puede utilizarse una línea sin el auxilio de la otra; ambas son de análoga construcción; los problemas que ofrece su explotación son muy parecidos, y, si bien no en el mismo grado, presentan las mismas dificultades.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, ha podido llegarse a un acuerdo entre los dos países a quienes interesa más directamente este ferrocarril; y el Gobierno argentino ha consentido recientemente (Véase IBÉRICA, núm. 312, pág. 52) en la fusión de los intereses de ambas

secciones, y en virtud de un decreto publicado hace poco se colocan bajo la dirección común del conocido ingeniero argentino señor Samuel H. Pearson, quien será en adelante responsable de la explotación total del Trasandino. Este arreglo, que no podrá menos de resultar en provecho, tanto de Chile como de la Argentina, se había intentado ya antes de la guerra europea entre la Compañía argentina y el Gobierno chileno, pero al iniciarse el conflicto internacional se suspendieron las negociaciones entabladas para llegar a un acuerdo.



Pormenores del frente de la base. Las razas del viejo mundo empujando la proa de la nao de Colón



Magnífico altorrelieve en el que aparece Colón ante los Reyes de España, a su vuelta del descubrimiento

Crónica general

A. Campos Rodríguez.—A edad muy avanzada ha fallecido el renombrado astrónomo y contralmirante de la Armada portuguesa, don A. Campos Rodríguez.

Había nacido en Lisboa en 1836; muy joven todavía entró en la Marina de guerra, y habiéndose pronto distinguido en algunos estudios hidrográficos, se le encargó el de las bocas del Miño, en el que invirtió cinco años, y ha quedado como modelo en su género, por la precisión de las observaciones, la juiciosa elección de los métodos más convenientes, y la atención prestada aun a los más pequeños pormenores de este estudio.

Recién fundado el Observatorio de Lisboa, fué nombrado ayudante del mismo en 1866; vicedirector en 1878, y director en 1890. Aplicó a los trabajos de este Centro ingeniosos métodos y notables invenciones, que llamaron poderosamente la atención de Sir William Christie, de la *Royal Astronomical Society* de Inglaterra, que visitó aquel Observatorio cuando el eclipse de Sol de 1900. Entre ellos pueden mencionarse numerosas modificaciones en el círculo meridiano; una nueva forma de cronógrafo, que combina las ventajas de los sistemas de una y dos plumas, y suprime los inconvenientes que ambos ofrecen; un método gráfico, rápido y exacto para reducir al meridiano el paso de una estrella; varios métodos y aparatos para examinar los errores de los tornillos micrométricos, el estudio de la variación diaria de un reloj, según los cambios de presión y de temperatura, etc. Algunos de estos procedimientos e invenciones se hallan descritos en el volumen «Observaciones meridianas del planeta Marte durante la oposición de 1892», publicado en Lisboa en 1895.

Las observaciones llevadas al cabo bajo su dirección se distinguen por su extraordinario grado de precisión. Las determinaciones de las ascensiones rectas de las estrellas, contenidas en el *Berliner Jahrbuch*, fueron calificadas por Lewis Boss, como de los mejores trabajos en su clase; y las observaciones de las estrellas con referencia a Eros, fueron, según el Catálogo final de Tucker, las más numerosas y las más aproximadas a la exactitud. Por este trabajo le concedió en 1904 el premio Valz, la Academia de Ciencias de París.

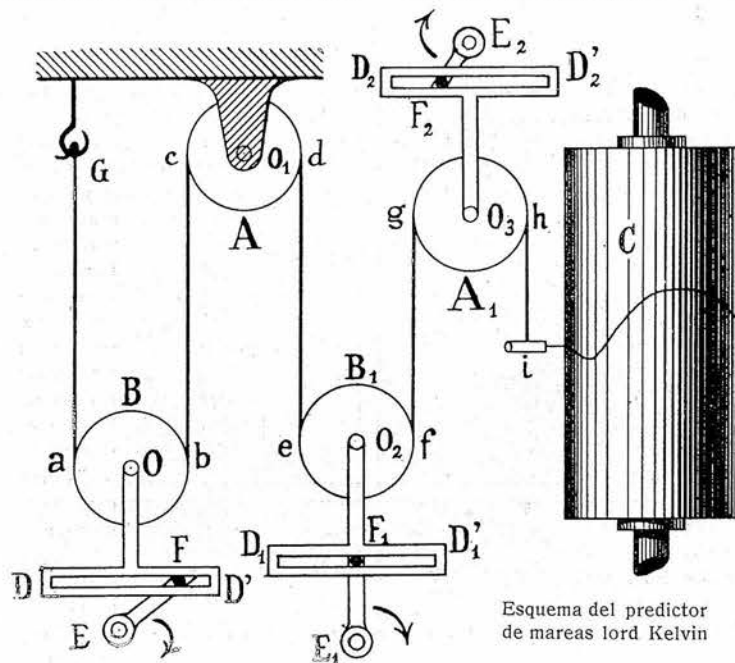
Gozaba de muy justa reputación entre los hombres de ciencia de Portugal, que le consultaban a menudo sobre puntos científicos, especialmente los relacionados con Astronomía y Geodesia.—D. E. P.

Predicador de mareas Kelvin.—La Casa «Kelvin Bottomley and Baird» de Glasgow, ha construido recientemente para la Comisión Naval Argentina, el predictor de mareas que representa el grabado de la página siguiente, destinado al cálculo automático de las mareas de la costa Argentina. El Laboratorio Nacional de Física, de Teddington, a instancias de dicha Comisión y de la casa constructora, suministró los informes y pormenores técnicos más convenientes para la mejor realización del aparato, y expidió un certificado de las pruebas llevadas al cabo por Mr. Selby, Secretario del mencionado Laboratorio Nacional.

Este aparato es del tipo ideado por lord Kelvin, y semejante, en principio, a los construidos por la casa mencionada para los gobiernos de Francia, Brasil y Japón.

Antes de describir el aparato, bueno será indicar brevemente el fundamento teórico del mismo.

La idea de que la curva de la marea es resultante de una serie de sinusoides o cosinusoides de distintos períodos, de origen ya astronómico, ya local, llevó al insigne lord Kelvin a buscar la solución del problema de la hora y altura de la marea en el sistema por él bautizado con el nombre de *análisis*



Esquema del predictor de mareas lord Kelvin

armónico. Consiste éste en considerar la curva representativa de la marea como resultante de la superposición de cierto número de ondas componentes, indefinidas en teoría, pero que en la práctica oscilan entre 8 y 23. Cada una de estas ondas elementales, como todo movimiento armónico, puede representarse por una curva (cosinusoide o sinusoides) cuyas ordenadas sean las proyecciones, sobre el diámetro, del extremo de una recta que gira describiendo un círculo: la longitud del diámetro es la *amplitud* de la onda, y el tiempo de una revolución el *período* de la misma.

Los aparatos llamados mareógrafos, o sea inscriptores del nivel que acauza el mar en cada momento por causa de la marea, nos dan los datos para poder determinar la amplitud de las ondas elementales de los diferentes períodos. Así, por ejemplo, si queremos determinar la de la onda solar de 24 horas, bastará medir en varios días los valores de las ordenadas correspondientes a las 24 abscisas de las diferentes horas, y sacar el promedio para cada hora: téngase en cuenta que en estas medidas el efecto de la onda en cuestión es constante de un día para otro, mientras que los de las demás ondas son variables. De aquí resulta que, si se promedia un número bastante crecido de ordenadas de una misma hora, los efectos de estas últimas, unos positivos,

negativos otros, unos grandes, otros pequeños, se sumarán algébricamente, anulándose prácticamente los de todas las ondas, excepto los de la onda del período escogido.

Con estos datos de las diferentes ondas, recogidos de antemano, se pueden construir las curvas que nos sirvan para determinar con anticipación la altura que alcanzará la marea en un momento determinado; o bien formar las tablas con la data y altura de la pleamar y bajamar para todos los días del año. Pero estos cálculos, aun gráficamente, resultan sumamente engorrosos, y aquí vino precisamente la obra admirable de lord Kelvin, que con su ingenioso predictor de mareas, simplificó grandemente la práctica de estos trabajos.

La figura anterior muestra un esquema del mismo; en ella Crepresenta un tambor cilíndrico que gira alrededor de su eje, al mismo tiempo que hace girar varios brazos de cigüeñal $E E_1 E_2 \dots$, cada uno con período diferente mediante una combinación de engranajes. Una cuerda $Gabcdefghi$, unida al gancho G , pasa por las gargantas de diferentes poleas, y termina en el lápiz o pluma inscriptora i : es condición esencial que los guarnes de estas cuerdas guarden perfecto paralelismo. Las poleas inferiores $B, B_1 \dots$ pueden oscilar gracias a unas correderas $DD', D_1 D_1' \dots$, dentro de las cuales se deslizan los muñones $E, E_1 \dots$ de los brazos de cigüeñal: estas oscilaciones son perfectamente rectilíneas y verticales, en virtud de unas guías no representadas en el esquema. De las poleas superiores, unas como la A están fijas; otras como la A_1 pueden también moverse por medio de sus correspondientes correderas $D_2 D_2'$ y brazos de cigüeñal E_2 .

Con lo que llevamos expuesto, fácilmente adivinará el lector, que, si las longitudes de los diferentes brazos de cigüeñal son proporcionales a las amplitudes de las diferentes ondas componentes de la marea, y giran con sus períodos correspondientes; la curva trazada por la pluma inscriptora i , será también proporcional a la curva resultante de dicha marea, puesto que el movimiento comunicado a dicha pluma por la cuerda $Gabcdefghi$ totaliza los movimientos duplicados de los centros $O O_1 O_2 O_3 \dots$ de las diferentes poleas.

Con estos antecedentes, poco hay que añadir para que el lector se haga cargo del mecanismo del aparato adquirido recientemente por la Comisión Naval Argentina. Como puede verse en el grabado, en él son móviles todas las poleas, tanto inferiores como superiores: no obstante, basta reducir a cero la longitud de un

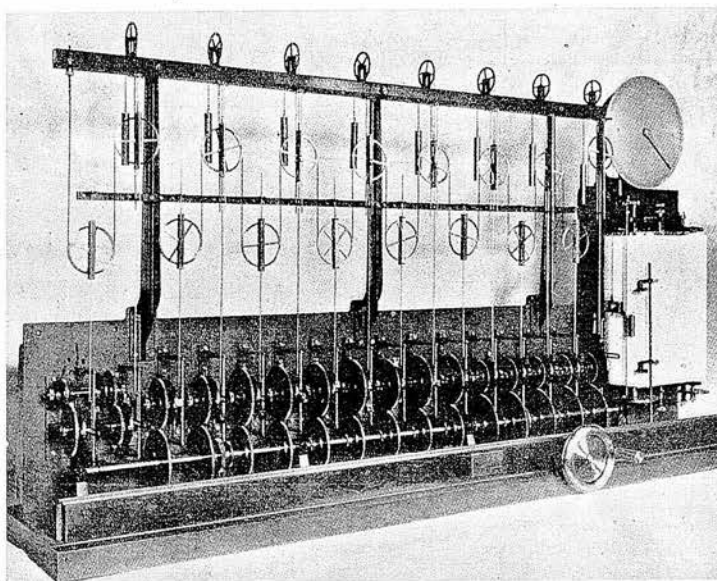
brazo de cigüeñal para que la correspondiente polea quede inmóvil.

El hilo que pasa por las poleas es de bronce manganesado, de temple especial. Unos contrapesos, que aparecen en la parte superior del grabado, tienen por objeto mantener verticales las varillas de las poleas superiores, que son mucho más largas y muy delgaditas.

Los brazos de cigüeñal van unidos con tornillos a unos discos, de tal suerte que, no sólo pueda variarse a voluntad la longitud del brazo, sino también la posición angular del mismo con relación a la rueda dentada a que se sujeta por presión el disco; para ello va marcado en el borde de éste un limbo graduado.

Estas ruedas dentadas, independientes entre sí, tienen cada una un conveniente número de dientes, para que

engranando con otras fijas en el árbol principal (aparece en la parte inferior del aparato), dé cada rueda una revolución en el período propio, suponiendo que el árbol principal la da en 24 horas. Algunas ruedas, por ejemplo las que corresponden a la componente anual y semianual, no engranan directamente, por razón del exorbitante número de dientes que habrían de llevar, sino que lo hacen por el intermedio de un tornillo sin fin y engranajes cónicos especiales. El árbol



Predictor de mareas lord Kelvin para la Comisión Naval Argentina

principal, de que hemos hablado, se pone en marcha por medio de un motor eléctrico situado en la parte posterior del aparato, y cuyo eje motor se prolonga hacia delante, donde termina en una manivela, que se ve en el grabado. Esta manivela sirve para disponer todos los órganos del aparato en la posición inicial deseada.

El tambor que lleva el papel de los gráficos, está accionado también por el susodicho árbol principal, mediante engranajes cónicos dispuestos de tal suerte, que corresponda una revolución del tambor por cada tres del árbol principal. El papel, que es continuo, va avanzando a medida que gira el tambor, merced a unas finas púas que rodean a éste cerca de sus bordes, las cuales sirven para impedir que el papel resbale, al mismo tiempo que dejan marcados en éste unos taladros que señalan exactamente la posición de las horas, eliminando así cualquier error que pudiera provenir de alargamiento del papel; la *media noche* tiene un taladro especial.

Con ayuda de este aparato se puede en pocos días obtener la curva de la marea durante todo un año, después de lo cual no habrá más que ir midiendo las alturas de los máximos y mínimos de la misma (pleamar y bajamar) y anotar la hora correspondiente, con lo que se tendrá el anuario de mareas del puerto en cuestión.

Sobre el origen de los cráteres lunares.—El origen de los característicos *cráteres* que pueden distinguirse en la superficie de la Luna, con ayuda de cualquier telescopio, ha dado lugar a diversas hipótesis, aunque verdaderamente no hay ninguna que sea del todo satisfactoria. La más fácil explicación del fenómeno, es que los anillos, cavidades y picos, que dan a nuestro satélite su singular fisonomía, son el resultado de acciones volcánicas, semejantes a las que han producido los cráteres terrestres; pero, después de alguna reflexión, no se encuentra esta hipótesis tan clara como podría parecer a primera vista.

En efecto, los volcanes terrestres y los cráteres lunares distan mucho de tener análoga estructura. El fondo de los cráteres lunares se halla a más bajo nivel que los parajes circundantes, al contrario de lo que ocurre en los volcanes terrestres; falta a menudo en los primeros el cono en cuya cima se abre el cráter, como se ve en nuestros volcanes; y en los cráteres lunares la cantidad de materiales que forman el *anillo* es proporcionalmente mucho menor que la vomitada por los volcanes de la Tierra. Sin embargo, el astrónomo Pickering, hizo notar que los volcanes de las islas Hawai son muy semejantes en su configuración, a los cráteres que distinguimos en la superficie de la Luna.

En contraposición a la teoría volcánica, se ha ideado la *meteórica* o de los *impactos*, que supone debidos los cráteres lunares al choque de meteoritos contra la superficie del astro. En un artículo de Mr. Herbert E. Ives, publicado en *The Astrophysical Journal* de noviembre último, se trata de refutar las objeciones, que enumeraremos más adelante, levantadas contra la teoría meteórica. Ante todo, conviene hacerse cargo de la estructura de los cráteres lunares, cosa fácil con sólo examinar las adjuntas figuras. En las dos primeras se distingue el cráter de *Copérnico* (a), con su anillo circular, el nivel del fondo con pequeñas elevaciones o picos, y las líneas radiales que parten del centro,

caracteres todos típicos de los cráteres lunares. A la izquierda, y más abajo de *Copérnico* (fig. 1), se encuentran los cráteres de *Arquímedes* (b) y *Platón* (c), sin elevación central y con el fondo casi del todo llano. En la figura 2.^a se ven *Teófilo* y *Cirilo* (d), que ofrecen notable ejemplo de cráteres superpuestos. Datan ya de algún tiempo los experimentos de laboratorio para obtener

cráteres semejantes a los de la Luna, y algunos se hallan descritos en la obra *The Moon* (La Luna) del citado astrónomo Pickering. Para formarlos se hacen chocar con fuerza bolitas de arcilla contra una superficie de la misma sustancia o una pasta de parafina; o también una bala de plomo contra una superficie de este metal, y estos últimos ofrecen la notable particularidad de presentar una elevación central o pico, como la de los cráteres lunares, formada probablemente por un rebote de la bala: hecho que destruye una de las principales objeciones que se presentan contra la teoría meteórica. Véase también algo parecido, en una de las figuras que ilustran la nota publicada en el núm. 320 de esta misma Revista, pág. 182, a propósito del choque de las gotas contra un líquido. Sin embargo, tales experimentos resultan hechos a ínfima escala, si se com-

paran con los 15, 30 y a veces 80 kilómetros que mide el diámetro de los cráteres de la Luna. En su citado artículo, describe Herbert E. Ives otros experimentos en que los cráteres obtenidos son mucho más grandes que los que se habían formado hasta ahora, aunque todavía muchísimo más pequeños que los verdaderos cráteres lunares. Estos experimentos no se realizaron, sin embargo, para comprobar ninguna teoría lunar, sino que resultaron incidentalmente de ciertas prácticas de tiro, y puede decirse que han sido como un *sub-producto* científico de la Gran Guerra. Se llevaron al cabo en Langley Field (Virginia, EE. UU. de N. A.) en ocasión en que se practicaban ejercicios de tiro desde aeroplanos, y las adjuntas fotografías

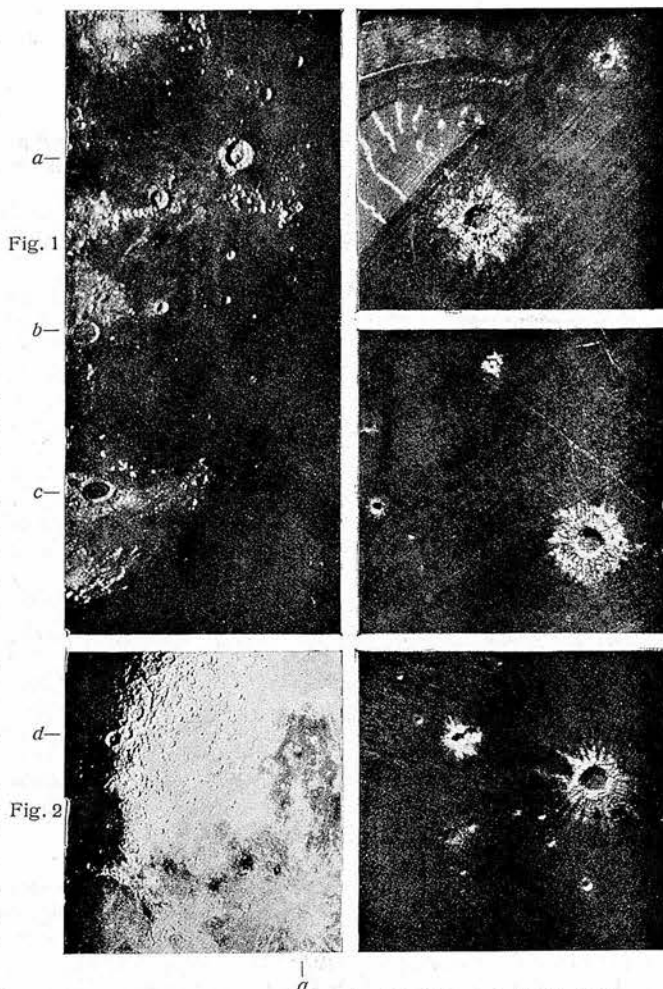
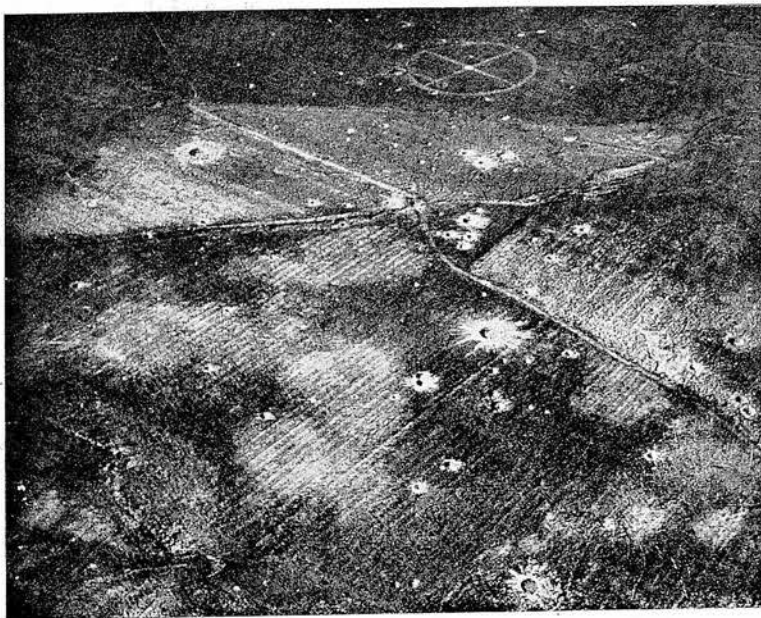


Fig. 1. Fotografía lunar de la obra *The Moon*, de W. H. Pickering
Fig. 2. Fotografía de la Luna obtenida en el Observ. de Yerkes.
a, Copérnico; b, Arquímedes; c, Platón; d, Teófilo y Cirilo
Figs. 3, 4 y 5. «Cráteres» formados en la superficie del suelo por bombas arrojadas desde aeroplanos

muestran el aspecto que ofrecían los impactos vistos desde la aeronave. Algunos de los cráteres abiertos por la explosión de los proyectiles, son de diámetro bastante grande, hasta el punto que en uno de ellos se necesitan veinte hombres cogidos de las manos para alcanzar de un extremo a otro. El examen de las adjuntas figuras muestra la sorprendente semejanza entre algunos impactos y los cráteres lunares. La figura 3.^a presenta dos tipos de cráter: el más pequeño, en el ángulo superior de la derecha, ofrece todos los caracteres de un cráter lunar de mediano tamaño, con su anillo circular, la elevación central del fondo y las líneas radiales; el mayor, que se ve en la parte inferior, se parece a los de fondo llano, lo cual se debe a sedimentos producidos por las sustancias que se hallaban en suspensión en el agua que penetró en el cráter, circunstancia que no se encuentra actualmente en la Luna, pero pudo ofrecerse en la remota época en que se formaron sus cráteres, cuando nuestro satélite poseía agua capaz de originar un proceso de sedimentación. En la figura 4.^a y en la parte superior, se presenta un cráter con una elevación cen-



Fotografía tomada desde un aeroplano. «Cráteres» formados por impactos de bombas

tral, mayor proporcionalmente que la que ofrecen los cráteres lunares, debido a que el proyectil cayó en un terreno más húmedo y blando que el formado por los materiales constituyentes de la Luna; pero, de todos modos, este hecho confirma la posibilidad de que el choque de un cuerpo produzca una elevación en la superficie que recibe el choque. En la figura 5.^a se distingue un cráter que tiene gran semejanza con el de Copérnico, y a la izquierda de la misma, se ven dos cráteres superpuestos, fenómeno tan fácil de explicar en la teoría meteórica como incomprensible en la volcánica.

A primera vista parece, como se dice vulgarmente, que sea *traída por los cabellos* la comparación entre los efectos del choque de un meteorito, y los de la explosión de un proyectil, y, sin embargo, cuanto más se reflexiona acerca de ello, mayores son los puntos de semejanza que se encuentran entre ambos fenómenos. Sabemos, en efecto, que un meteorito que caiga sobre la Tierra, no sólo se pone incandescente al atravesar la atmósfera, sino que a veces estalla con terrorífica explosión. La velocidad de nuestros meteoritos oscila entre 16 y 64 kilómetros por segundo; imaginemos, pues, que un meteorito dotado de la menor de esas velocidades, caiga, no sobre la Tierra, donde la veloci-

dad iría disminuyendo considerablemente por el roce con la atmósfera, sino sobre la Luna, a cuya superficie llega con toda su velocidad. Llamando m a la masa del meteorito, v a su velocidad, s a su calor específico, y J al equivalente mecánico del calor, la siguiente conocida fórmula de Física, nos permitirá averiguar el calor T , que alcanza el cuerpo en el momento del choque, designando por T_0 el calor inicial:

$$\frac{1}{2} m v^2 = m s (T - T_0) J$$

Sustituyendo J por su valor, $41'8 \times 10^6$, y suponiendo que s vale $0'2$, y $T_0 = 0^\circ \text{C}$, tendremos para T un valor de $150\,000^\circ \text{C}$; y aun admitiendo que las nueve dé-

cimas de este calor se pierdan por irradiación, quedará todavía una temperatura de $15\,000^\circ$, más que suficiente para gasificar cualquier sustancia, es decir, *para producir una explosión*.

La teoría meteórica parece, pues, en opinión de Herbert E. Yves, que resuelve las dificultades que presenta la explicación de los cráteres lunares por medio de la teoría volcánica, tales como su forma circular, la presencia de la elevación central, etc. En efecto, ya se ha visto

que el choque de un cuerpo puede producir esta elevación, y en cuanto a la forma circular, es ésta originada por la simetría con que se desarrollan las fuerzas explosivas, aunque el choque haya sido oblicuo. Por otra parte, según G. K. Gilbert, el ángulo bajo el cual caen los meteoritos no suele separarse más allá de 30° de la vertical.

Otras objeciones que se formulaban contra la teoría meteórica son las de que el calor producido por el choque hubiera derretido los materiales que forman las paredes del cráter; y que siendo enorme el número de cráteres que presenta la superficie lunar, no se encuentra ninguno en la Tierra, sujeta también a la caída de meteoritos. A lo primero opone H. E. Yves, que el calor produce la explosión del meteorito, y no se invierte, por lo tanto, en la fusión de materiales; y a lo segundo, que no puede afirmarse en absoluto que la Tierra no ofrezca fenómenos análogos, ya que el Cañón del Diablo en Arizona (EE. UU. de N. A.), parece ser ejemplo de un cráter meteórico, puesto que por sus caracteres no puede ser debido a una explosión de origen interno. Además, la atmósfera terrestre, mucho más densa que ahora en épocas remotas, impedía la llegada de los materiales a la Tierra con la velocidad suficiente para

formar cráteres análogos a los de la Luna; y por otra parte, aun en el caso de haber existido, los cataclismos y erosiones a que ha estado sujeto nuestro planeta durante innumerables siglos, bastarían para hacer que desapareciera su semejanza con los de nuestro satélite.

Las lluvias de las islas Hawai.—Los ingenieros del Servicio Geológico de los Estados Unidos de N. A., juzgaron necesario, en relación con los trabajos hidrométricos efectuados en las islas Hawai, determinar la intensidad de las precipitaciones acuosas en ciertas localidades elevadas, algunas de las cuales se encuentran a 1500 metros sobre el nivel del mar.

Los datos obtenidos muestran que Cherrapunji (India Inglesa), estación considerada como la más lluviosa del mundo, es aventajada por la del Monte Waialeale, en la isla de Kauai, del grupo de las Hawai (IBERICA, vol. XI, pág. 88), cuyo promedio anual excede de 13 metros. Otras estaciones de las mismas islas han dado precipitaciones aún más notables, habiéndose registrado en una estación una lluvia anual de 14'27 metros. La lluvia máxima en un solo día se registró en Honomu, estación situada a 366 metros de altura, y fué de 81 centímetros.

Lo que llama sobremediana la atención en las islas Hawai, son los enormes contrastes entre las lluvias registradas en estaciones que distan entre sí sólo unos cuantos kilómetros, pero que ofrecen altura y exposición muy diferentes. Así, mientras que en Waialeale (1550 metros de altura) se registró en un período quinquenal de observaciones, una lluvia media anual de 13'157 m., en Kokee (1083 m.), a 16'9 kilómetros al NW, no se registran más que 1'42 m., y en Pali Trail (259 m.), a 17'7 km. al SW, la lluvia media anual es sólo de 0'41 metros. Una cosa parecida se observa en la isla de Maui, donde en estaciones separadas sólo por una distancia de 12 kilómetros, la lluvia media anual varía desde 9'37 m. a 0'46 metros.

Los meses de noviembre, diciembre, marzo y abril suelen ser los más lluviosos del año. La precipitación es en forma de chubascos, y aun las lluvias más intensas duran generalmente muy pocas horas.

La Nueva Guinea o Papuasía.—Si se considera a Australia como un continente, y se exceptúan la Groenlandia y Tierra de Baffin, la mayor isla del mundo resulta ser la Nueva Guinea o Papuasía, situada en la región de Oceanía denominada Melanesia (Islas de Negros), al S del Ecuador y al NE de Australia, de la que la separa el Estrecho de Torres. Su superficie es de 785360 kilómetros cuadrados.

Muchos de los nombres geográficos de sus costas son españoles, ya que de nacionalidad española fueron los

navegantes que las exploraron en el siglo XVI. A ellos siguieron navegantes holandeses, ingleses y franceses, que cambiaron algunos de los primitivos nombres. Ciertas regiones del interior de la isla, son todavía poco conocidas, y algunas se hallan casi totalmente inexploradas. Primero Holanda, después Inglaterra y por último Alemania, han ido tomando posesión de la isla. La parte W dependía años atrás de los príncipes de Tidore, en las Molucas, pero convertidos en vasallos de Holanda, pasó a poder de ésta. En 1873, Inglaterra se posesionó de la península del SE, y aun proyectaba anexionarse la isla entera, pero lo impidió Alemania ocupando la porción NE; el conflicto se zanjó en 1885 por medio de un tratado. En virtud de estos arreglos, Holanda quedó en posesión de 382140 kilómetros de la isla, Inglaterra de 221570, y Alemania de 181650.

Los alemanes llamaron a la porción que les correspondió, *Tierra del Emperador Guillermo*, que constituía casi todo su imperio colonial en el Pacífico, pues sus restantes posesiones en él (Archipiélago de Bismark, islas Salomón, Carolinas, Marshall y Samoa) sólo tenían una extensión de 62000 kilómetros cuadrados. Lo mismo que sus colonias de África y de Asia, ha perdido Alemania las del Pacífico, quedando

por ahora anulado su poderío colonial, que había llegado a ser el tercero en el mundo, ya que sólo le aventajaban Inglaterra y Francia.

Nueva Guinea es de clima lluvioso y cálido, aunque no excesivo. Se la había tenido por muy malsana, pero las recientes exploraciones han hecho ver que no lo es más que otras islas del Pacífico, y que ciertas enfermedades son debidas a la absoluta falta de higiene de los habitantes de algunas comarcas, que viven en promiscuidad con cerdos y otros animales domésticos. A través de la isla corre una cordillera cuyos picos más elevados, algunos de los cuales llegan a 5000 metros, se encuentran en el interior; y de uno de los macizos montañosos nace el río Fly, que es el más importante de la isla. Quienes han visitado el interior de Nueva Guinea expresan en términos entusiásticos su admiración por los sorprendentes paisajes que allí se descubren, por sus cimas abruptas, sus valles profundos, sus caudalosas corrientes de agua y su exuberante vegetación.

En ésta abundan desde humildes musgos y líquenes hasta gigantescos árboles, cuyos troncos son abrazados por plantas trepadoras de diversas especies, que cuelgan luego de las ramas en vistosos festones. De estos árboles los hay de preciosas maderas, otros que producen útiles gomas, y muchos, sabrosos frutos.

En la fauna, que en general se parece a la australiana, se encuentran algunos curiosos ejemplares, entre ellos la renombrada *Ave del paraíso* (*Paradisea apo-*

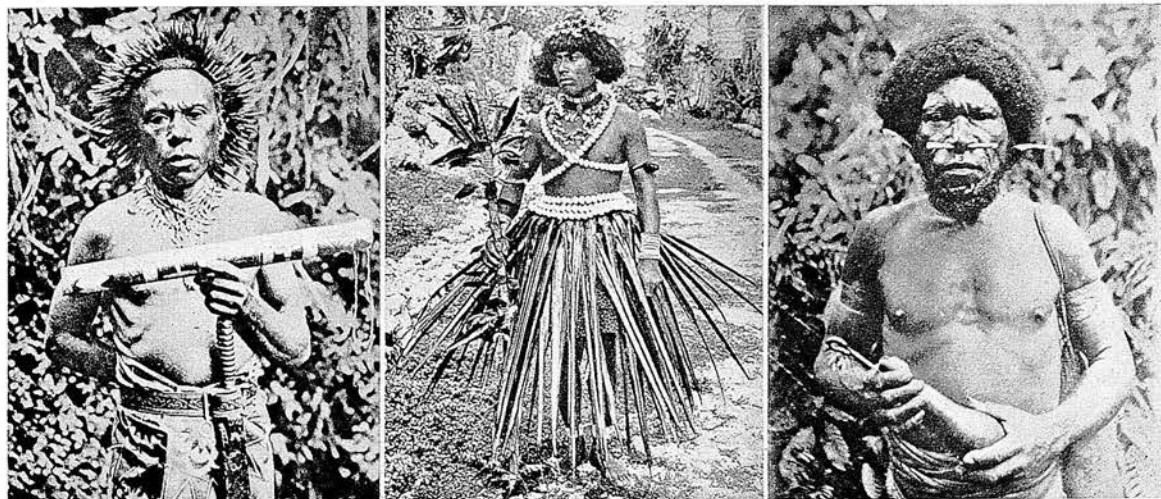


Un grupo de niños papúas, con impermeables hechos de hojas de árbol

da L), cuyo erróneo nombre específico proviene de que, como los primeros ejemplares que llegaron a Europa carecían de patas, porque se las cortaban quienes expedían las aves a nuestros mercados, se dijo que nacían sin ellas, y que estaban volando toda su vida, por lo cual la hembra ponía e incubaba los huevos en el dorso del macho. El Ave del Paraíso, exclusiva de Nueva Guinea, es de las de más hermoso plumaje, pero está ahora rigurosamente prohibida la exportación de sus plumas, por lo cual no es de extrañar que si en algún caso se puede burlar esta prohibición, valga en los mercados europeos centenares de pesetas una sola de las largas plumas de la cola.

Se encuentran además no pocos insectos notables, como un gigantesco lepidóptero de brillantes colores,

pintan el cuerpo de chillones colores, rojo y amarillo. El magistrado inglés Mr. Wilfred Beaver, que residió algún tiempo en Nueva Guinea, ha dado a conocer muchas particularidades de esos pueblos, en un libro publicado recientemente «Unexplored New Guinea» (Londres, 1920). En Kiwai las casas, que son de madera, y de 75 hasta más de 130 metros de longitud, sirven para muchas familias a la vez, por lo cual el interior de las moradas se halla dividido en compartimientos, uno para cada familia. Los pueblos que habitan cerca de la costa son muy aficionados al tabaco, que fuman en pipas hechas de bambú, a modo de flauta. Los perros, que abundan mucho en Nueva Guinea, fueron introducidos hace bastantes años por un comerciante inglés, y para fomentar la afición que cobraron los indígenas a esos



Papúa, con su pipa en forma de flauta - Bailarín con un traje de hojas de árbol - Jefe papúa, feroz antropófago

que mide de 30 a 45 centímetros de un extremo a otro de las alas, siendo por consiguiente, la mayor de las mariposas; y el curioso ortóptero denominado *escarabajo de las seis*, porque, según aserción de los naturales del país, a las seis en punto de la tarde empieza a dar un fuerte sonido a manera de canto, y tan exacto se muestra en ello, que cuentan algunos viajeros que esta particularidad del insecto les ha servido para poner a hora sus relojes. También puede mencionarse la *rana-campanilla*, pequeño batracio, que vive debajo de las piedras, y produce un sonido sumamente penetrante.

La raza negra que puebla esta isla, especialmente las regiones montañosas, y otras islas vecinas, la de los *papúas*, es de pequeña estatura, y de físico no muy desagradable, si no lo deformaran con grotescas pinturas y con la antiestética costumbre de atravesar la nariz con una larga pieza de hueso. Su indumentaria es de las más sencillas, y sus adornos consisten en collares hechos de dientes de perro o pequeñas conchas. Hace pocos años, eran estas tribus muy refractarias a la civilización, pero la influencia de los pueblos europeos ha conseguido desterrar algunas de sus repugnantes costumbres, si bien en las comarcas donde no ha penetrado esta influencia, se conservan todavía, entre ellas la de la antropofagia. En las comarcas del interior, las tribus viven en continua lucha, y los hombres, para entrar en combate, en el cual usan larguísima arcos y flechas, se

animales, a la vista de uno propiedad de dicho comerciante, éste desembarcó en la isla un cargamento de perros, que vendió a buen precio, o mejor cambió por cocos y otros productos del país. Sin embargo, ha degenerado la raza primitiva, y los perros que se encuentran hoy son animales feos y enfermizos, a los que se cría principalmente porque sus dientes sirven para la fabricación de collares.

Los ingleses confían que a no tardar, los papúas y demás razas que pueblan Nueva Guinea y otras islas cercanas, entrarán por el camino de la civilización, y aquellas comarcas constituirán una colonia, no de las menos productivas para la metrópoli.

El habla sin laringe.—En 1914, el doctor Botey, de Barcelona, presentó a la Academia de Medicina de la misma capital, un operado de extirpación total de la laringe, que, sin embargo, hablaba en voz alta sin aparato alguno de fonación, porque, merced a ejercicios especiales de educación, había adquirido lo que se llama *voz faríngea* (IBÉRICA, Vol. I, pág. 391).

El doctor Sébilleau, profesor de la Facultad de Medicina de París, ha presentado recientemente a la Sociedad de Cirugía de dicha capital, un individuo a quien practicó hace quince años la laringotomía total, y que ha logrado, después de largos ensayos, hablar de manera que se le puede oír a una distancia de 10 a 15 metros.

En estos casos, como el aparato pulmonar no puede desempeñar el papel de depósito de aire, está sustituido en esta función, por la cavidad faríngea, y aun quizás por el esófago y el estómago, y el aprovisionamiento gaseoso se efectúa probablemente por deglución. Para transformar las cavidades faríngea y esofágica, en fuelle, y mantener el aire en ellas a una presión constante, capaz de producir sonidos vocales que se aproximen a los de la voz normal, se obtiene la indispensable oclusión hermética mediante la aproximación mutua del velo del paladar, la base de la lengua y los músculos faríngeos. Cuando el individuo desea hablar, baja bruscamente la lengua, después de haber apoyado enérgicamente su base contra el velo del paladar, dando paso de este modo al aire contenido en la cavidad faríngea, mientras que el velo, los pilares posteriores, los labios y la lengua, ejecutan los movimientos necesarios para que las cavidades de resonancia desempeñen su papel ordinario.

Según el profesor Sébilleau, los pilares posteriores del velo servirían entonces de cuerdas vocales. Durante la emisión de la vocal *a*, por ejemplo, los pilares y el velo se hallan tensos y dotados de movimiento vibratorio, y contribuyen a la formación del sonido fundamental, que toma luego los armónicos en las cavidades bucales y nasales. Esta palabra, artificial en cierto modo, no puede poseer todas las cualidades de la palabra normal: la voz es cavernosa, por efecto de la insuficiencia del sonido generador y de los armónicos; el velo del paladar y sus pilares forman una especie de tubo ancho y blando, de lo cual resulta una voz temblorosa, cuyo tono, timbre, e intensidad, es incapaz de modificar el individuo, de modo que le es imposible *hablar cuchicheando*.

Apoyándose en los resultados obtenidos en este caso, opina el doctor Sébilleau que sometiendo a los operados de laringotomías, a un tratamiento continuado y metódico, podrían expresarse verbalmente de modo apreciable. Estos hechos, muy interesantes en sí mismos, demuestran además que la palabra es un fenómeno más complejo de lo que se había supuesto, y dejan especialmente entrever que las vías respiratorias superiores desempeñan un papel más importante del que se les atribuía. También estos hechos suministran una nueva explicación de las imperfecciones que caracterizan la palabra de ciertos sordo-mudos, a los que se ha enseñado a hablar (Véase *IBÉRICA*, lugar citado), y además quizá podrían dar la clave de un fenómeno tan diversamente explicado como es el de la *ventriloquia*. Por último, es posible que sirvan para corroborar otro hecho que se había observado en el tratamiento *ortofó-*

nico de los llamados *mudos de la guerra*; tal es el de que era posible obtener en ellos una sensible mejoría cuando sólo estaba dañada la laringe, pero no se alcanzaba buen resultado cuando la parálisis se extendía a la región supralaríngea.

La altura de las olas.—Durante la expedición antártica del doctor Charcot en el buque *Pourquoi-Pas?*, en 1908-1910, M. J. Rouch, que formaba parte de ella, midió la altura de las olas por medio del *estatoscopio registrador*, barómetro muy sensible que permite determinar casi instantáneamente y de un modo muy preciso, pequeñas variaciones de altitud, con tal que la presión barométrica permanezca constante durante el experimento, o que sea conocida su variación.

El estatoscopio de que se sirvió M. Rouch, construido por la acreditada casa Richard, de París, daba una amplitud de 25 milímetros para una variación de presión de 1 milímetro de mercurio. Durante las travesías del Atlántico y de los mares australes, obtuvo Rouch numerosas curvas que registran los movimientos del buque y permiten determinar la amplitud vertical de estos movimientos, y por consiguiente la altura de la marejada y de las olas. Hay que advertir, sin embargo, que la altura deducida de estas observaciones no es exacta si no se cumplen ciertas condiciones; así, por ejemplo, si reina viento algo fuerte, la presión barométrica experimenta a su vez variaciones muy rápidas cuya amplitud se añade a la de los movimientos vertica-

les del buque, por lo cual constituye una causa de error, muy difícil de eliminar. Por esta razón, el autor no tiene en cuenta más que las observaciones realizadas con una velocidad del viento inferior al grado 5 Beaufort.

De ocho observaciones realizadas desde el 31 de agosto de 1908 al 5 de mayo de 1910, publica M. Rouch las características de las curvas correspondientes, en nota presentada a la Academia de Ciencias de París, en la sesión del 15 del pasado marzo. Advierte el autor que habrá quizá olas más altas que las registradas (*IBÉRICA*, Vol. VIII, pág. 216), de las cuales la mayor fué la observada el 28 de enero de 1910, de 10'5 metros de altura; pero, aun teniendo en cuenta que las observaciones no se refieren más que a vientos débiles o moderados, puede afirmarse que las olas de altura superior a ésta, son muy raras en el Atlántico y en los mares australes.

La sarna de los caballos.—Con el nombre común de *sarna* conócense diversas afecciones epidérmicas que sufren los caballos y otros animales, y que si bien son producidas por diferentes *arácnidos* del orden *ácaros* o *aradotes* (*Sarcoptes scabiei*, *Symbiotes spathifer*, *Demodex*



Aparato Clayton para producir el anhídrido sulfuroso empleado en el tratamiento de la sarna de los animales

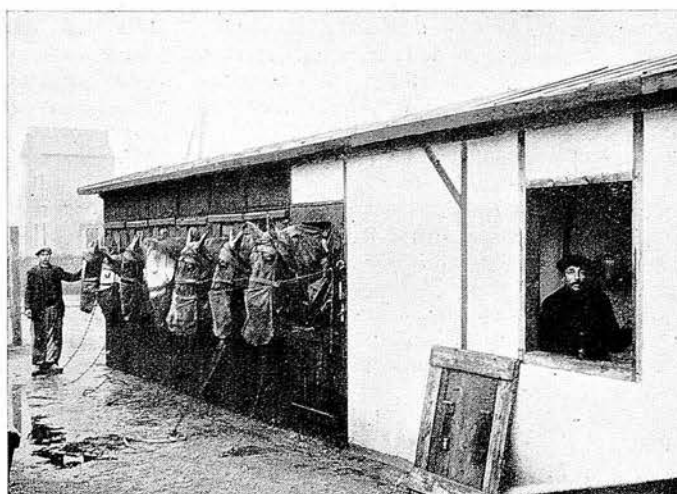
folliculorum, etc., alguno de las cuales ocasiona también en el hombre una infección análoga) y se distinguen por la rapidez de la invasión, sitio en que ésta se localiza, y otras circunstancias, pueden curarse todas sujetándolas al mismo tratamiento.

En general, la invasión es muy rápida, ya que los ácaros son sumamente prolíficos, y el contagio es siempre muy fácil, porque tales parásitos infestan no sólo la piel, sino que pululan en los arneses, en los abrigos, camas, grietas de los pesebres, en las paredes de las cuadras, y hasta en las ropas de las personas encargadas del cuidado de los caballos. Cuando las circunstancias favorecen su propagación, la afección se difunde con extraordinaria rapidez.

Así ha ocurrido durante la pasada guerra, porque expuestos los animales a la intemperie, limpiados insuficientemente y en peligrosa promiscuidad los sanos con los enfermos, pronto su piel era terreno abonado para el desarrollo de los parásitos, que provocaban en los caballos un constante prurito, y les impedían dormir y hasta comer, y de la depresión resultante de ello, provenía tal miseria fisiológica, que fueron en gran número las víctimas de una invasión que suele ser poco grave en circunstancias ordinarias, cuando puede atenderse debidamente a los atacados. De los caballos utilizados en la guerra pasó el contagio a los demás, y actualmente se halla tan extendido en varios países, que opinan algunos veterinarios que apenas hay caballo, en algunas naciones exbeligerantes, que no sufra de esta afección.

Antes de la guerra se habían utilizado para su curación algunos procedimientos que no resultaron muy eficaces, como las emulsiones, soluciones y pomadas, cuya base era el zumo de tabaco, la bencina, petróleo, aguarrás, etc., las cuales producían a veces en la piel lesiones más graves que la que se trataba de curar, y únicamente con las lociones que tenían por base el azufre se obtuvo éxito satisfactorio, pero su empleo no conducía siempre a una curación radical, y además necesitaba un tratamiento bastante largo y trabajoso de aplicar.

Ya en el siglo pasado se conocía en Francia la eficacia del tratamiento por medio de los vapores de anhídrido sulfuroso, que se obtienen por la combustión del azufre,



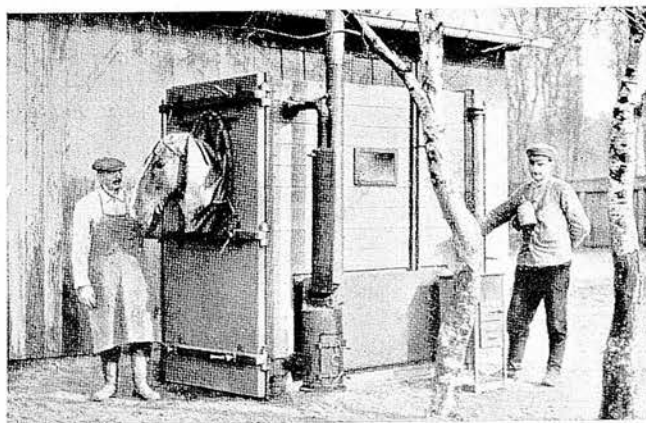
Conjunto de la cámara de sulfuración, propia para tratar siete caballos

y en Alemania lo preconizó Nöller, del *Tropeninstitut* de Hamburgo.

Se ha ideado un procedimiento práctico y de cómoda aplicación, el cual ha sido en Francia preconizado especialmente por el veterinario Lépinay (extendiendo a los caballos el método indicado para la curación de perros y otros animales sarnosos) y simplificado y perfeccionado por Henry, Vigel y Chollet.

Su aplicación exige una *cámara de sulfuración*, que puede ser una sencilla barraca de madera, cuyas dimensiones más a propósito son 2 metros de altura en su parte anterior, y 1'75 m. en la posterior, 1'75 m. de profundidad y 0'80 m. de anchura. En los montantes, constituidos por travesaños de madera, se clavan tablas que forman las paredes laterales, el fondo y el techo, y en cuanto a la parte anterior o puerta, se compone de dos tableros móviles sujetos a barras transversales, de los que el inferior es lleno, y el superior tiene una abertura rectangular de 0'60 x 0'80 m., alrededor de la cual se fijan unas tiras de lienzo de algo más de un metro de largo, de modo que formen como un manguito por el cual puede salir la cabeza del caballo una vez colocado éste dentro de la cámara. El techo está cubierto por cartón alquitranado, y el suelo puede ser simplemente de tierra apisonada, o pavimentado. Todas las rendijas de la cámara deben calafatearse por un procedimiento cualquiera, con tal que quede herméticamente cerrada. La cámara es a menudo múltiple o formada por varias celdas en comunicación entre sí, para aplicar el procedimiento en serie, y la última comunica con un reducido local donde se quema azufre o donde se contiene un recipiente de anhídrido sulfuroso.

Para sujetar un caballo al tratamiento, es conveniente esquilarlo primero y lavarlo luego con jabón de potasa, después de lo cual se le hace penetrar, andando hacia atrás, en la cámara, a la cual se adaptan los tableros de la puerta, de modo que el caballo, con el cuello bien envuelto en las mencionadas tiras de lienzo, saque la cabeza por la abertura del tablero superior, mientras queda sujeto por una barra a la altura del pecho. Después de esto se



Cámara transportable de sulfuración, utilizada por el ejército alemán

hacen penetrar en la cámara los vapores de anhídrido sulfuroso, por medio de un tubo al que se adapta un ventilador o un simple fuelle. Generalmente la combustión de 600 gramos de azufre produce el gas necesario para una operación. Cuando se emplea el anhídrido sulfuroso líquido, el recipiente que lo contiene se hace comunicar con la cámara por una cañería especial, provista de un aparato dosificador, de modo que no penetre en ella más que la cantidad necesaria, que es de unos 500 gramos.

La sulfuración debe durar dos horas, y una sola aplicación basta generalmente, aunque son preferibles dos o tres, para obtener la curación completa.

La Marina militar francesa.—La Marina de guerra francesa pasa actualmente por una de sus más agudas crisis de material flotante. Las perentorias necesidades de la guerra, la confianza en el poder naval de sus aliados los ingleses, la utilización de sus

arsenales para la producción de municiones, construcción de cañones y buques contra los submarinos, fueron causa de la paralización primero y desguace después, de sus grandes acorazados en armamento.

Bien pocos acorazados, ningún crucero de batalla, ni ligero, y no muy abundantes destroyers, tal es el estado actual de su flota guerrera, que ha descendido rápidamente de nivel entre las de las grandes potencias. Del segundo lugar que ocupaba en 1908, a pesar del aumento considerable que toda guerra trae consigo, ha visto colocarse ante ella, en estos últimos años, a Norteamérica, Alemania, Japón, y muy dudoso sería su triunfo en un conflicto con Italia.

Los cuatro acorazados tipo *Courbet* y los tres *Bretagne*, constituyen toda su flota acorazada de primera línea; los tipo *Normandie*, en construcción en 1913, fueron, como decimos, desguazados y abandonados, por considerarse anticuados ya, a su terminación. Ninguno de estos buques tiene artillería mayor de 34 cm., ni ninguna novedad que les dé un valor extraordinario; mucho más si se tiene en cuenta, que los ingleses poseen quince buques, entre acorazados y cruceros de batalla, cuya artillería principal es de 38 cm., y que en el mes de junio navegará el primer buque americano (*Maryland*) con 8 cañones de 40 cm.

Cruceros de batalla, Francia ni tiene, ni proyecta construirlos. Cruceros ligeros, se anuncia la construcción de cinco del tipo *Lamotte-Picquet* para 1923.

En cuanto a contratorpederos, lo mejor que posee Francia, son los 12, del tipo *Sénégalais*, de unas 700 toneladas, construidos rápidamente (en 5 meses) en astilleros japoneses, el año 1917; los cuatro *Aventurier*, y 12 más, son lo útil prácticamente, y aun teniendo en cuenta el duro servicio que han prestado durante la guerra. Gran cantidad de cañoneros han sido construidos, con objeto

de hacer frente a la amenaza submarina, barcos sin más valor militar que para la misión especial a que están destinados y que quizás nunca se vuelva a presentar; y como para estos buques se han aprovechado en algunos casos máquinas de otros buques, hay alguno ya desarmado y vendido al acabar la guerra. Para terminar, no posee Francia gran número de submarinos, y ninguno llega ni a las 1000 toneladas (superadas con exceso hace tiempo en Inglaterra, Alemania y los Estados Unidos de Norteamérica). Su aviación marítima es lo que, en proporción, está a mayor altura.

Si la vecina nación no quiere verse en un grave aprieto o no fía demasiado en alianzas, nunca muy seguras, tendrá que gastar sumas enormes en estos momentos en que todos los exbeligerantes tienen que enjugar los enormes déficits ocasionados por la última contienda.—M. M.



Aplicación del anhídrido sulfuroso a un perro sarnoso

Efecto de los gases tóxicos en la floración.—En la *Revue de Viticulture*, t. LI, p. 379,

da cuenta M. F. Diénert de una curiosa observación que ha tenido ocasión de hacer casualmente, durante el curso de sus experimentos con gases asfixiantes. En abril de 1919, y a consecuencia de ciertos ensayos en los que empleaba el gas cloro, pudo observar cómo se detuvo la vegetación de un cerezo, al que alcanzaron los vapores de este gas. En septiembre del mismo año, el árbol floreció en parte, y en octubre se cubrió de flores la porción restante; las flores de septiembre dieron frutos hacia fines de octubre.

Este hecho muestra que por el empleo conveniente de un gas tóxico, se puede detener la vegetación de un árbol, y obtener de él frutos más tardíos que los que da normalmente, lo cual podría ser útil a los agricultores, pues así como por medio de cultivos forzados en invernaderos, se obtienen en invierno frutos que se venden a muy buen precio, sería posible obtener por ese otro procedimiento, cosechas tardías de ciertos frutos de primavera, cuya venta sería muy remuneradora en otoño.

El platino en 1920.—Según *Journal of the Franklin Institute*, el precio del platino, que en agosto último era de 110 dólares la onza inglesa (28 1/3 gr.), ha ido aumentando sin cesar, a razón de 5 dólares, cada mes. De Rusia, que suministraba el 95 % del consumo mundial, no hay que esperar prácticamente nada durante algunos años; los Estados Unidos, producen de 7000 a 10000 onzas al año, pero las necesita todas para su propio consumo y tuvo que importar en 1919, más de 40000 onzas; Colombia tiene ciertamente ricos yacimientos (Véase *IBERICA*, tomo XII, pág. 293), pero no se cree que aumente su capacidad productora, debido a los métodos que se siguen en el lavado del mineral; y Tasmania, puede suministrar, a lo más, unas 2000 onzas anuales.

LAS MEDUSAS.—ESPECIES DEL LITORAL CATALÁN

Un trabajo del ilustrado ingeniero, oceanógrafo, y Secretario de la Junta de Ciencias Naturales de Barcelona, D. José Maluquer, publicado por la sección de Ciencias del *Institut d'Estudis Catalans*, que lleva por título: «Notes per a una monografia de les Meduses (Acalepha) del litoral català», ha motivado la petición por parte de los Directores de IBÉRICA, de un estudio sobre tan interesante grupo zoológico, que ofrecemos a sus lectores, basándonos en parte en la monografía dicha. Ante todo, cúmpenos expresar nuestro más profundo agradecimiento, así a los Directores de la mentada sección del *Institut*, que galantemente nos han ofrecido los clisés y las láminas en color, como a nuestro particular amigo, el autor de la Monografía sobre las Medusas de Cataluña, quien gustosamente nos ha autorizado para utilizar todos los datos de su docto y bien documentado trabajo.

Preliminar. Es fácil que algunos de los lectores de IBÉRICA, al buscar refrigerio de los calores estivales, en la estación de los baños, hayan sido dolorosamente sorprendidos por punzantes dolores producidos por las llamadas «ortigas de mar», viéndose precisados a apartarse de los sitios frecuentados por tan importunos y despiadados huéspedes, que han motivado se llamasen «aguas malas» los parajes donde se presentan. Pero puede suceder que no conozcan a los curiosos animales causantes de la desazón urticante. ¿Quién sabe si algunos los habrán visto a lo lejos, desde un bote, con su apariencia de campanas o hemisferios transparentes, adornadas de franjas y guirnaldas, (fig. 1) meciéndose en arremolinadas filas, próximas a la tranquila superficie de las aguas, o dando graciosas contorsiones, jugueteando en el líquido elemento? Ciertamente que la vistuosidad de sus colores y sus caprichosas formas convidan a cogerlas para disfrutar de cerca los encantos de tan curiosos animales. Mas ¡ay! del que alargase a ellas la inexperta mano. Un grito de dolor sería la respuesta al temerario contacto con los codicia-dos seres.

Esas masas gelatinosas flotantes, de formas tan seductoras, no son otra cosa que las denominadas

medusas, en recuerdo de los caracteres que el aspecto de algunas presenta con el de un conocido personaje mitológico. Científicamente constituyen uno de los tipos en que modernamente se divide el reino animal, el tipo de los *Celenterados* (de las palabras griegas: «joilos», vacío, y «enteron», interior) o *Cnidarios* (de «cnide», ortiga), a causa de los órganos urticantes, arma ofensiva y defensiva de que les proveyó el Autor de la Naturaleza. Hanse denominado también: zoófitos, radiados, fitozoarios, pólipos.....

Es un dato bionómico particular la asociación protectora con algunos peces, que se refugian alrededor de los brazos bucales de las medusas hasta el fondo de la umbela. Así los jóvenes abadejos son de ver como inseparables compañeros de la *Cyanea capillata* en el mar del Norte; en la *Rhizostoma pulmo* se refugia el *Caranx trachurus*, en número hasta de un centenar de individuos; en el Atlántico americano el clupeido *Stromateus triacanthos* se cobija en la *Dactilometra*.

En el estado actual de la ciencia el tipo comprende cuatro clases; aquí sólo nos ocuparemos en una de ellas, la de los *Acalefos* (de «acalefe», picante, urticante), que se llaman también *medusas*; aunque este

nombre se ha empleado para denominar estados larvales de otros grupos, que mejor se designarían con el de *medusoides*. Son animales marinos, generalmente pelágicos, que nadan de ordinario próximos a la superficie, si bien hay el grupo de las *Estauromedusas*, que viven fijas mediante un pedúnculo (lám. 1.^a, figura 3), prolongación terminada en ventosa de la región aboral del disco o sombrilla. Son comúnmente de gran tamaño, que si bien varía mucho según las especies, y por condiciones individuales, oscila en las de nuestro litoral entre los 10 a 60 cm., pasando de metro y medio algunas de los mares tropicales.

Su blando organismo, compuesto hasta de 85 a 95 % de agua, nos explica que apenas tengamos restos de medusas en los períodos geológicos. Ciertas impresiones de los períodos cámbrico, jurásico y aun cretácico, recuerdan las formas de las *Rhizostoma* y *Pelagia*. Por lo menos se han descrito como tales una docena de especies.



Fig. 1. *Pelagia noctiluca* (Forsk.)

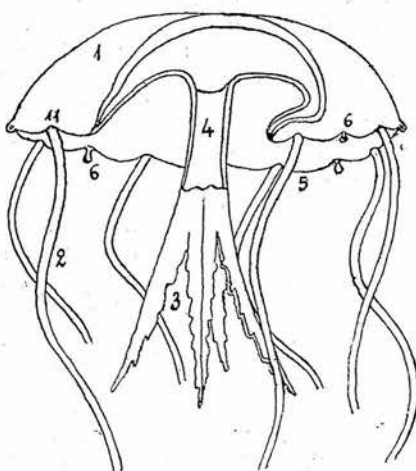


Fig. 2. Tipo morfológico de *Semestomidas* (Discomedusas). 1, umbela; 2, tentáculos; 3, brazos; 4, boca; 5, lóbulos marginales; 6, ropalia; 11, inflexiones.

Generalidades. A pesar de la aparente sencillez de su organización, entran en el que denomina Ed. Perrier tercer grado de los *Metazoarios*; animales que se caracterizan por presentar una cavidad gástrica y estar constituidos por gran número de elementos anatómicos o plastidios diferenciados; los cuales se agrupan comúnmente desde el período embrionario de suerte que constituyen dos capas, la externa o *exodermo* y la interna o *endodermo*, con interposición ordinariamente de una intermedia, el *mesodermo*; dando la diferenciación ulterior de los elementos de estas capas los diversos tejidos, que constituyen al animal adulto.

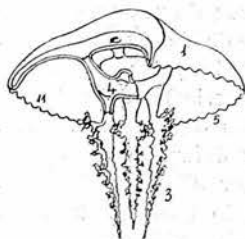


Fig. 3. Tipo morfológico de *Rhyzostomidae* (Discomedusas). 1, umbela; 3, brazos; 4, boca; 5, lóbulos marginales; 11, inflexiones

Por su estructura deben agruparse en el primer tipo de los *Fitozoarios*; que se caracterizan por la simetría radiante que ofrecen con relación a un eje, o a varios planos, en las especies ramificadas; y a la segunda serie de los *Pólipos* o *Cnidarios*.

Las partes que integran la medusa son porciones o *hidroméridos* asociados, con diversidad de formas y funciones, pero con tal solidaridad, que toman los caracteres de una individualidad fisiológica, a cuya conservación se subordinan las funciones de los hidroméridos. De éstos, los unos se desarrollan en longitud, no se les produce orificio bucal, estando destinados sus servicios o a la prensión de los alimentos o a las sensaciones táctiles; constituyen los *actiloméridos*; pueden desarrollarse en sus paredes los órganos genitales, en cuyo caso se convierten en *gamoméridos*. El hidromérito en el cual la presencia de la boca y ausencia de órganos reproductores manifiestan que está destinado esencialmente a la nutrición, constituye un *gastromérito*. Los hidroméridos se agrupan cíclicamente al rededor del gastromérito; los dactiloméridos se hacen concrecentes constituyendo la *umbela*. Del fondo de ésta pende el gastromérito, *saco estomacal* o *manubrio*.

Los zoólogos modernos agrupan las medusas conocidas en cuatro órdenes. El de las *Estauromedusas* comprende las que viven fijas; las que afectan una forma general de la umbela más o menos cónica, constituye el de las *Cubomedusas*: las *Peromedusas* (Coronadas) se determinan por una constricción anu-

lar en la exumbela; y por fin la carencia de este carácter distingue a las *Discomedusas*.

Caracteres morfológicos generales. La forma general externa que presentan las Medusas es la de un parasol o sombrilla, *umbela*, más o menos subhemisférica, cónica,.... con filamentos más o menos numerosos, que penden de su borde externo, y un tubo central dividido en varias hojas (fig. 1, 2, 3. ...). El disco, parasol o umbela presenta una serie de ondulaciones, *lóbulos marginales* (fig. 2, 3, 4, 5), separados por hendiduras más o menos pronunciadas, que originan las llamadas *inflexiones* (fig. 3, 7). Éstas, según su posición relativa con respecto a las direcciones de las cámaras bucales (fig. 3, 4), pueden ser *prerradiales*, *adradiales* o *inter-radiales*. Los filamentos discoidales que cuelgan de los márgenes de la umbela se denominan *tentáculos*, que pueden ser primarios o secundarios. En algunos aparece engrosado su origen o base, que toma el nombre de *pedalia* (fig. 7). Entre los tentáculos, en las inflexiones prerradiales y adradiales se hallan unos órganos que aparecen

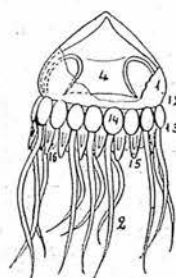


Fig. 5. Tipo morfológico de *Ephyraeidae* (Peromedusas). 1, umbela; 2, tentáculos; 4, boca; 12, constricción anular o arruga coronal; 13, id. lobular; 14, pedalia; 15, 16, lóbulos marginales.

a simple vista como unos puntitos o verrugas (fig. 7, n. 6), en que nos ocuparemos luego. El número, forma y particularidades de estas piezas se utilizan en sistemática para la clasificación de las Medusas.

El aparato digestivo está constituido esencialmente por una cavidad central, que termina en boca rodeada de palpos o *labios* en forma de hoja (fig. 2, 4, 5, 6, 7) que si se presentan muy desarrollados se llaman *brazos* (fig. 2, 3). La voracidad de estos animales les hace atacar con fiereza a sus víctimas, pececillos, crustáceos, gusanos.... que aprietan entre sus brazos, sirviéndose además de los órganos urticantes, e ingiriéndolas enteras.

Sistema nervioso. Órganos sensoriales. — Cuatro ganglios radiales y cuatro inter-radiales situados sobre un anillo, constituyen los centros nerviosos de las Medusas. Los cuatro primeros, más desarrollados, envían nervios a los órganos sensitivos y a las fibras musculares de la subumbela; los otros

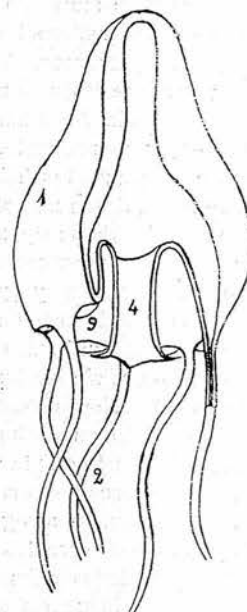


Fig. 6. Tipo morfológico de *Periphyllidae* (Peromedusas). 1, umbela, disco; 2, tentáculos; 4, boca; 9, lóbulos umbelares

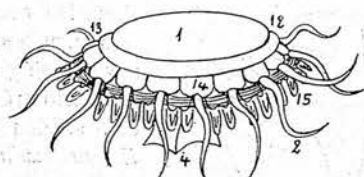


Fig. 4. Tipo morfológico de *Atorellidae* (Peromedusas). 1, disco o umbela; 2, tentáculos; 4, labios; 12, inflexión o arruga coronal; 13, id. lobular; 14, pedalia; 15, lóbulos marginales.

LÁMINA I

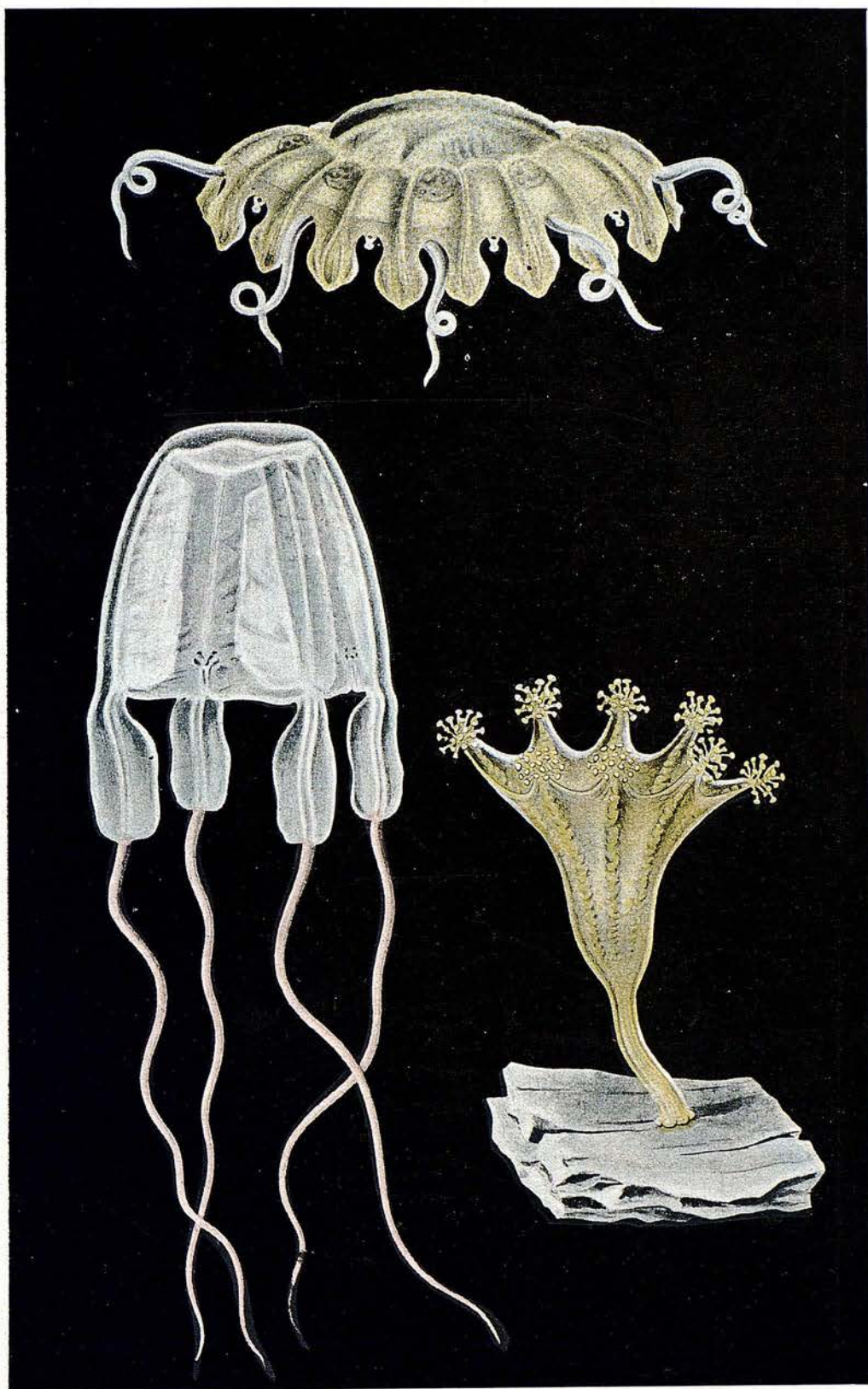


Fig. 1. — *Nausithoe punctata* Kölliker, 1853

Fig. 2. — *Carybdea marsupialis*
(Linné), 1578

Fig. 3. — *Lucernaria campanulata*
Lamouroux, 1815



Fig. 4. — *Pelagia noctiluca* (Forsk.), 1775

Fig. 5. — *Chrysaora hysoscella mediterranea*, Péron & Lesueur, 1809

LÁMINA III

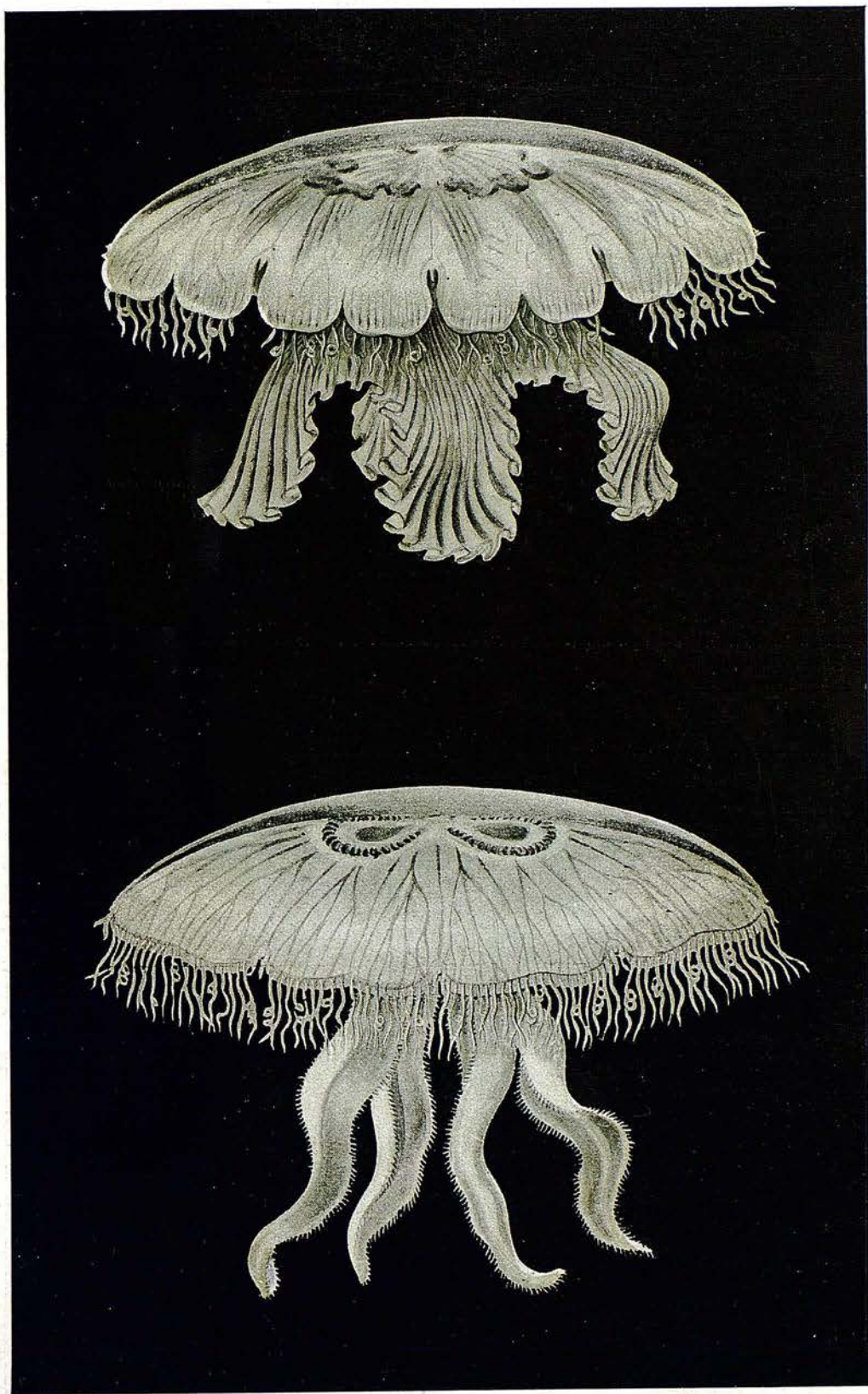


Fig. 6. — *Cyanea capillata* (Linné), 1746

Fig. 7. — *Aurellia aurita* (Linné), 1746

LÁMINA IV



Fig. 8. — *Cotylorhiza tuberculata* (Macri, G.), 1778

Fig. 9. — *Rhizostoma pulmo pulmo* (Macri, G.), 1778

a los tentáculos y a los bordes umbelares. Relaciónase con estas porciones centrales una red de filamentos nerviosos, que presenta ganglios en su trayecto, se distribuye por la subumbela y el *velarium* o cubierta de la umbela, y establece además comunicación con los otros. Con todo, parece que los ocho ganglios principales de las *Discomedusas* no están unidos por un anillo nervio.

El exodermo lleva repartidas aisladamente numerosas células sensitivas, terminadas comúnmente por un bastoncito o seda táctil. Pero además presentan la mayor parte de los Acalefos órganos especiales para la percepción olfatoria, visiva y auditiva. Hállanse de ordinario relacionados con los tentáculos marginales normales, o profundamente modificados. Son los tales generalmente filiformes, muy contráctiles, ya sólidos, ya excavados. Su cavidad está en relación con los canales gastrovasculares, y sus paredes formadas por un endodermo y exodermo separados por una lámina elástica; contienen siempre fibras musculares longitudinales, cuyo antagonista es la lámina dicha. Las formas más sencillas poseen cuatro tentáculos radiales y cuatro inter-radiales. Éstos se hallan reemplazados en las *Peromedusas* por unos tubérculos sensitivos o *ropalia*, (fig. 2, 7), en las *Cubomedusas* los radiales, y los ocho primitivos en las *Discomedusas*. Las ropalias que son doce, diez y seis, veinticuatro o treinta y dos, acostumbran estar ocultas en una cavidad de la umbela denominada *nido sensitivo*, que se halla ordinariamente en el borde mismo de la umbela; si bien en las *Cubomedusas* se elevan sobre su cara externa, y al revés, en la interna en las *Drymonema*. En el borde interno, y a cada lado de su abertura, hay un lóbulo sensitivo, estando el borde externo ocupado por una especie de escama. Sobre la cara dorsal de esta escama hay por lo menos una fose-

ta infundibuliforme, con el epitelio plegado provisto de células flagelíferas especiales, que se consideran como *células olfativas*. Las ropalias ocultas entre estas diversas partes, son cuerpos esferoidales, huecos, atravesados por un canal que aboca al saco que contiene los otolitos. Dicho saco se presenta revestido en su epitelio externo por largas sedas auditivas.

En la cara dorsal de las ropalias se halla ordinariamente una mancha pigmentaria, provista, o no, de un cristalino. Es frecuente que haya en cada una de aquéllas, al menos en las *Cubomedusas* y *Peromedusas*, varios ojos, con cuerpo vítreo y una especie de retina, entre la capa pigmentaria y el cristalino.

Órganos urticantes. Los *cnidoblastos*, u órganos urticantes, son pequeños elementos situados entre las células epitelio-musculares del exodermo. En el interior de cada cnidoblasto se desarrolla una cápsula elástica, que encierra a su vez un filamento replegado sobre sí mismo, o arrollado en hélice. Cada cápsula, con su correspondiente filamento, constituye el llamado *nematocisto* o *cápsula urticante*. Pueden encontrarse esparcidos por todo el exodermo, pero no están repartidos uniformemente. Hállanse con preferencia agrupados en los tentáculos, a veces en el contorno umbelar, en los lóbulos terminales del manubrio.

La cápsula de los nematocistos contiene un veneno muy activo. Es suficientemente eficaz para matar o paralizar una presa pequeña; en los animales superiores produce una quemazón e irritación comparables a la que ocasionan las ortigas. De ahí su nombre.

Aparato reproductor y datos embriogénicos.—El

aparato reproductor consta principalmente de células germinativas, que por su acumulación en el endodermo originan los órganos genitales, de volumen por demás variable según el estado de madurez adquirido. En la fase activa forma un cordón grueso y medio doblado, con los extremos prolongados hacia el borde umbelar en forma de herradura. Los óvulos caen en la cavidad gástrica, donde abocan los órganos genitales, o *gónadas*, siendo expulsados por la boca y fecundados en el exterior. A veces son retenidos por los

cirros bucales, donde experimentan las primeras fases de su desarrollo, hasta el estado de larva libre. Son unisexuales.

Interesante por demás es la embriología de las Medusas, a causa de la serie de transformaciones que experimenta la larva, variables según las especies. Después de los primeros estadios, en que hay

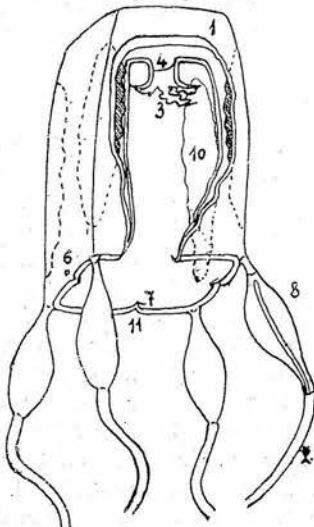


Fig. 7. Tipo morfológico de *Caribdeidas* (*Cubomedusas*). 1, disco; 2, tentáculos; 3, labios; 4, boca; 6, ropalias; 7, frénulos; 8, pedalias; 10, gónadas; 11, inflexión preradial

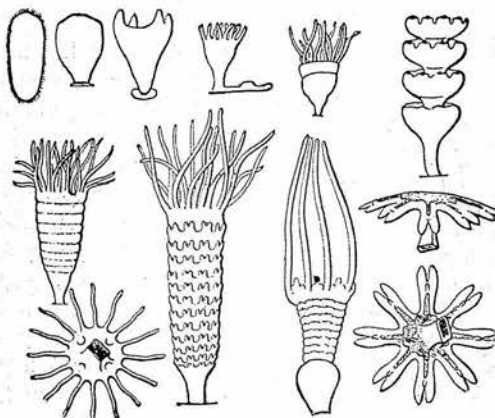


Fig. 8. Fases del desarrollo de un acalefo. Blástula, id. fija, escifostoma, formación de estolón basilar, estrobilación, efirulas

segmentación casi geométrica en un principio, el embrión llega al de blástula esferoidal, que va alargándose paulatinamente y adquiriendo cirros vibrátiles,

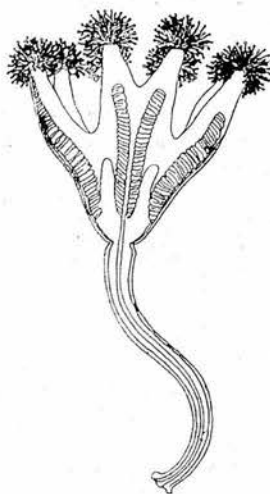


Fig. 9. *Lucernaria campanulata* (Estaturomedusa)

merced a los cuales puede moverse libremente, llevando vida planctoniana. Presto la parte posterior se aplana, luego se vuelve cóncava y se invagina en el interior de la blástula. Así la capa invaginada, o endotermo, limita una cavidad, *cavidad gástrica*, que comunica con el exterior por una abertura, *blastóforo*, el cual al estar completada la gástrula, se cierra. A medida que va desarrollándose y cambiando de forma desciende al fondo, donde al fin se fija en la arena, piedras o algas, a manera de un hidrario, como una pequeña masa gelatinosa, en que irán apareciendo secciones de extremidad libre, estadio denominado *escifostoma* (fig. 8). Entonces comienza a formarse la boca, el manubrio, las separaciones o divertículos simétricos, que serán más tarde los sacos gástricos, los espacios inter-radiales y los tentáculos. De éstos nacen primero dos opuestos, luego los otros dos, en cruz con los primeros; son los radiales; más tarde salen los inter-radiales y luego los adradiales, que a las veces llegan a 32. Pueden en este estadio multiplicarse por blastogénesis lateral, al igual que las Hidras, dando estolones basales (fig. 8). Van apareciendo estrangulaciones anulares y a intervalos regulares, revistiendo el escifostoma un aspecto moniliforme, al que por comparación con los frutos de ciertas coníferas se ha dado el nombre de *estróbilo* (fig. 8). Ofrecen los estróbilos el aspecto de una serie de embudos invertidos; marcándose cada vez más las estrangulaciones anulares, hasta irse separando uno a uno todos los segmentos, para dar origen a larvas libres, pequeñas medusas, que por asemejarse a las especies del género *Ephyra*, han recibido el nombre de *efirulas* (fig. 8). Éstas tendrán que sufrir todavía nuevas modificaciones para llegar al estado adulto. Esta forma de desarrollo no es constante en todos los géneros de una misma familia. Es probable que las *Estaturomedusas* y las *Cubomedusas* se desarrollan directamente.

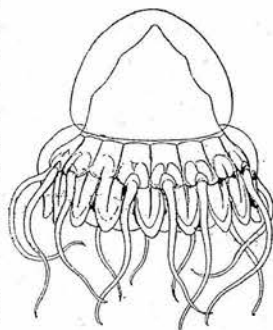


Fig. 10. *Periphylla hyacinthina* (Peromedusa)

Morfología especial. La diversidad de organización que caracteriza a cada orden, hace que la consideremos por separado en cada uno de ellos.

En las *Estaturomedusas* la disposición de las cavidades internas y de los órganos sexuales está totalmente subordinada a la forma exterior. Gran parte de las especies de este orden viven fijas por su extremidad dorsal (fig. 9) o polo dorsal de la umbela, que se alarga constituyendo un pedúnculo de longitud variable, terminado por una ventosa fijadora, que segrega a las veces un líquido adhesivo. La parte opuesta se expansiona en forma de embudo o de pirámide, y constituye la umbela propiamente dicha. La cavidad gástrica se extiende a lo largo del pedúnculo. Los bordes de la umbela se hallan divididos en ocho festones poco profundos, los *lóbulos adradiales*; entre festón y festón existe siempre un tentáculo hueco capitado, al paso que en aquéllos se insertan numerosos tentáculos de menor tamaño. Un esfínter corto puede cerrar la umbela, o cuando menos reducir su abertura. Cuatro fajas inter-radiales se extienden en la cavidad gástrica desde el fondo de la subumbela hasta

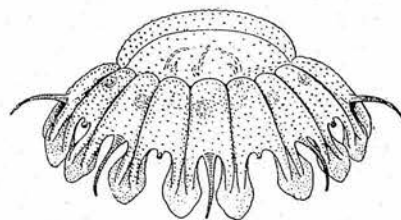


Fig. 11. *Nausithoe punctata* (Peromedusa)

la extremidad del pedúnculo; llámanse *teniolas* y soportan unos filamentos vermiciformes, *filamentos gástricos* o *digiteles*. La cavidad gástrica se divide en tres partes separadas por extrangulación; de las dos extremas una corresponde al manubrio, *estómago bucal*; la otra al pedúnculo, *estómago basal*; la tercera, comprendida entre el estómago bucal y la umbela, es el *estómago central*.

La forma general de las *Peromedusas* se deriva fácilmente de la de las *Lucernarias*. La umbela puede considerarse dividida en tres regiones (fig. 10): una cónica, a veces hemisférica (fig. 11), que corresponde al pedúnculo de aquéllas; una región esferoidal lisa, y otra marginal, separada de la anterior mediante una constricción anular, dividida en ocho lóbulos adradiales, o diez y seis subradiales. Entre dos lóbulos consecutivos hay siempre un tentáculo filiforme contráctil, salvo en los cuatro planos inter-radiales, donde se hallan reemplazados por otocistos. La cavidad gástrica comprende las mismas tres partes que la de las *Estaturomedusas*, con cuatro teniolas.

La umbela de las *Cubomedusas* afecta lo más frecuentemente la forma de una campana cuadrangular (fig. 12), sobre cuyo borde libre se inserta una membrana que pende verticalmente por debajo de ella a manera de un velo, *velarium*. Los tubérculos sensitivos son radicales, y por cierto colocados en criptas especiales sitas bastante por encima del borde de la umbela. Los tentáculos en cambio son inter-

radiables, ya aislados, ya agrupados en cuatro manojos. Proceden de un ensanchamiento gelatinoso de la umbela, *pedalia*. La cavidad gástrica se divide en dos o tres.

La complicación orgánica de las *Discomedusas* es mucho mayor que la de los otros órdenes, así como también alcanzan mayores dimensiones. La umbela (fig. 13) se presenta achatada, con aspecto agariforme (recuerda el del sombrerillo de los Hongos), y si los brazos bucales, las facelas y las gónadas permanecen en número de cuatro, las demás porciones acostumbran estar representadas por ocho tubérculos sensitivos, tentáculos, y ocho o diez y seis lóbulos. La exumbela es generalmente convexa, rara vez se encorva hasta la figura infundibuliforme en la región central. Su superficie no siempre permanece lisa, antes es frecuentemente alterada por tubérculos cónicos, verrugas, grupos de células pigmentarias, de nematocistos y aún por una excavación anular. Muchas presentan velarium como las *Cubomedusas*. Algunas poseen tentáculos, otras carecen de ellos. La parte tubular del manubrio se alarga en algunas considerablemente, formando cuatro brazos bucales, franjeados en su borde interno por una membrana ondulada, caprichosamente rizada, que lleva frecuentemente largos filamentos comparables a los estomacales o digitelas de otros grupos. A veces son ocho los brazos (fig. 14), con un ensanchamiento central. El aparato gastrovascular, por razón de la forma de la umbela, se presenta aplanado y carece de estómago basilar. De la periferia del estómago nacen bolsas radiales o verdaderos canales, por lo menos en número de ocho, cuatro en dirección radial y cuatro en dirección inter-radial.

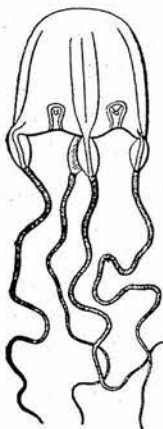


Fig. 12. *Caribdea marsupialis* (Cubomedusa)

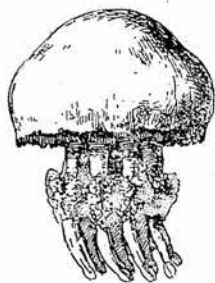


Fig. 13. *Aurelia aurita* (Discomedusa) - Fig. 14. *Rhizotoma pulmo* (Discomedusa)

Las especies de Cataluña.—No llegan a una docena las recogidas en las costas catalanas, si bien puede asegurarse que no se han reconocido muchas de sus secciones, siendo por demás probable que la mayor parte de las formas mediterráneas se han de encontrar, si se exploran cuidadosamente y en las

épocas convenientes, al modo que con laudable diligencia lo ha verificado desde la capital del Principado hasta la frontera francesa, el ya citado señor Maluquer, de cuyo estudio monográfico tomaremos muchos de los siguientes datos:

Una sola especie del orden de las *Cubomedusas*, la hermosa *Caribdea marsupialis* L. (lám. 1.^a, fig. 1) ha sido recogida en el golfo de Rosas y observada en Cadaqués. Puede encontrarse desde julio en las playas arenosas de poco fondo, hasta que al sobrevenir las primeras tempestades de invierno desaparece.

Entre las *Estauromedusas* encontramos igual escasez. El único representante en nuestra fauna es una de las especies más típicas de la familia de las *Lucernáridas*, cuyos géneros todos, al igual de los que integran la de las *Lipkeidas*, así como los géneros *Depastrum* y *Depastrella*, incluídos en la de la *Tesseridas*, son pedunculadas, y por lo tanto viven fijas. Se han recogido ejemplares sobre rocas planas, sobre *Zostera* y *Fucus*. Su forma (lám. 1.^a, fig. 2) justifica plenamente el nombre científico que lleva.

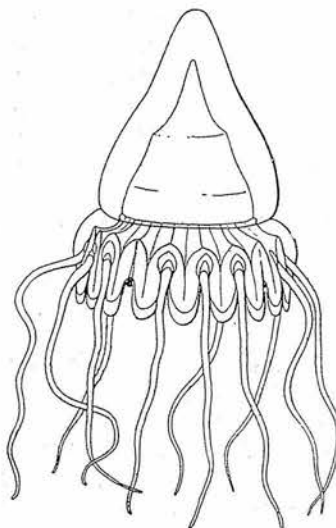


Fig. 15. *Periphylla hyacinthina dodecabostrycha* Haeckel (Mayer)

Entre las *Peromedusas*, orden que limitamos con Perrier, dando mayor unidad a la nomenclatura, también sólo se ha reconocido una especie, la *Periphylla hyacinthina dodecabostrycha* Haeckel (Mayer), (figura 15). La especie tipo presenta más acampanada la umbela y mayor el espacio que sigue al surco que establece separación entre el cono umbelar y la corona de lóbulos. (1). La otra especie que se cita en el trabajo de referencia, no ha sido encontrada en Cataluña, si en la bahía de Palma de Mallorca (lámina 1.^a, fig. 1). Es la *Nausithoe punctata* Kolliker, especie abundante en los mares tropicales y regiones templadas. Mayer y Lo Bianco, los dos famosos profesores de la Escuela de Zoología marina de Nápoles, han estudiado con detenimiento su estrobilación. No hay conformidad en los autores respecto de su asiento jerárquico ordinario.

Las *Discomedusas* nos ofrecen el máximo de especies recogidas hasta el presente en nuestro lito-

(1) Falta en la figura un tentáculo; su número es el que indica el segundo nombre específico.

ral; casi doble número que los otros tres órdenes reunidos. La especie más vulgar es la *Pelagia noctiluca* Forskal (lám. 2.^a, fig. 4), muy esbelta, y fosforescente, como expresa su nombre específico. Mayor riqueza de adornos ofrece la *Chrysaora hysoscella mediterranea* Péron et Lesueur (lám. 2.^a, fig. 5). La forma del Mediterráneo difiere de la del Atlántico, no sólo por ser aquella normalmente un tercio mayor en sus diámetros, sino también en la mayor viveza del colorido. Por eso al citar la especie propia del mar latino se expresa por denominación ternaria. Dudosa es la existencia en él de la *Cyanea capillata* L., de umbela profundamente escotada y brazos estrechamente rizados (lám. 3.^a, fig. 6), a las veces de hermoso azul, al igual que muchas especies del mismo orden. Mayer no cree deberse tomar en consideración la única cita que se tiene, debida a Risso, de haberse hallado en Niza. Es la especie de mayor tamaño que se conoce; se han pescado en el mar del Norte ejemplares que alcanzaban 230 cm. de diámetro. La *Aurellia aurita* L. es otra

de las especies abundantes de nuestras costas; se ha capturado en los más distintos puntos hasta Tarragona, frecuentemente aprisionada en las redes de los pescadores (lám. 3.^a, fig. 7). Es tan variable en el tamaño, como en la coloración, siempre débil, que distingue a su hialino cuerpo. Apártase de la forma más común de las Medusas de este grupo la *Cotylo-rhiza tuberculata* Macri, especie esencialmente mediterránea, de cúpula aplanada (lám. 4.^a, fig. 8) y con sus brazos dicótomos terminados en apéndices mazudos. Aparece por junio y julio, acompañada de peces de los géneros *Trachurus* y *Stromateus*. Finalmente, es común y con frecuencia se la ve en las playas, arrojada por las tempestades de primavera, y presto reducida a una masa gelatinosa informe, la elegante *Rhizoostoma pulmo pulmo* Macri, de coloración blanco-rosada o azulada (lám. 4.^a, fig. 9). Sus ocho brazos llevan un ensanchamiento; carece en cambio de tentáculos, como la especie anterior.

JOAQUÍN M.^a DE BARNOLA, S. J.

Lab. Biológico de Sarriá.



EL MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES DE MADRID (*)

Breve noticia histórica.—La adquisición, ordenada por Carlos III, de las colecciones que en París tenía don Pedro Dávila, que fué nombrado Director perpetuo con fecha 17 de octubre de 1771, puede considerarse el origen del *Gabinete de Historia Natural*. Muy poco después se mandaba construir para instalarlo, nada menos que el hermoso Museo del Prado, en que se halla actualmente la magnífica Galería de Pintura y Escultura. Tan bellas esperanzas quedaron reducidas a pasar siglo y medio en variados locales, ninguno apto para el objeto, y figurando siempre como huésped o vecino de otros establecimientos públicos.

Con algunos cambios en su denominación, unido unas veces al Jardín Botánico y otras separado, incorporado algún tiempo a la Universidad, más generalmente con cierta independencia de ella, pero siendo casi siempre Catedráticos de la Facultad de Ciencias los Directores y los organizadores de las colecciones, estuvo la mayor parte de su existencia en el primitivo lugar, calle de Alcalá, 11, piso 2.^o del edificio que ocupaba y ocupa la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. En 1895, arrojado precipitadamente de allí, tuvo que alojarse de mal modo en parte de la planta baja del Palacio de la Biblioteca Nacional, y varias colecciones, por falta de sitio, en el Museo del doctor Velasco. Así siguió hasta 1910 en que fué trasladado a su actual ins-

talación, en el llamado Palacio de la Industria y de las Artes, y también Palacio del Hipódromo, que tiene que compartir con la Escuela de Ingenieros Industriales, Cuartel de Guardia civil y varios Laboratorios.

El local es absolutamente impropio, como tiene que ocurrir cuando un edificio no se ha construido para sus ocupantes. A pesar del constante trabajo y habilidad del Director, ni hay sitio bastante para las colecciones de exposición, cada vez más importantes, ni todos los Laboratorios reúnen condiciones apropiadas. Sin embargo, en muchos de ellos, se puede hacer bien la labor científica.

Respecto al personal que ya no existe, debe dedicarse un recuerdo, entre los Directores, al fundador don Pedro Dávila, a sus sucesores Izquierdo y Clavijo y, posteriormente, al benemérito don Mariano de la Paz Graells, profesor durante 61 años, y que dedicó su larga vida y su entusiasmo al estudio de la Naturaleza, de modo algo disperso, como los sabios de las antiguas edades, pero promoviendo, en gran parte, la divulgación de los estudios de las Ciencias Naturales. Citemos, entre los profesores, al ilustre entomólogo Pérez Arcas, a don José María Solano, Marqués del Socorro, a Quiroga, Martínez Sáez y Calderón, que ordenaron y mejoraron sus respectivas colecciones.

Organización actual.—El *Museo Nacional de Ciencias Naturales*, que ahora no depende de la Facultad de Ciencias, forma parte del *Instituto Nacional de Ciencias*, estando, por lo tanto, subordinado a la *Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas*. A causa de esto, no es preciso ser Catedrático de la Facultad para tener cargo en el Museo, si bien lo

(*) Las fotografías proceden, unas de la colección de postales que tiene a la venta el Museo, y otras de un álbum cuyos clichés están hechos por los señores Benedito. Se publican con autorización del Director, al cual, como a su hijo y a los señores Jefes de Sección y demás personal, he de agradecer toda clase de facilidades y datos para la redacción de este artículo.

frecuente es que suelen, la mayor parte, simultanear ambas tareas científicas.

El Director, don Ignacio Bolívar, Catedrático de Entomología en la Fac. de Ciencias, es bien conocido de los extranjeros por sus trabajos sobre ortópteros, y lo es de todos los naturalistas españoles. Desde hace 50 años trabaja en el Museo, es Catedrático desde 1876, y Director desde 1901.

Sabido es su entusiasmo y su constante trabajo en el arreglo de las colecciones, sacando el mejor partido posible, de la escasez de recursos antiguamente, y de los locales mal adecuados siempre. Hoy día es mucha y muy importante la obra científica de este Museo, en el cual unos 20 naturalistas con cargo fijo y, por lo menos, otros tantos, con pensiones o comisiones, o solamente por afición, trabajan por la extensión de los conocimientos de las Ciencias Naturales, en sus distintas ramas, muy especialmente de todo lo referente a nuestra Patria y antiguas posesiones.

Revisemos ligeramente las 7 Secciones en que se divide el Museo, tanto respecto a las colecciones como a la labor que realizan.

Sección de Mineralogía.—Jefe: don Eduardo Hernández Pacheco, Catedrático de Geología en la Fac. de Ciencias.—Conservador: P. Filiberto Díaz.—En las dos salas de exposición hay ejemplares muy notables, como las fluorinas de Northumberland (considerada la mejor colección del mundo) cuarzos del Delfinado, galenas, blendas, aragonitos de Estiria, azufres de Conil, mármoles de España, colección de piedras talladas, etc. Se hallan separados los minerales en colección de España y colección general. Entre las antiguas más importantes que las formaron, se hallan las de Parga, Thalacker, Donato García y Pingarrón.

Sección de Geología y Paleontología.—Jefe: el mismo de la anterior, señor Hernández Pacheco.—Conservador: don Pío Vidal.—Las colecciones de rocas o minerales petrográficos, entre ellas las de Gimbernát, Rojas Clemente,

Holub y otras, se han ido reuniendo en una sola, quedando únicamente separada la reunida por el eminente Humboldt, y otra de productos de la erupción del Vesubio en 1916, regalada por el Cónsul de España en Nápoles. (V. el Lab. de Geol. en el grabado portada).

Hay notables fósiles, entre ellos un Megaterio, hoy

desarmado, y el vaciado del gigantesco *Diplodocus Carnegiei* Hatcher, que se halló en Wyoming (EE. UU.) en 1899, siendo esta reproducción regalada por el espléndido protector de las

Ciencias Mr. Carnegie a S. M. el Rey Don Alfonso XIII, quien lo ha donado en depósito al Museo en 1913.

Actualmente se está arreglando una sala con una importante colección de vertebrados fósiles de España, interviniendo en su instalación el señor Conde de la Vega del Sella. Se va a hacer una sección especial para la notable colección de Torralba, donada por el señor Marqués de Cerralbo.

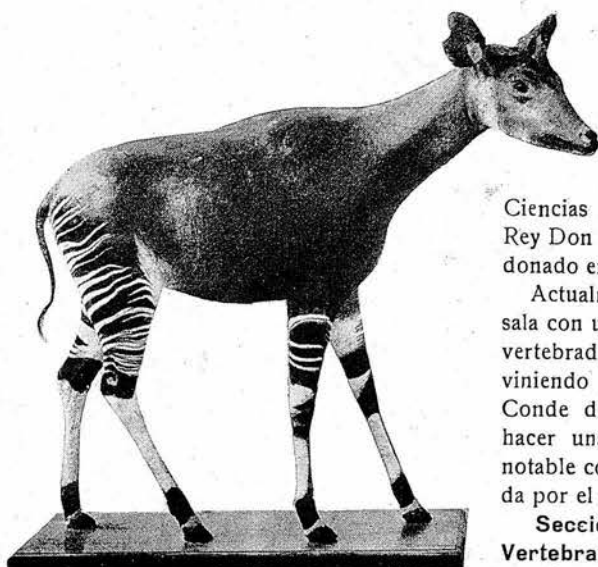
Sección de Osteozoología o de Vertebrados.—Jefe: don Luis Lozano, Catedrático de la asignatura en la F. de C.—Conservador interino: don Ernesto Cusí. Entre las colecciones más notables que enriquecieron la de Vertebrados, está la procedente del llamado Viaje al Pacífico, en que naturalistas españoles (Martínez Sáez, Jiménez de la Espada, Amor, Paz y Membrilla, Almagro e Isern) recorrieron varias regiones de América, de 1862 a 1866; otra de peces, de don Regino García, las procedentes de Filipinas, de resultados de la Exposición de 1886, y adquiridas en tiempo del anterior Profesor don Francisco Martínez, una rica colección de aves exóticas de

Mr. Boucard, y numerosos mamíferos.

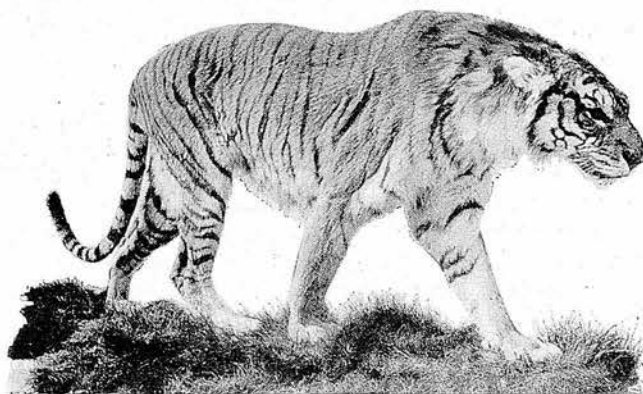
El señor Lozano ha reunido y clasificado recientemente los peces de España y Melilla, que llegan a 10000 ejemplares, y don Angel Cabrerá Latorre estudia hace años los mamíferos, en los que ha descubierto muy interesantes novedades.

Ha de citarse aquí la generosidad de Su Majestad el Rey, que ha hecho importantes donati-

vos de especies españolas, entre ellas algunas cazadas por él mismo, y la de varios aristócratas (Duque de Alba, señores Santos Suárez, Huerta y algún otro) que de sus cacerías en África Oriental Inglesa, han



Okapi (*Okapia johnstoni* Scl.) descubierto en 1900 en el Congo Belga



Tigre (*Felis tigris* L.) del Museo de Ciencias Naturales de Madrid



regalado hermosos ejemplares. El salón central del Museo, dedicado a exposición, está casi todo ocupado por mamíferos y aves. De tamaño demasiado grande, si se compara con el resto de la parte pública, se va llenando, hasta con exceso, gracias a las hábiles preparaciones de los hermanos Benedito y a compras que se hacen en el extranjero, especialmente a la casa Rowland Ward, de Londres. Entre lo más notable o vistoso, puede citarse el okapi (*Okapia Johnstoni* Sclater) del Congo Belga, el elefante de Sumatra, la jirafa de cinco cuernos (*Jiraffa camelopardalis Rothschildi* Lydek), oso de Asturias, toro español (Veragua), león Somali, tigre de la India, *Cervus elaphus Bolivari* Cabr., y hermosos grupos de lince, rebecos, gamos y otros ejemplares españoles. Entre las aves hay preciosas reproducciones, en sus terrenos adecuados, de nandús, avutardas, abejarucos, águilas, perdices, buhos, gaviotas, etc. (V. los grabados de la portada).

Sección de Entomología.—Jefe: el Director, Catedrático de la asignatura en la F. de C.—Conservador, su hijo don Cándido Bolívar Pieltain. Citaré sólo lo más importante de las colecciones. En Coleópteros está muy bien el Museo, teniendo acaso más de 20000 especies, formando un núcleo importante la colección regalada en 1886 por don Laureano Pérez Arcas (9000 especies con 40000 ejemplares), otras de Bolívar, Alluaud, Ardois, Schramm, etc. La de Ortópteros, una de las mejores del mundo, está formada, en su mayor parte, por la regalada por el Director. De Lepidópteros tiene una valiosa colección de Teodoro Seebold (8000 espe-

cies), considerada entonces como la segunda del mundo en microlepidópteros; otros donativos de Lauffer, Oberthür, Rothschild, etc. Entre los Himenópteros está la colección García Mercet, bastantes cazas de Martínez Escalera, regalos de Seebold, Poulton y otros. Los Hemípteros, más escasos, tienen una colección Bolívar (2000 especies) y poco más. En Dípteros y en los de más órdenes es deficiente, siendo la base de los primeros la colección que empezaba a formar don José Arias Encobet, hoy Catedrático en Barcelona.

Como las colecciones entomológicas requieren numeroso personal, que antes no había y aún ahora es escaso, sólo ciertos grupos hay bien ordenados y estudiados. Se tiende a reunir las colecciones en tres, de España, paleártica y general. Entre los que ahora trabajan en este laboratorio están el Conservador, que estudia Ortópteros y Carábidos; don Ricardo García Mercet, los Calcídidos, Crisídidos, Mutílidos y Esfépidos; don Gonzalo Ceballos, Ingeniero de Montes, los Icnemónidos, siendo además un excelente dibujante, como don Serapio Martínez; el autor de este artículo se ocupa en Véspidos, Ápidos y Tentredínidos. El colector señor Zar-



Laboratorio de Entomología. El conservador don Cándido Bolívar Pieltain - El Director del Museo, don Ignacio Bolívar, y el habilitado don José Escribano

co, ayudado a veces por jóvenes Licenciados o alumnos, prepara las cazas y arregla las antiguas existencias, sobre todo en Coleópteros. Hay importantes colecciones, sólo en parte estudiadas, reunidas en Marruecos por don Manuel Martínez Escalera.

A esta Sección corresponden también los Crustáceos, que son estudiados por el Director, y son ahora arreglados y clasificados por don Manuel Ferrer Galdiano, el cual tiene ordenados los Decápodos braquiuros y macruros de España, los anfípodos e isópodos, estando además formada una colección paleártica y otra general.

Sección de Malacología y animales inferiores.—Jefe: don Joaquín González Hidalgo, Catedrático (recientemente jubilado) de la asignatura en la F. de C.; Conservador, don José Huidobro. Lo más importante de esta Sección es la notable colección que fué de su

Jefe, el sabio malacólogo bien afamado en todo el mundo científico. También hay la procedente de Paz y Membilla, y otras de menor importancia. Existe una valiosa biblioteca especial, regalo del señor González Hidalgo.

Sección de Hidrobiología.—Jefe: don Celso Arévalo, Catedrático de Historia Natural en el Instituto del Cardenal Cisneros.

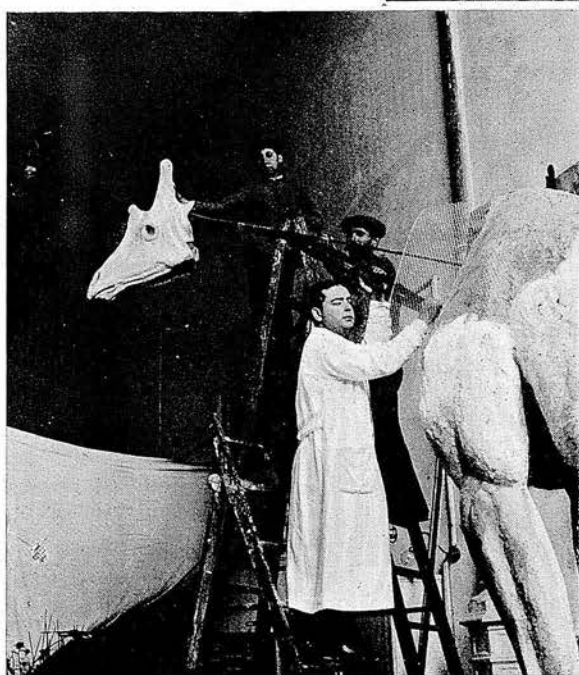
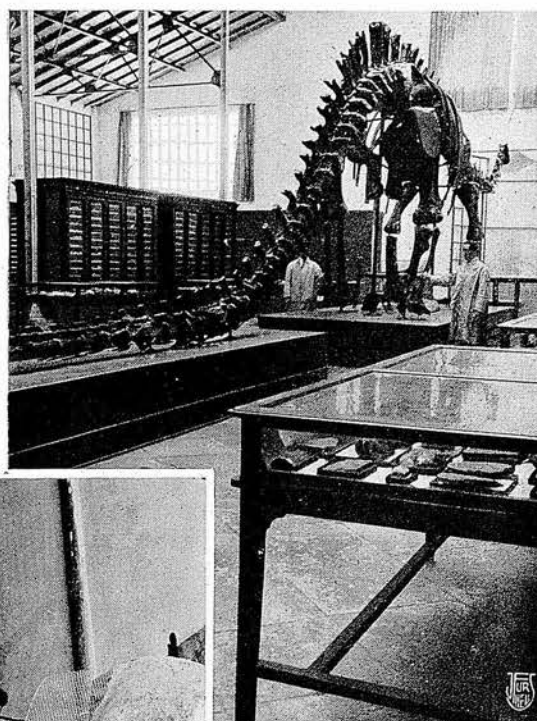
Sección de Microbiología.—Jefe: don José Madrid Moreno, Catedrático de Técnica micrográfica en la Facultad de Ciencias. Estas dos secciones acaban de ser creadas, y es de esperar realicen interesantes descubrimientos en sus especiales materias, dada la competencia de sus jefes, que ya son autores de valiosos trabajos.

Otros departamentos del Museo.—*Cursos prácticos de Biología.*—El Profesor encargado, don Antonio de Zulueta, da esta enseñanza desde 1911 a numerosos alumnos, que no son más por falta de local. Se dan dos lecciones semanales y se hacen aquí numerosos trabajos originales, especialmente sobre la Anatomía y Embriología animal.

Herbario del Museo.—Con la base de uno regalado por don Benito Vicioso y las recolecciones que se continúan haciendo por don José M.^a Cogolludo, don Carlos Vicioso y algunos otros, arreglan y clasifican estos dos señores la colección española que se está formando, estudiando sobre todo el primero las zoocecidias y el segundo la flora de Madrid.

Laboratorio de taxidermia.—El Disecador Jefe don José M.^a Benedito y su hermano don Luís, son de extraordinaria habilidad, desarrollando tanto arte en su profesión, como en la música y pintura sus otros afamados hermanos. Tanto los grandes animales, en su actitud y exacta expresión de formas, como los grupos de aves o mamíferos, acertadísima reproducción de sus costumbres y de los terrenos que habitan, colocan la sala de Vertebrados en tan buen lugar como cualquiera de los mejores Museos extranjeros, siendo sólo de lamentar la falta de espacio, que impide sean mayores las vitrinas, y las aglomera más de lo debido.

No puede comprender quien no lo ha visto, la tarea paciente y enorme que suponen los modernos trabajos de disección, tan diferentes de los antiguos ejempla-



Diplodocus Carnegiei. Reproducción regalada por Mr. Carnegie a S. M. don Alfonso XIII y donada por éste al Museo - Labor. de Taxidermia: D. L. Benedito montando un esqueleto de jirafa

res, que eran, casi siempre, una especie de saco formado por la piel y que no daba la menor idea anatómica del animal. Los hermanos Benedito dedican largo tiempo a hacer numerosos dibujos del natural (si es posible), o de fotografías del ser vivo, hasta encontrar una postura que les satisfice. Después viene un modelado exacto sobre el que pegan la piel del mamífero, (adelgazada a veces para evitar se agriete) la cual se sujeta con alfileres hasta que se seque. Dato curioso: la jirafa necesitó 17000 alfileres.

Es sensible que la falta de material y de amplitud en el laboratorio impida a veces la preparación de algunos ejemplares. Tal sucede ahora con un hermoso elefante, regalo del Duque de Alba.

Naturalistas agregados.— Con este nombre se crearon, en 29 noviembre 1901, plazas honoríficas y gratuitas destinadas a las personas que, ya por razón de otros cargos afines o bien solamente por amor a la Ciencia, contribuyen con cierta constancia al estudio y arreglo de las colecciones. Tienen actualmente dicho título, don Lucas Fernández Navarro, Catedrático de Crisialografía en la F. de C.; don Romualdo González Frago, autor de numerosos trabajos sobre hongos; don Antonio Casares, que estudia las Muscineas; don Ricardo García Mercet, don Ángel Cabrera Latorre, don Jorge

Lauffer, don Francisco Ferrer y el autor de este artículo. Además, sin tener cargo fijo, hay numerosas personas que, unas con pensiones o gratificaciones de la Junta de Ampliación de Estudios, y otras gratuitamente, asisten con más o menos regularidad a los laboratorios. Hagamos mención especial de los naturalistas extranjeros que, durante los pasados años de trastorno universal, han recibido aquí hospitalidad científica, con notables ventajas, tanto para ellos, que podían continuar sus estudios, como para la Ciencia española, que aprovechaba sus conocimientos, en varios casos eminentes. Entre ellos figuran los señores Hugo Obermaier, Paul Wernert, Eduard Reichenow, Eugeniusz Frankowsky, Adolph Tessmann, y sentiría ignorar algún otro. Los españoles son numerosos y variables. He citado ya bastantes, a los que puedo añadir los señores don José Royo, colector; don José Rioja, don Luis Belbeze, P. Agustín Barreiro, don Enrique Rioja, señorita Mercedes Cebrián, señores Quirós, García Fresca, y muchos más que, por trabajar en laboratorios distintos del que yo frecuento, no recuerdo en este momento.

Publicaciones.—*Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales.*—Con este título ven la luz tres series, formadas por importantes estudios que prueban la gran labor que se verifica en España en estas Ciencias. La serie Geológica llega ahora a 24 números, debidos a Fernández Navarro, Obermaier, Carandell, Bernaldo de Quirós y otros, habiendo en ella importantes observaciones sobre los glaciares. La serie Botánica, 12 números, de Lázaro, González Fra-

goso, Casares, etc., casi toda sobre criptógamas. La serie Zoológica alcanza el número 39, siendo autores Bolívar (Ignacio y Cándido), González Hidalgo, Cabrera, Arias Encobet, Haas, Zulueta, Rioja, Lozano, Martínez Fernández y muchos más, dominando los trabajos sobre Anatomía y sobre Entomología.

Comisión de investigaciones paleontológicas y prehistóricas.—Es otra

serie formada, hasta ahora, por 24 memorias y 16 notas (de menor tamaño) en donde van apareciendo los interesantes descubrimientos que en los últimos años se hacen en España. Son autores Hernández Pacheco, Obermaier, Fernández Navarro, Marqués de Cerralbo, Conde de la Vega del Sella, Frankowsky, Cabré y varios otros, versando bastantes trabajos sobre las cuevas recientemente halladas y las

pinturas hechas en ellas por sus primitivos habitantes.

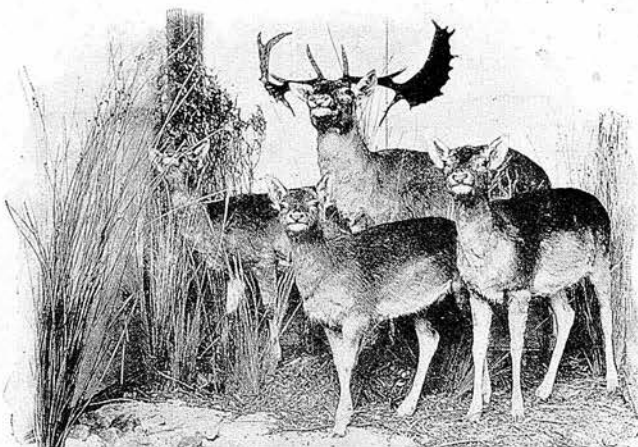
Fauna y flora ibéricas.—Ha comenzado esta obra, que es de extraordinario interés. De ella se ha publicado el tomo «Mamíferos» por Cabrera Latorre, y están para aparecer pronto los «Crustáceos» por Bolívar, «Mutilidos y Crisídidos» por García Mercet, «Peces» por Lozano, «Ortópteros y Dermápteros» por Bolívar, «Muscíneas» por Casares (Antonio) y «Uredales» por González Frago.

También la Junta de Ampliación ha publicado el tomo primero «Marsupialia y Monotremata» del *Genera Mammalium*, por Cabrera Latorre.

Real Sociedad Española de Historia Natural.—Parece que debe citarse al hablar del Museo, ya que en él tiene su importantísima Biblioteca, seguramente la mejor de España en lo relativo a revistas modernas de Ciencias Naturales, pues tiene establecido cambio con 300 publicaciones de todas las naciones. Entre dicha Biblioteca, la del Museo y la de la Junta de Ampliación, es fácil reunir materiales para los trabajos científicos.

JOSÉ M.^a DUSMET Y ALONSO.

Doctor en Ciencias Naturales,
Naturalista agregado al Museo.

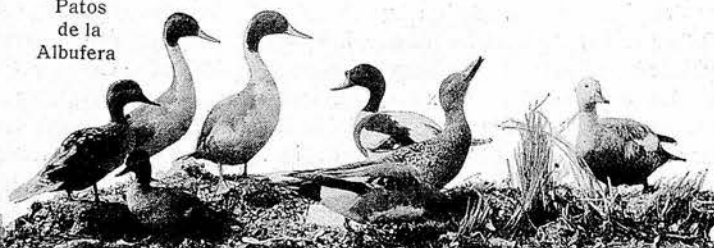


Grupo de gamos o paletos (*Dama dama* L.) procedentes del Pardo
Regalo de S. M. don Alfonso XIII



Rabizargos
y su
nido

Patos
de la
Albufera



LOS TALLERES DE TORRES QUEVEDO

Accediendo gustosos a la invitación que para ello nos ha sido hecha por la Dirección de IBÉRICA, nos proponemos dar en estas páginas una ligera idea de los principales trabajos del ilustre inventor Torres Quevedo, y del «Centro de Ensayos de Aeronáutica» y «Laboratorio de Automática» en que, con el auxilio del Estado, aquél los desarrolla, a la vez que construye y ensaya inventos e ideas de otras personas que acuden en busca de sus valiosos elementos materiales, y más aun de práctica y consejos para resolver las dificultades que en su evolución van apareciendo.

Fué el primero, en el orden cronológico, el «Centro de Ensayos de Aeronáutica», organizado en virtud de la Real Orden de 4 de enero de 1904, «para la realización de los ensayos de los aparatos de navegación aérea y para dirigir las maniobras de motores a distancia, inventados por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos don Leonardo Torres y Quevedo.»

Estos dos problemas fueron resueltos hace ya algunos años.

El primero, por la creación de un nuevo tipo de dirigible, caracterizado por la viga funicular interior. La idea de este nuevo sistema, totalmente distinto de cuantos le habían precedido, fué el resultado de un estudio científico de las presiones interiores y exteriores a que un aeróstato ha de verse sometido, y de las fuerzas que sobre él se han de ejercer durante su marcha. La rigidez del aparato la consigue Torres Quevedo merced a una estructura formada por tres cables flexibles meridianos de punta a punta del globo, que llevan anudadas de trecho en trecho armaduras triangulares también de cuerda. Lo mismo aquellos meridianos, que estos arriostramientos transversales quedan tensos, y trabajan sólo por extensión en cuanto la envolvente de tela hace otro tanto, por henchirse el globo con pre-

sión interna suficiente. Los cables que soportan la barquilla forman varios abanicos, repartiendo de este modo el peso a lo largo de las vigas citadas.

El globo así constituido es, a la vez, flexible e indeformable; fácil de transportar, plegándolo convenientemente, y de excelentes condiciones, que han hecho

se adoptase por los Gobiernos de Francia e Inglaterra para diversos usos de la paz y de la guerra (fig. 1.^a).

El primer globo de este tipo fué ensayado, con buen resultado, en Guadalajara primero y después en Sartrouville (cerca de París). Salido del terreno de los en-

sayos, entró francamente en el industrial, y fué construido por la casa Astra, de París, con la que al efecto hizo el señor Torres Quevedo un contrato especial, autorizado por nuestro Gobierno en 1909.

De estos dirigibles, que se conocen corrientemente

con el nombre de globos *Astra-Torres*, se construyeron, primero uno de 1600 metros cúbicos, luego tres de 7000 para el Almirantazgo inglés; después, uno de 23000 metros cúbicos, dos de 13000 y finalmente, reduciendo la capacidad a 7000 metros cúbicos, que la práctica demostró ser más ventajosa, se han construido veintitantos en Francia y un número bastante mayor en Inglaterra, repartidos en tres modelos algo diferentes, que se conocen con los nombres de «Coastal», «Coastal Star» y «North Sea», el último de los cuales es el que ha prevalecido y el que batió hace poco el *record* de los no rígi-

dos, permaneciendo en el aire 101 horas 57 minutos sin interrupción.

El «Centro de Ensayos de Aeronáutica» resolvió también el segundo problema que en su creación le fué encomendado: con el «telekino» hizo por vez primera posible la maniobra de motores a distancia.

La telegrafía sin hilos pareció justificar la posibili-

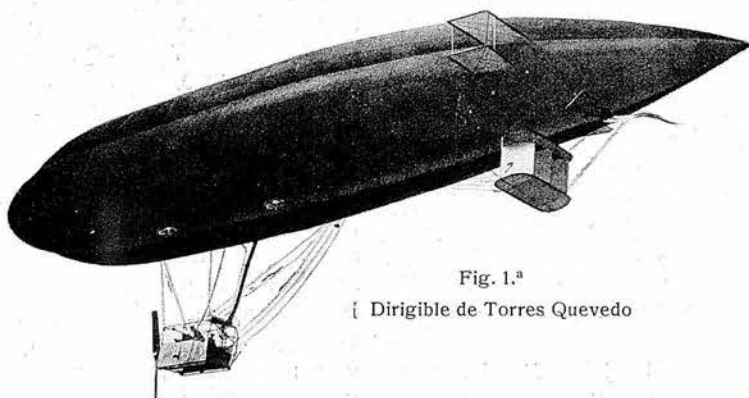


Fig. 1.^a

Dirigible de Torres Quevedo

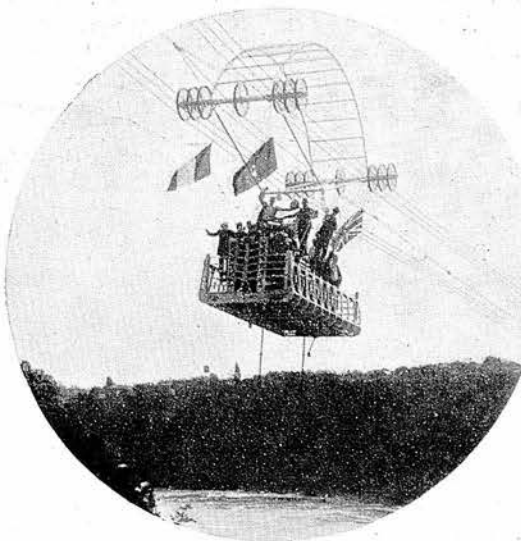


Fig. 2.^a Transbordador instalado sobre el Niágara

dad de aplicar las ondas hertzianas al mando de manobras a distancia, pero nadie pudo pasar de transmitir una sola orden y, por consiguiente, un solo movimiento, hasta que Torres Quevedo inventó lo que llama *contacto retardado*. Merced a éste se han obtenido brillantes resultados en los experimentos hechos, primero

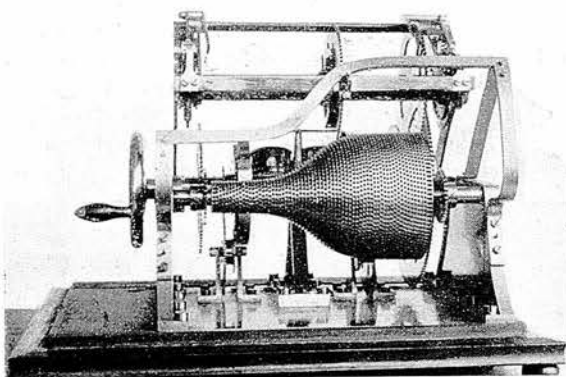


Fig. 3.ª Elemento de la máquina de resolver ecuaciones

con un triciclo en el frontón Beti-Jai, de Madrid, luego en un bote en el estanque de la Real Casa de Campo y, finalmente, en el Abra de Bilbao.

No dejaremos de mencionar en este sitio, aunque no se haya comenzado su realización práctica, la idea del nuevo modelo de dirigible no rígido que para la navegación trasatlántica propuso el señor Torres Quevedo en el discurso inaugural del Congreso que en Bilbao celebró el pasado verano la Asociación para el Progreso de las Ciencias, y cuyo fundamento esencial estriba en la repartición uniforme de cargas a todo lo largo del aerostato, mediante depósitos especiales en que la bencina—porción notable del peso total en viajes de altura—va siendo sustituida gradualmente por agua, a medida que es consumida en los motores.

Posterior al «Centro» citado fué el «Laboratorio de Mecánica Aplicada», creado por Real Orden de 22 de febrero de 1907, como anejo a él para que atendiera a sus necesidades y se dedicase, además, «al estudio y construcción de máquinas y aparatos científicos para diversas aplicaciones industriales, para la fabricación de aparatos de enseñanza y otros.»

En primer término, se dedicó el nuevo organismo, que luego cambió su primitiva denominación por la más en consonancia con su principal objeto, de «Laboratorio de Automática», a nuevas investigaciones encaminadas a establecer una teoría (la automática) que estudie sistemáticamente los procedimientos que se aplican o pudieran aplicarse para automatizar las diferentes operaciones que realizan las máquinas industriales y los aparatos científicos, y muy especialmente—como caso particular de capital importancia—la aplicación de estos procedimientos de automática a la construcción de «máquinas aritméticas» o «analíticas».

Al mismo tiempo que éstas, se estudiaron y construyeron otras «máquinas algébricas» inventadas por el

mismo sabio ingeniero, y que corresponden a la «Cinemática», como aquéllas a la «Automática».

La diferencia entre unas y otras es esencial y de ella procuraremos dar una idea.

Hallábase aún Torres Quevedo cursando los estudios de la Escuela de Caminos, cuando concibió y proyectó en principio, su «máquina para resolución de ecuaciones algébricas de cualquier grado.»

La idea fundamental de ésta y de todas sus máquinas algébricas, ha sido expuesta magistralmente por el célebre matemático francés Paul Appell, en el informe que dió a la Academia de París sobre la Memoria presentada por Torres Quevedo a este alto cuerpo científico en 1900.

«En la Mecánica analítica—dice Appell—Lagrange ha considerado sistemas materiales cuyos enlaces se expresan por relaciones entre las coordenadas o parámetros que sirven para definir la posición del sistema. Es posible—y esto es lo que hace el señor Torres—colocarse en el punto de vista inverso. Dadas las relaciones algébricas o trascendentes entre parámetros, el autor demuestra que es posible, de infinitas maneras, construir un sistema material que realice los enlaces dados; este sistema, en cuya construcción entran sólo cuerpos rígidos de formas apropiadas obrando en contacto sin intervención del frotamiento, es una máquina que permite calcular los valores de los parámetros considerados como variables en función de los arbitrarios.»

Es decir; que así como en Cinemática, dada una máquina, se pueden determinar las ecuaciones de los movimientos de sus diferentes órganos; así también, dadas ciertas ecuaciones, puede construirse una máqui-

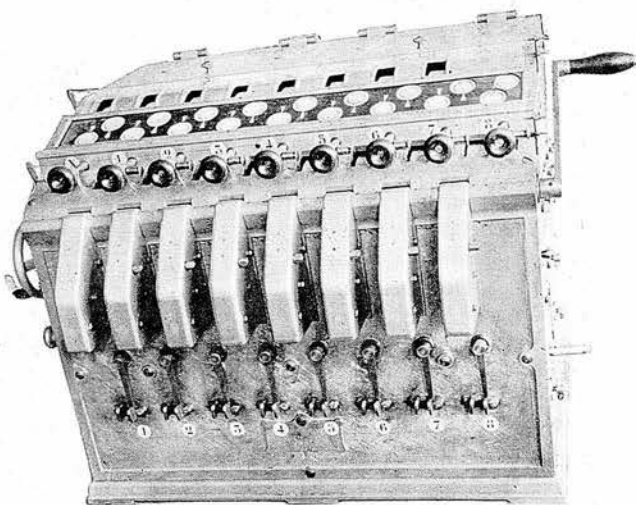


Fig. 4.ª Exterior de la máquina de resolver ecuaciones

na cuyos movimientos la representen materialmente: tales son las máquinas algébricas de Torres Quevedo.

Las aritméticas son totalmente diferentes: son mecanismos que ejecutan actos del hombre, sustituyendo a éste en la resolución de operaciones numéricas, en el juego de ajedrez, etc.

La característica de las máquinas algébricas es la continuidad: en cualquier posición de éstas, las ecuaciones a que responde su construcción quedan satisfechas por los valores simultáneos de las variables y los parámetros.

En las aritméticas, las operaciones se van efectuando a saltos, y la transformación de unos movimientos en otros se efectúa según leyes conocidas, pero de modo que los enlaces varíen bruscamente cuantas veces sea necesario durante el curso de las operaciones.

Entre las máquinas algébricas de Torres Quevedo citaremos, en primer lugar, la que resuelve una ecuación de la forma

$$x = \frac{A_1 x^{m_1} + A_2 x^{m_2} + A_3 x^{m_3} + A_4 x^{m_4} + A_5 x^{m_5}}{A_6 x^{m_6} + A_7 x^{m_7} + A_8 x^{m_8}}$$

pero cuyo fundamento podría servir del mismo modo para otra cuyo número de potencias de la variable fuera tan grande como se quisiera, sin más que complicar la construcción y aumentar el número de órganos de que consta.

En esencia, toda máquina algébrica se compone de varios móviles, cada uno de los cuales corresponde a una variable real, llamados aritmóforos, cuyos desplazamientos, según líneas previamente determinadas, se miden en escalas adecuadas.

Dar un valor determinado a una variable, en una máquina algébrica, será llevar el móvil correspondiente a una posición determinada, de modo que en su escala se lea aquel valor.

Establezcamos entre los móviles ciertas conexiones que impongan determinada solidaridad entre sus desplazamientos. Éstos habrán de verificarse con arreglo a ciertas leyes, que se traducirán en un sistema de ecuaciones de condición.

Construída la máquina con arreglo a este plan, claro

es que si damos ciertos valores a las variables, la escala en que se lean los desplazamientos del móvil representativo de la función, nos dará el valor de ésta correspondiente al sistema de valores simultáneos de aquéllas.

No hemos de entrar en los pormenores prácticos de construcción de la máquina de que tratamos, sino limitarnos a breves ideas generales.

La representación directa de los valores de las variables por desplazamientos lineales de los móviles antes citados, tendría el inconveniente, de orden material, de exigir desarrollos enormes de estos desplazamientos, cuando aquellos valores fueran muy grandes. Por esto ha sustituido Torres Quevedo los valores de las variables por los de sus logaritmos. Es decir, que en lugar de operar con aquéllos, se opera con éstos, mediante las necesarias transformaciones en las fórmulas.

Para evitar los errores debidos a posibles resbalamientos, se han sustituido las transmisiones por contacto entre los diversos móviles, por engranajes de precisión.

Para construir cada uno de los monomios que figuran en la fórmula fundamental de la máquina, basta un sistema de ruedas dentadas, de tal modo dispuestas, que si el desplazamiento angular de una de ellas es $\log x$, el desplazamiento de la

otra es $\log x^n = n \log x$; por suma se obtiene fácilmente el valor de $\log a x^n$.

Haciendo lo mismo para cada uno de los demás monomios, queda el problema reducido a hallar la suma de todos ellos.

Y como no es posible construir directamente el logaritmo de una suma, Torres Quevedo se vale de la transformación

$$\log(a+b) = \log\left[\left(\frac{a}{b} + 1\right)b\right]$$

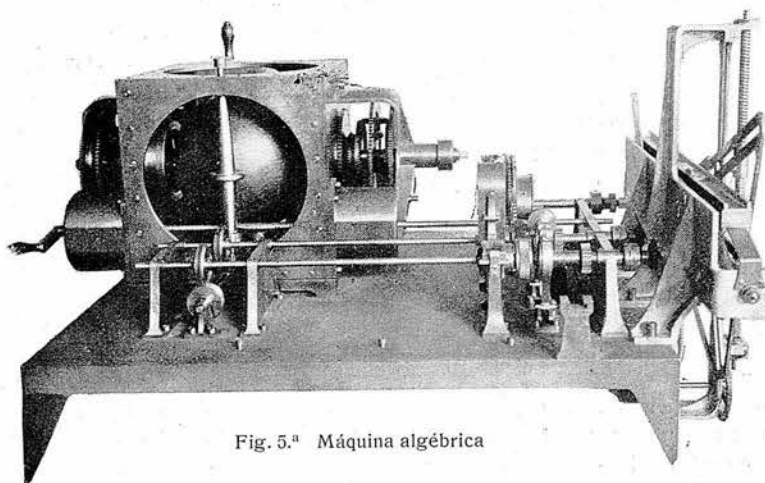


Fig. 5.ª Máquina algébrica

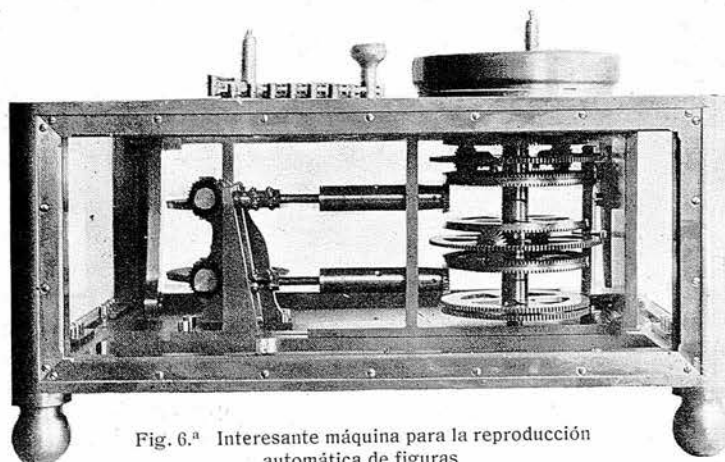


Fig. 6.ª Interesante máquina para la reproducción automática de figuras

que puede representarse en la siguiente forma, dando a x el valor conveniente:

$$\log [(10^x + 1) b]$$

En el fondo, esta transformación equivale a la idea dada por Gauss para sus tablas de logaritmos de sumas y diferencias.

La realización práctica de tal operación se consigue mediante un ingenioso husillo sin fin, a lo largo del cual, arrollada en forma de espiral, hay una línea de orificios, correspondientes a los valores sucesivos —con intervalos uniformes— de la citada función

$$y = \log (10^x + 1)$$

En la figura 3.^a se ve un elemento de la máquina de resolver ecuaciones, es decir, la que construye uno de sus monomios, con el correspondiente husillo, y en la figura 4.^a, el conjunto de la máquina, en cuya parte superior se leen los valores simultáneos de la variable x y los 8 coeficientes y , y en el extremo derecho, el de la función x .

Otra máquina algébrica muy interesante es la que construye la función

$$y' = \frac{dy}{dx}$$

y se representa en la fig. 5.^a.

Compónese esta máquina de tres móviles cuyos desplazamientos representan respectivamente, los valores de

$$x, y, \frac{dy}{dx}$$

y permite reducir la construcción de una ecuación diferencial de primer orden entre dos variables, a la de una ecuación finita, estableciendo entre los tres móviles arriba citados los enlaces que impongan la relación.

$$f(x, y, y') = 0$$

También es interesante el mecanismo que aparece en la figura 6.^a. Se ha construido de modo que, si un operador dibuja con un trazador, una figura cualquiera sobre un papel fijo, y otro mueve libremente un disco, sin sacarle de un plano, en este disco aparece automáticamente una figura idéntica a la que el primer operador va trazando.

Dejemos ya las máquinas algébricas, y pasemos a decir algo de las aritméticas que, como antes indicábamos, realizan actos propios de seres humanos, por lo que se han designado con el nombre de «autómatas», y con el de «Automática» su teoría.

Los autómatas—dice Torres Quevedo—han de estar dotados de sentidos, de miembros, de energía y de discernimiento. A primera vista parece atrevida y hasta heterodoxa tal afirmación; pero pronto veremos su sentido y fundamento.

Dice Descartes en su «Discurso sobre el Método», que partiendo de que el cuerpo de un animal, como máquina hecha por Dios, está incomparablemente mejor ordenada y lleva en sí movimientos más admirables que ninguna de las que pueden ser inventadas por el hombre, puede asegurarse que si hubiera máquinas que tuvieran los órganos y la forma exterior de un mono o de un irracional cualquiera, no tendríamos modo de reconocer que no eran en todo de la misma naturaleza que dichos animales. Pero que, si se tratase de autómatas contruidos para imitar las acciones humanas, que son guiadas por la razón, podríamos reconocer sus diferencias con el hombre, en que dichas acciones no tienen esta guía.

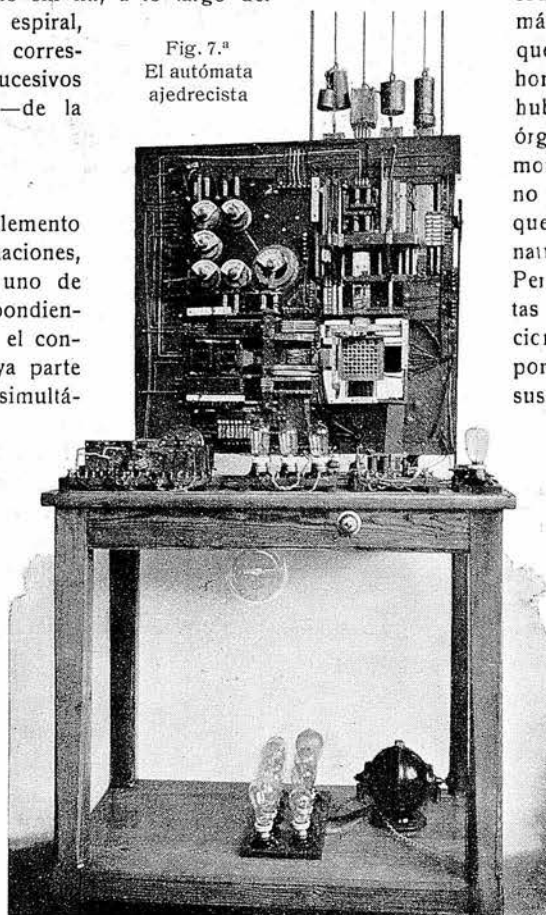
Y aquí hace notar sabiamente Torres Quevedo que, para que un autómata realice actos *razonables*, no tiene necesidad de hacer por sí mismo el razonamiento, mientras que siempre puede ser y es su constructor, quien razonó previamente por él.

No ha mucho tiempo que dió cuenta la prensa de un juicio contra un hortelano que, para evitar los frecuentes robos de que venía siendo víctima arregló un revólver con una dispo-

sición tal que disparara contra el que intentase saltar la tapia de su propiedad: hízolo así el arma cuando el caso llegó, y produjo la muerte del ratero. ¿Podríamos decir que tuvo el revólver sentidos para ver u oír acercarse al ladrón; miembros y energía para oprimir el gatillo, y discernimiento para razonar que, hecho esto, el asaltante sería herido y serviría de escarmiento a quien pensara repetir la suerte? Evidentemente, no fué él quien razonó por sí, sino su dueño el que previamente lo hizo.

Pero si grande fué la sorpresa del herido, al ver la oportunidad con que fué cogido in fraganti, no es menor la admiración experimentada por el que presencia las jugadas del «ajedrecista» de Torres Quevedo, que gana irremisiblemente una partida manejando rey y torre blancos contra rey negro; rechazando las jugadas ilegales por medio de una luz que enciende, y no mo-

Fig. 7.^a
El autómata
ajedrecista



viendo sus piezas hasta que el error ha sido corregido; abandonando definitivamente el juego si el contrario repite dos veces el desliz; y avisando caballerosamente los jaques para que el jugador intente esquivarlos, si le

o totalizar, es decir, escribir la suma de una larga serie de números que sucesivamente se han ido anotando en ordenada columna vertical.

Claro que si un autómeta es tanto más perfecto,

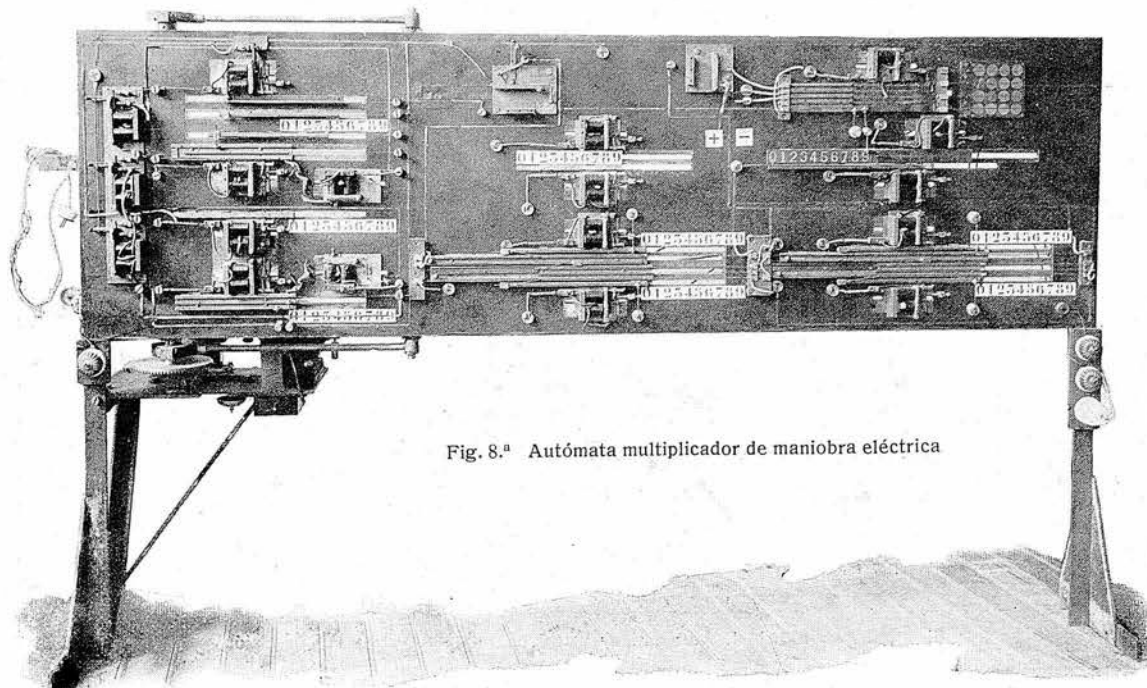


Fig. 8.ª Autómeta multiplicador de maniobra eléctrica

es posible. No describiremos los complicados órganos de esta máquina que tanto ha dado que hablar y de la cual presentamos una fotografía en la figura 7.ª.

Autómetas son igualmente las «máquinas aritméticas» de calcular, de las que ha construido Torres Quevedo varios modelos, de ensayo y demostración, hasta llegar a un tipo de aritmómetro electro-mecánico, provisto de una máquina de escribir.

Con el teclado de ésta escribe el operador la operación que desea. Así, si se trata, por ejemplo, de una multiplicación, el operador escribirá, por ejemplo

$$321 \times 879$$

El autómeta se pone inmediatamente en movimiento, escribe primero el signo = y, a continuación va ejecutando sucesivamente las diversas sumas parciales en que la multiplicación puede descomponerse y, a los breves instantes, escribe rápidamente el resultado de la multiplicación a continuación de su enunciado.

Lo mismo puede efectuar sumas, restas y divisiones, escribiendo en este último caso el cociente y el resto,

cuanto mayor sea la labor que él realice, y menor la que deje a cargo de quien lo maneje, el citado aritmómetro es perfectísimo, ya que sólo exige que se le exprese la operación que se le encarga efectuar.

En la figura 8.ª puede verse un autómeta multiplicador de maniobra eléctrica, como casi todos los ideados y contruidos por el Sr. Torres Quevedo.

No es sólo en el terreno de las máquinas algébricas, que acabamos de estudiar, donde el genio fecundo de Torres Quevedo ha dado frutos sazonados. Raro es el asunto que se ha propuesto estudiar—y han sido muchos y muy variados—en el que no haya ideado ingeniosas soluciones.

Por ser el más conocido, diremos algo del sistema de transbordador, caracterizado por la constancia en la tensión de los cables sustentado-

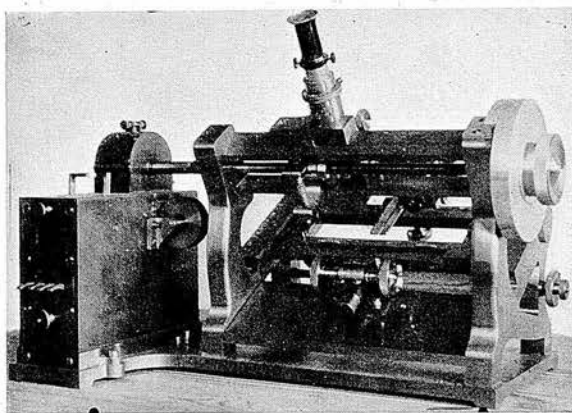


Fig. 9.ª Comparador espectroscópico

res de la barquilla. Estos cables están amarrados sólo por uno de sus extremos, y los otros, que pasan por sendas poleas libres, llevan suspendidos pesos apropiados, que suben o bajan al disminuir o aumentar el peso de la barquilla, que en el centro de aquellos

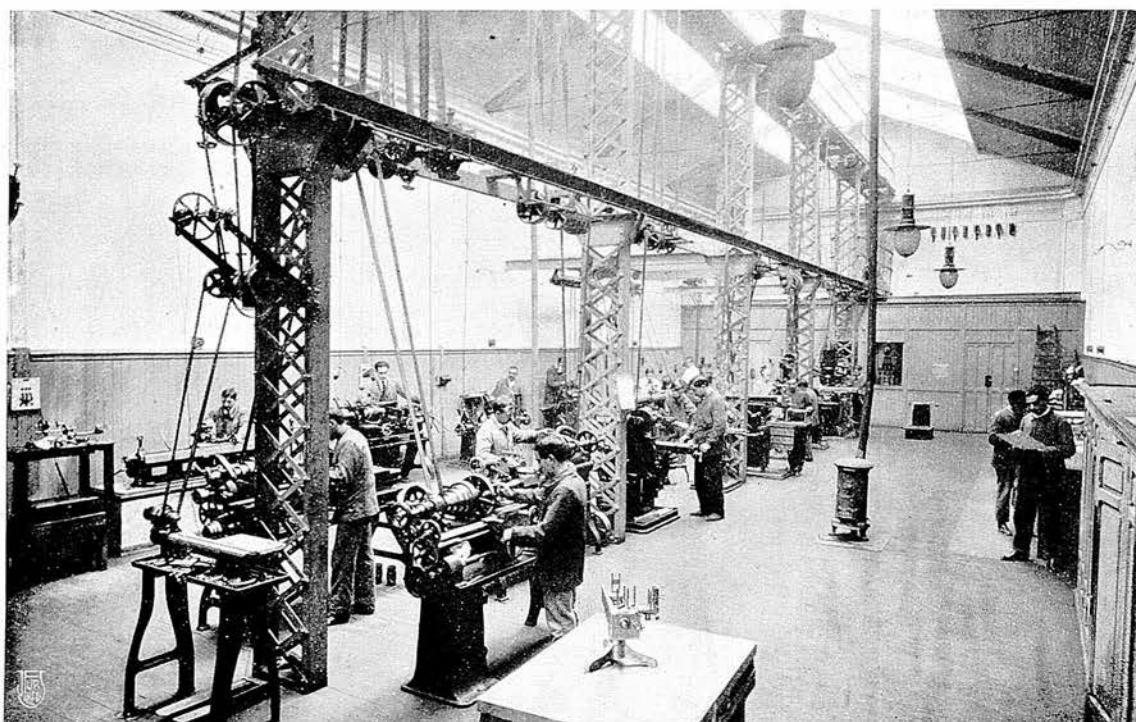


Fig. 10.^a. Laboratorio de Automática - Vista general de los talleres de precisión

cables se apoya. Si uno de estos se rompe, no por ello aumenta el trabajo de los demás, ni por ende, su riesgo de rotura.

Dos de estos transbordadores se han construido hasta la fecha. El primero se instaló en 1906 en el monte Ulía, en San Sebastián; salva un vano de 280 metros y es capaz para 12 personas, teniendo la particularidad de no estar a la misma altura los dos puntos de apoyo de los cables, sino con una inclinación del 10 % aproximadamente, lo que obligó a tomar precauciones especiales de frenos para caso de rotura del cable tractor.

El segundo transbordador, que puede verse en la figura 2.^a, cruza sobre un remanso en la orilla canadiense de las Cataratas del Niágara.

Inaugurado en 1916, puede transportar 50 personas, salva una luz de 580 metros, y constituye notable alarde de la ingeniería española, a las puertas mismas de la gran República nortea. (Véase IBÉRICA, volumen VI, página 214).

Por R. O. de 6 de julio de 1906, el Ministerio de Instrucción Pública creó la Asociación de Laboratorios,

cuyo principal objeto es «construir toda clase de Material Científico destinado a los Laboratorios o Centros de Enseñanza que dependen del Estado, y además, cualquier máquina o aparato que a los ojos de la Comisión ofrezca novedades importantes de interés científico o técnico».

En esta Asociación se juzgaron útiles los servicios del Laboratorio de Automática, por lo que entró a formar parte de ella por R. O. de julio de 1911, y desde esta fecha han sido numerosos los aparatos que en los talleres de Torres Quevedo se han construido para los fines del citado organismo.

Entre ellos merecen especial mención un cardiógrafo para el doctor Gómez Ocaña, un comparador espectroscópico (fig. 9.^a) para el doctor Del Campo; un aparato cinematográfico para el doctor Cajal; un micró-tomo (fig. 11.^a) de don Juan Costa; un interrup-

tor para el doctor Navarro, y otros muchos que omitimos para no cansar al lector.

También han sido construidos en los talleres de Torres Quevedo, de los cuales puede dar idea la vista general de la figura 10.^a, diversos aparatos para otros va-

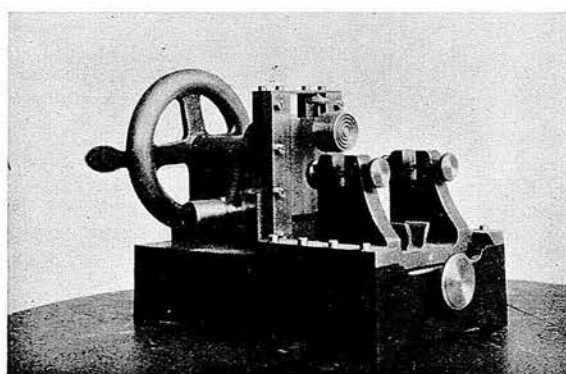


Fig. 11.^a. Micró-tomo

rios servicios del Estado; como el Duplex Santanc, cuya aplicación ha doblado la capacidad transmisora del cable telegráfico de Melilla, y los aparatos de campo para la aplicación del método estereofotogramétrico (véase la *Crónica* de este número pág. 226) a los

trabajos del Instituto Geográfico y Estadístico, de que está encargado el que suscribe.

JOSÉ M.^a TORROJA,
Doctor en Ciencias
Ing. de Caminos e Ing. Geógrafo

Madrid.

BIBLIOGRAFÍA

Electrodinámica Industrial, por el P. José A. Pérez del Pulgar, S. J. TOMO IV. MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA. 385 páginas. Alberto Aguilera, 25, Madrid. 1919. Precio 12 pesetas.

El tomo cuarto de la *Electrodinámica Industrial*, que con tanta competencia viene publicando el P. Pérez del Pulgar, está dedicado a las Máquinas de corriente continua (I). Es, de las materias tratadas hasta el presente, la más técnica y concreta. El proyecto y la construcción de las máquinas tienen tanto de arte y de experiencia personal, como de ciencia, y no se prestan por lo tanto a la generalidad de concepción y tratamiento de los tomos anteriores, que distingue al autor.

Por fortuna es éste, a la vez, persona muy conocedora de la realidad industrial y ha sabido reflejar en el tomo que nos ocupa los problemas que la misma propone.

Hace ya algunos años, el campo de aplicación de las máquinas y aparatos de corriente continua pareció verse invadido por los de alterna; ha conservado, no obstante, suficiente extensión para reclamar mucha parte de la actividad y atención de la industria y literatura eléctricas. No son su único motivo las necesidades de las numerosas y extensas redes urbanas de distribución por corriente continua, para alumbrado, fuerza y tranvías. Ciertas industrias, como son varias de las electroquímicas y electrometalúrgicas, requieren precisamente el empleo de corrientes continuas. En otras, como por ejemplo el movimiento de los laminadores y la tracción interurbana y aun la de las grandes líneas, las corrientes continuas disputan con buen éxito el puesto a las alternas, a lo menos en una parte de las instalaciones. Conocida es la polvareda que se ha levantado en estos últimos tiempos con motivo de la electrificación por corriente continua a 3000 volts, de las secciones más difíciles de uno de los transcontinentales americanos, la línea de Chicago a Milwaukee y San Pablo.

La introducción en la industria, de los convertidores de vapor de mercurio no hará, seguramente, sino ensanchar el campo de aplicación de las corrientes continuas.

En este movimiento, la experiencia personal de proyectistas y constructores, grandes y pequeños, así como la de los técnicos de las explotaciones, encuentra un auxilio poderoso en los tratados especiales sobre las máquinas de corriente continua. Con más razón aún el estudiante que desea profundizar en su conocimiento. Para estudiantes en primer término, se ha escrito el libro del P. Pérez del Pulgar, y es indudable que quien se asimile bien su contenido, poca dificultad y novedades ha de encontrar en tratados más extensos, como los de Arnold, Hobart, Morelli y algunos más, así como en las publicaciones periódicas.

El siguiente resumen dará una idea de las numerosas materias tratadas en el texto, y de su modo de exposición.

Comienza el capítulo I con una clasificación de las generatrices eléctricas desde un punto de vista termodinámico, a saber, en generatrices cuya f. e. m. aumenta con la temperatura, disminuye al subir la misma, o bien es independiente de ella. A los dos primeros géneros pertenecen respectivamente, aunque con excepciones, las pilas termoeléctricas y las hidroeléctricas, cuyo examen sumario se hace a continuación. Al tercer género pertenecen las máquinas electrostáticas, cuyo principio se da, y las electromagnéticas cuyo estudio minucioso se emprende desde luego, encabezándolo con el de las máquinas acíclicas o unipolares y el de las primeras propiedades de los arrollamientos cerrados.

El capítulo II está consagrado al circuito magnético y cálculos a él relativos, incluso el de los reóstatos de excitación.

En el capítulo III se estudian los arrollamientos de inducido, en particular los de los tambores dentados en dos capas, empleados casi exclusivamente. En varias de las figuras el lector notará sin dificultad que en la práctica el paso de bobina o posterior tendría que ser mucho más largo que el dibujado, para que correspondiese al número de polos respectivo. Se inicia el estudio de las conexiones equipotenciales de los arrollamientos en paralelo, indispensables así para el buen funcionamiento tanto de estos arrollamientos, como de los serie-paralelos.

El capítulo IV se dedica a la reacción de inducido y commutación. En el tratamiento de la última, tan difícil de hacer con exactitud y con resultados que confirme la experiencia, el autor, con buen criterio, adopta un método simplificado, el seguido por Fischer-Hinnen; análogamente a lo hecho por Hobart y la mayoría de calculistas ingleses y americanos. El modo de calcular simplificado la tensión de reactancia varía de unos a otros, así como los números que se hallan para la misma; pero lo importante aquí, más que llegar a resultados absolutos, es disponer de un criterio comparativo de diferentes máquinas, siendo solamente esencial, que para la comparación se adopte un método de cálculo uniforme. Por otra parte, el empleo de polos de commutación se está generalizando tanto, aun en máquinas pequeñas, que el peligro de una commutación defectuosa no es, de mucho, tan amenazador como antes.

Los motores de corriente continua, sus características, regulación y arranque, así como los respectivos reóstatos, se estudian en el capítulo V.

En el VI se han reunido los elementos necesarios al proyecto de las máquinas de corriente continua, datos numéricos sobre todo. El cálculo de una máquina nueva lo funda el autor, como es lo usual y más conveniente cuando procede hacerlo, en una ecuación de potencia, que liga ésta simplemente con el volumen del inducido y las cargas eléctrica y magnética, por centímetro lineal y centímetro cuadrado respectivamente. En la fijación de estas cargas específicas, así como en la subsiguiente descomposición del volumen en diámetro y longitud y en la adopción del número de polos, es donde más se dejan sentir los progresos de la técnica. Influyen en ellas predominantemente consideraciones de calentamiento, tensión de reactancia, precio de coste y rendimiento, que el autor indica y cuya ponderación numérica es larga de hacer. Los libros de Hobart son muy característicos desde este punto de vista. En esta cuestión especial, las modificaciones de conjunto y de detalle que introducen los polos de commutación y el empleo de ventiladores unidos al rotor (también en uso creciente) son de consecuencias muy apreciables para el peso y precio de la máquina.

En el capítulo VII se da como ejemplo numérico de preparación y marcha del proyecto de una máquina, el de una generatriz de 20 kw. construida en el Instituto Católico de Artes e Industrias de Madrid. Sigue una exposición condensada, pero clara y precisa, de los métodos de construcción de las diversas partes y de las máquinas y herramientas en ella empleadas. Está ilustrada esta parte con varios fotograbados bien escogidos.

No es de los menos interesantes el capítulo VIII, donde se describen los ensayos a que se someten, o debieran someterse con más frecuencia y rigor de lo que se acostumbra, los materiales constructivos y las máquinas ya terminadas o en curso de fabricación. Se describe la obtención de las características de las generatrices y motores y en particular de la de rendimientos, con detalles y números útiles, sobre los frenos.

(1) Véanse las notas bibliográficas de los tomos precedentes en *IBERICA*, Vol. X, pág. 287; Vol. VII, pág. 255 y Vol. IV, pág. 311.

Termina el libro en su capítulo IX con un apéndice sobre los acumuladores, cálculo de baterías y su empleo en las distribuciones. El lector enmendará sin dificultad las erratas que se han deslizado en el libro, difíciles de evitar en una primera edición.

Muy de desear es, que la acogida encontrada por el meritisimo trabajo que viene realizando el P. Pérez del Pulgar obligue a la publicación de otras varias ediciones en años sucesivos.

FRANCISCO PLANELL,
Ingeniero Industrial.

L'arquitectura romànica a Catalunya, per don Josep Puig i Cadafalch, don Antoni de Falguera i Sivilla, i don Josep Goday i Casals. VOLUM III. ELS SEGLES XII i XIII. Institut d'Estudis Catalans. Palau de la Diputació. Barcelona. 1919.

Con la aparición del volumen tercero se ha completado esta obra, única en el estudio metódico de la arquitectura románica catalana, y que sobresale entre todo lo publicado hasta ahora, que se reduce a pequeños ensayos y monografías, como sólido monumento que servirá de guía y de punto de partida para valorar ulteriores trabajos de esta índole.

De los tres volúmenes de que consta la obra, el primero corresponde a los precedentes de la arquitectura románica, y es una recopilación analítica de los monumentos romanos y visigodos existentes en Cataluña: en ella se sienta una sólida base de conocimientos para el estudio del arte propiamente románico de los siglos que median del IX al XIII, y que viene desarrollado en los dos volúmenes siguientes.

A la claridad de los conceptos, a lo inédito de ciertas apreciaciones y a una atractiva perfección material de la obra, hay que añadir el interés que despierta al presentar una multitud de ejemplares notabilísimos, desconocidos o poco menos, perdidos unos en la fragosidad de las sierras, y en estado de mutilación otros, próximos a desaparecer del humano recuerdo. No se prescinde tampoco, como no sería lógico, de los ejemplares más importantes, por muy conocidos que ellos sean, sino que se los describe con científica precisión, como nunca lo han sido, en sendos capítulos. En muchos casos, y esto ya a la obra un nervio y una firmeza poco comunes, la documentación paleográfica que la casualidad ofrece con gran escasez al arqueólogo y difícilísima por tanto de reunir, acompaña la descripción del monumento, que viene así situado con matemática precisión en la historia. Tampoco se prescinde de los estados sociales de cada época, demostrándose cómo vienen reflejados en las construcciones que se describen.

En los dos períodos que los autores de la obra establecen para el estudio del arte románico, se examina el desarrollo gradual de la arquitectura religiosa, agrupándose las descripciones monográficas por analogías estructurales, y luego se analizan los elementos constructivos en las variadas disposiciones que afectan. No faltan tampoco interesantes estudios sobre la arquitectura civil y la militar, aunque en esta última se echa quizás de menos la esplendidez desplegada al tratar de la arqueología religiosa: obedece esto sin duda a la imposibilidad de esclarecer las penumbras de que la complicada organización feudal aparece rodeada, a pesar del copioso trabajo que en datos históricos y jurídicos de aquellos tiempos se ha venido acumulando por incansables escrutadores de nuestros archivos.

Si el momento no es, pues, todavía propicio para que tengamos una clarividencia absoluta en materias de arqueología militar medieval, como la tenemos ya en las de arqueología religiosa, gracias a una documentación más abundante y explícita; no podía tratarse la arqueología militar medioeval de una manera más definida, aunque

forzosamente queden puntos ambiguos, difíciles hoy de salvar. Éstos así considerados, no disminuyen en nada el sólido valor del conjunto, del estudio que han llevado a feliz término los señores Puig, Falguera y Goday, del que puede decirse que es una obra verdaderamente magna que enaltece como pocas al benemérito «Institut d'Estudis Catalans», por lo que prueba una vez más su depurada labor, incompatible siempre con lo vulgar y lo mediocre.

JOSÉ M.^a PERICAS,
Arquitecto.

Minerva, col·lecció popular dels coneixements indispensables (V. IBÉRICA, Vol. X, pág. 384). Vol XXXI. L'ASSISTENCIA DELS MALALTS, pel doctor B. Pijoà i Soteras. Impressor llibreter R. Duran i Alsina. Boquería, 20. Barcelona. 1919. Precio 50 céntos.

Instrucción clara, muy práctica y bastante completa para enseñar a cuidar con acierto los enfermos, cooperando a la acción del médico y siguiendo siempre sus instrucciones, que es la primera cualidad que debe tener todo enfermero, como muy bien pondera el autor de este utilísimo resumen.

Trata de: El ambiente del enfermo. Observación del enfermo. Administración de alimentos y medicinas. Aplicaciones curativas externas. Asistencia en las enfermedades contagiosas. Asistencia a los enfermos de cirugía. Primeros auxilios en caso de accidentes.

Para otra edición convendrá no olvidar cuánto puede y debe contribuir quien cuida los enfermos, a que no les falten los auxilios y consuelos de nuestra santa Religión, que, si son necesarios para la salud del alma, contribuyen también eficazmente a la del cuerpo mismo.

Vol. XXXII. RESUM DE METEOROLOGIA per E. Fontserè, professor de la Facultat de Ciències de Barcelona.

La reconocida competencia del Autor, Director desde hace varios años de la Sección Meteorológica del Observatorio Fabia y de la Estación Aerológica de Barcelona, bastara por sí sola, para recomendar este nuevo folleto. Difícilmente otra pluma hubiera podido condensar tanto y tan bien expuesto, en el corto espacio de 30 páginas en octavo. Contiene:

I. *Los hechos elementales.*—La atmósfera. La presión atmosférica. El barómetro. Reducción del barómetro al nivel del mar. La temperatura del aire. Temperaturas máxima, mínima y media. El viento. Gases componentes del aire. El vapor de agua. El estado higrométrico. Condensación del vapor acuoso. Las nubes y las lluvias. Formas de las nubes. Medición de la lluvia. El rocío y la escarcha. La electricidad atmosférica. El arco iris, halos y coronas.

II. *Climatología.*—El clima. Las líneas isotermas. Variación de la temperatura con la altitud. Variaciones periódicas de la temperatura. Los vientos regulares. Pluviosidad.

III. *Las perturbaciones atmosféricas.*—Los ciclones y los anticiclones. La ley de Buys-Ballot. Fenómenos que acompañan a los ciclones. Las olas de frío. Las grandes lluvias. Las tempestades locales; las turbonadas; las trombas. La previsión del tiempo.

Como se ve por la simple enumeración de las materias tratadas, el plan de la obra ha sido completísimo, y el resumen de tantos materiales se ha llevado al cabo con un lenguaje conciso sí, pero sin que por ello deje de ser siempre claro, como un cielo sin nubes. Y precisamente las nubes forman las cuatro grandes y preciosas láminas que enaltecen el mérito de este folleto; con gusto hacemos constar aquí la honra que el autor ha querido dispensarnos, escogiendo clisés originales del Observatorio del Ebro, para tres de dichas láminas. Una página de selecta *Bibliografía* clasificada, corona esta preciosa obrita.

SUMARIO.—Sociedad Estereográfica Española.—Comisiones geográficas en Marruecos.—Sabadell textil ☼ Argentina. Monumento a Colón.—Los ferrocarriles trasandinos ☼ A. Campos Rodríguez.—Predictor de mareas Kelvin.—Origen de los cráteres lunares.—Lluvias en las islas Hawai.—La Nueva Guinea.—El habla sin laringe.—Altura de las olas.—La sarna de los caballos.—La Marina militar francesa.—Efecto de los gases tóxicos en la floración.—El platino en 1920 ☼ Las medusas. Especies del litoral catalán, J. M. de Barnola, S. J. (con un suplemento en colores).—El Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, J. M.^a Dusmet.—Talleres Torres Quevedo, J. M.^a Torroja ☼ Bibliografía