

# IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

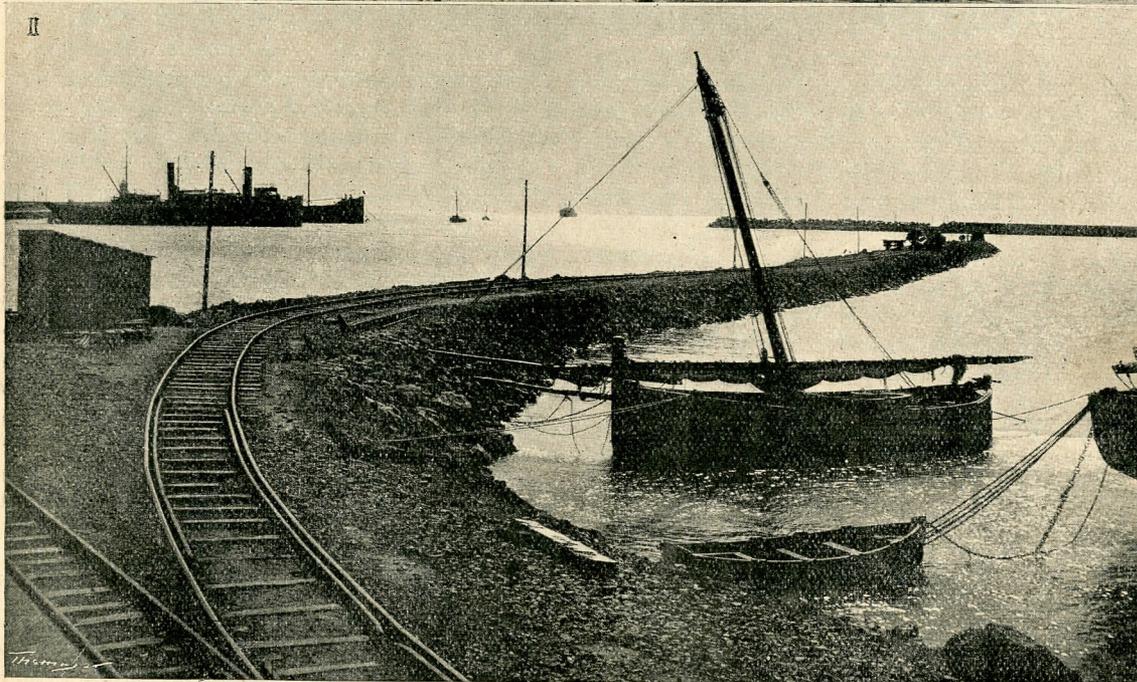
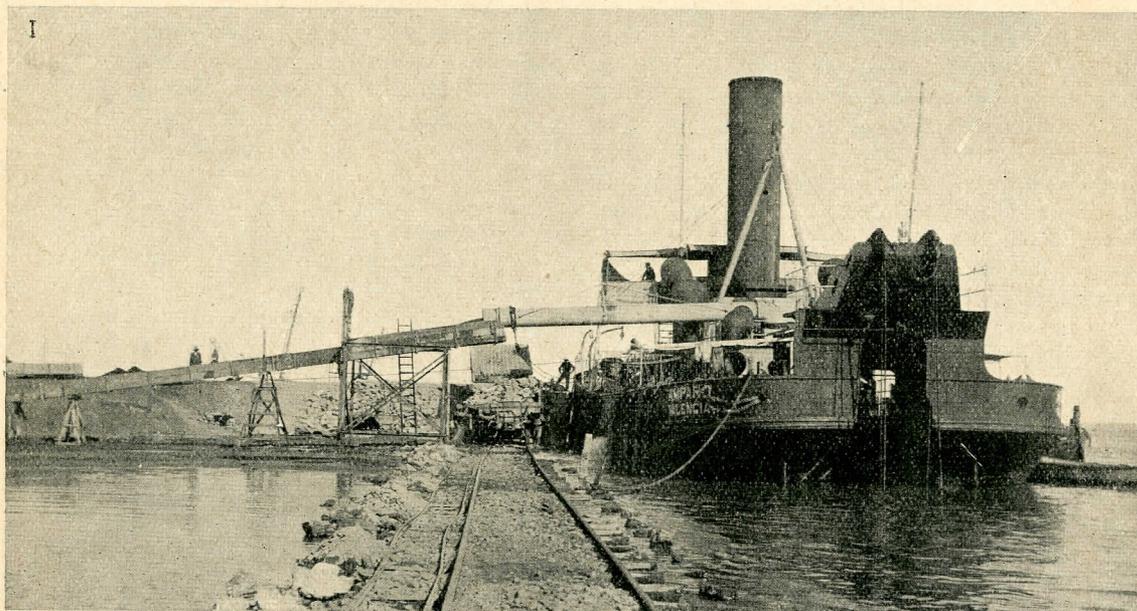
REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 • TORTOSA

AÑO XII, TOMO 2.º

27 JUNIO 1925

VOL. XXIV, N.º 584



## EL PUERTO DE CASTELLÓN

I. Construcción del pedraplén de refuerzo de los bloques y relleno del muelle de levante - II. Estado de las obras del dique transversal en construcción (Véase la nota de la pág. 3)

## Crónica hispanoamericana

### España

**P. Joaquín María de Barnola y Escrivá de Romaní, S. J.**—Fué arrebatado prematuramente a la ciencia, a la Redacción de IBÉRICA y a sus numerosos amigos, a mí en particular, el día 13 de este mes de junio en Sarriá (Barcelona), a la edad de 55 años. Creo que desde 1879 nos conocíamos, cuando él era un niño de pocos años, estudiante en el colegio de San Ignacio de Manresa.

Nació en Barcelona el 29 de marzo de 1870, de distinguida familia, conociéndosele siempre la finura de su educación en sus modales cultos y bondad de su carácter. Estudió el bachillerato en Manresa. El 31 de diciembre de 1886 entró en la Compañía de Jesús en el noviciado de Veruela (Zaragoza), donde hizo sus estudios literarios, y ya desde entonces mostró su decidida afición a las ciencias naturales, especialmente a la Botánica, con la notable colección de plantas que recogió y clasificó, fundamento de sus ulteriores estudios. Completó sus conocimientos científicos en Alemania, y vuelto a España le ordenaron de sacerdote y le dedicaron a la enseñanza de la Historia Natural y otras disciplinas similares en los colegios de Orihuela, Barcelona y Sarriá, donde era vicedirector del Laboratorio biológico. Su poder de asimilación era extraordinario y su bondad de carácter nunca desmentida. No sabía negarse a ningún favor u ocupación científica que le pidiesen o a que le invitasen. De ahí nacieron las obras que publicó, muy estimadas, «Autodidaxis química», «Manual del botánico herborizador», «Resum de Botànica» de la colección Minerva, «Recoged minerales», la traducción del folleto sobre la Teoría de la Relatividad del P. Wulf, y sus frecuentes colaboraciones en IBÉRICA, «Treballs de la Institució catalana d'Historia Natural» y otras publicaciones. Últimamente tradujo la preciada Botánica de Strasburger, el Tratado de Mineralogía y Geología del doctor Schmid, cuya primera parte recibimos casi juntamente con la noticia de su muerte, y tenía en prensa una obra de texto de Historia Natural, escrita en colaboración con otros Padres. Había de colaborar en la Historia Natural que en lujosos fascículos comienza a publicar el Instituto Gallach.

Fué durante muchos años mi compañero, el más querido, en mis numerosas excursiones. Con él recorrí tres veces el principado de Andorra, cuya flora vascular completó en una bella memoria, la primera de las que viene publicando la Sociedad ibérica de ciencias naturales; en otras muchas excursiones, visitamos varios montes de Cataluña, el Montseny sobre todo, y asimismo el Moncayo en Aragón.

Colaboró con entusiasmo en los provechosos cursos de verano organizados por la Mancomunidad de Cataluña, dió series de conferencias científicas a maestros, y estaba siempre dispuesto a ayudar y orientar en la enseñanza de la Historia Natural a los

profesores de algunos institutos religiosos de varones y mujeres, que solicitaban su valiosa cooperación.

Se especializó en el estudio de helechos y musgos, de que poseía muy rico herbario, y describió algunas formas nuevas. Fué presidente varios años de la «Institució catalana d'Historia Natural», y socio correspondiente de la Academia de ciencias de Zaragoza desde su fundación en 1916.

Fueron muchos los neurópteros que me proporcionó y en su obsequio le dediqué una variedad, *Chrysopa vulgaris* Schn. var. *Barnolai*, cogida por él en Sarriá, y una especie *Isoperla Barnolai*, hallada por ambos en una de tantas excursiones en San Juan del Erm (Lérida), ítem el género *Barnola* en el primer Congreso de naturalistas españoles celebrado en 1908. Descanse en paz.—LONGINOS NAVÁS, S. J.

**Los astilleros de la «Unión naval de Levante» en Valencia.**—Con motivo de la visita realizada a Valencia últimamente por S. A. el príncipe de Asturias, se inauguraron dichos astilleros, con la colocación de la quilla del primer vapor que se construirá en ellos. El príncipe remachó un clavo de las planchas de la quilla del nuevo buque, cuyo tonelaje será de 825 ton. y el andar de 17 millas, y se denominará *Miguel Primo de Rivera*. Los astilleros de la Unión naval, transformación de los antiguos de la Compañía trasmediterránea, forman una extensa factoría de 75000 m.<sup>2</sup>, ocupada por varios edificios, dirección, oficinas, tres gradas, carpintería, herrería de ribera, fragua, máquinas, etc. En el taller de herreros de ribera, que mide 4899 m.<sup>2</sup> encuéntranse los grandes hornos destinados a la fabricación de planchas y ángulos de los cascos y armazones de los buques. El taller de maquinaria es realmente notable y contiene máquinas-herramientas muy perfeccionadas; sus instalaciones están montadas con capacidad para poder construir al año unas 30000 toneladas de buques comerciales, 200 vagones de mercancías, 60 a 80 tónderes y 70 a 80 vagones-cubas para los ferrocarriles. Además podrán reparar anualmente 25 locomotoras y construir la máquina y motores para los buques.

Los talleres de carpintería abarcan 2400 m.<sup>2</sup> con departamentos de labrar maderas, sierra y sala de gálivos en el piso alto. La fundición ocupa más de 1000 m.<sup>2</sup> Hay, además, talleres de calderería de cobre y plomos, los almacenes, pabellón de socorro, capilla, pabellones de aseo, etc.

Entre las tres gradas de 180, 175 y 156 metros respectivamente funcionan cuatro grúas-torres destinadas a montar los materiales de los buques en construcción. Los astilleros podrán construir unidades hasta de 14000 toneladas, y el número de obreros ocupados actualmente es de 3500.

La Unión naval de Levante que tiene la garantía técnica de la casa Krupp, pretende construir también algunos de los submarinos españoles de la ley Miranda, que comprende 28 unidades, de las cuales hay sólo 6 construídas y 6 en construcción.

**El puerto de Castellón.**—El puerto de Castellón vive de la exportación de sus frutas a los mercados del norte de Europa, exportación que se verifica por vía marítima y para la que es indispensable disponer de abrigo y facilidades en el embarque. Así se explica la veneración que este pueblo tuvo hacia su paisano el ingeniero don Leandro Alloza, quien desde la jefatura de la provincia redactó el primitivo proyecto del puerto, que sirvió de base para la inclusión del mismo en el plan oficial como puerto de interés general y que motivó la primera subvención concedida por el Estado para la construcción de estas obras.

muelle de levante. Comprendió el dragado de la zanja de cimentación a 8'50 metros de profundidad para el asiento de los bloques de hormigón hasta el nivel del mar; la construcción de un pedraplén de refuerzo detrás de los bloques y otro para la contención del terraplén que había de limitar el relleno de la explanada de acceso al muelle. El relleno de éste se verificó con productos de dragado, que extraía una draga de succión y eran vertidos en el lugar conveniente por medio de canales especiales de madera.

El embarcadero de cajas de frutas situado en el muelle de levante, el tinglado, y los medios provisio-



Tinglado del muelle de poniente

Edificio provisional de la dirección

El actual ingeniero director don Julio R. Roda Hacar, ha publicado una interesante Memoria acerca del estado y progreso de las obras de este puerto desde 1921 hasta 1924, y en ella puede seguirse la notable e intensa labor realizada. Se hallaba dicho puerto en 1921 con los diques de abrigo de levante y de poniente contruidos, faltando solamente el morro de este último. Para la descarga de los vapores que hacen el servicio regular se disponía en el antepuerto de dos espigones, y para los veleros se utilizaban dos planchas de atraque adosadas a la parte interior del dique de levante. El embarque de las cajas de naranja, tráfico principal del puerto, se verificaba en dos embarcaderos de madera situados en los arranques de los diques de levante y poniente. Un tinglado abierto frente al embarcadero de levante y las vías para los trenes de las obras y del tranvía de vapor de Onda al Grao completaban el equipo del puerto.

Las dimensiones del puerto de Castellón son las siguientes: longitud del dique de levante 1293 metros, ídem del de poniente 1100 m.; calado medio en el antepuerto 7 m. y en la dársena 4 m.

Entre las obras principales realizadas con posterioridad a la fecha expresada, una de las más importantes fué el relleno y urbanización del 1.º trozo del

muelle de poniente se desmontaron y trasladaron al muelle de levante en virtud de las obras; en el muelle de levante se levantó un nuevo tinglado y se urbanizaron las zonas de servicio, con instalación de 430 m. de vías para el tráfico del puerto. La zona de servicios es de 12'50 m. de ancho y en ella se colocaron bancos para el público y se construyeron esos modestos jardines, que tan buen efecto producen en los puertos, lugar de paseo y de expansión de las poblaciones costeras. La zona de andén mide 5 m. y sobre ella proyectan sombra los árboles de los jardines y los rosales trepadores y enredaderas, que se sostienen por medio de ligeras columnas arriestradas por su parte superior con madera, que a la vez sirve de sostén o emparado, formando un sencillo jardín pompeyano.

En el muelle se han levantado diversas casetas que se alquilan a los agentes embarcadores, y el edificio provisional de la oficina de la dirección facultativa. La arquitectura adoptada en todas las nuevas edificaciones de los servicios del puerto es de estilo árabe; la fachada va encalada y su adorno se limita a sencillas líneas y pequeñas fajas de azulejo verde, color que da una nota de alegría al lado de las esbeltas palmeras, y que a la vez permite mantener limpias las fachadas mediante una encalada anual.

Actualmente se hallan todavía en ejecución las obras del dique transversal de levante. A pesar de no estar contruidos más que unos 300 m. de este dique, se disfruta ya de un gran abrigo en la dársena, y a su amparo se amarran en los días de temporal las numerosas embarcaciones de pesca que frecuentan aquellos parajes. La longitud de este muelle será de 469 m.

Entre los proyectos en estudio, es digno de mención el de construir el llamado muelle de Costa, destinado principalmente al tráfico de cabotaje, los nuevos espigones de atraque en el antepuerto, un edificio definitivo para la Junta de obras del puerto y servicios oficiales, una caseta para salvamento de naufragos y la torre destinada a los prácticos del puerto, etc. Además, y como el procedimiento de embarque actual de las cajas de naranja resulta muy oneroso, se proyecta sustituirlo por medios mecánicos modernos que lleven las cajas directamente desde los muelles a las bodegas de los buques, utilizando el sistema de bandas o correas sin fin, instaladas en un cargadero-almacén de dos pisos, construido a propósito. La capacidad de carga mínima por este nuevo medio se calcula en unas 100 cajas por hora. Las cajas de naranja o cebolla son de madera en forma de jaula y sus dimensiones máximas 1'18 x 0'46 x 0'40 m. con un peso de unos 114 kg.

El tráfico del puerto desde 1915 fué como sigue:

Años	Importación	Exportación	Total
1915	11049 ton.	69600 ton.	80649 ton.
1916	8457 »	77169 »	85626 »
1917	7111 »	35237 »	42348 »
1918	5297 »	24517 »	29814 »
1919-1920	7242 »	49037 »	56279 »
1920-1921	12473 »	72794 »	85267 »
1921-1922	14767 »	66870 »	81637 »
1922-1923	15714 »	85350 »	101064 »

En las anteriores estadísticas aparecen claramente reflejados los efectos de la pasada guerra, los cuales representaron un fuerte obstáculo al progreso de este puerto, pues paralizaron grandemente el tráfico de exportación de frutas. Actualmente, el incremento de éste y las facilidades de que gozan las operaciones de carga y descarga en sus nuevos muelles, han atraído a numerosos buques que antes frecuentaban los puertos vecinos, y es de esperar que el movimiento comercial del puerto de Castellón crecerá progresivamente.

**Real academia de ciencias y artes de Barcelona.**—Se ha celebrado en esta entidad la solemne recepción del académico electo don Bernardo Puig.

El nuevo académico leyó su discurso de recepción, que tiene por tema: «El problema del aislamiento ferroviario de la Península ibérica», y es un estudio completo de este problema.

Le contestó el presidente de la Academia don José Serrat y Bonastre, quien manifestó que la corporación se honra recibiendo en ella al señor Puig, que goza de justa fama por el gran número de trabajos técnicos ferroviarios de que es autor.

## América

**Perú.**—*El cultivo de la coca.*—El arbusto *Erythroxylon coca*, denominado vulgarmente *coca*, se cultiva en el Perú desde tiempos muy remotos y su uso en terapéutica data también de muy lejanas épocas. De sus hojas se extrae un alcaloide cristalizante, la *cocaína*, que fué aislado por primera vez por Niemann en 1859.

Los indígenas del Perú son muy aficionados a masticar las hojas de este arbusto, que tienen propiedades narcóticas y disminuyen la sensación del hambre y las molestias de la respiración al ascender por las montañas. Como las hojas son algo insípidas, suele mezclárselas para masticarlas con las cenizas de cierta madera, y además con una pequeña cantidad de tierra caliza. A esta costumbre de masticar las hojas de la coca, se atribuye la resistencia física de los indígenas peruanos, y el desarrollo de su capacidad pulmonar, que los hace aptos para largas marchas y pesadas ascensiones sin apenas tomar alimento. Sin embargo, el abuso de esta costumbre de masticar las hojas del arbusto puede producir trastornos en la salud y en las facultades intelectuales, análogos a los que ocasiona el uso desmedido de la cocaína.

La coca que se produce en el Perú se consume principalmente en el país, si bien se exporta cierta cantidad para usos medicinales. En los años 1919, 1920, 1921 y 1922, se exportaron respectivamente 385583 kg., 453067 kg., 87849 kg. y 124257 kg. de hojas de coca.

El arbusto crece en las laderas de las montañas, hasta una altitud de cerca de 2000 metros, mientras que en los valles se cultiva el banano, la caña de azúcar, el café, el algodón, el naranjo, etc.

Los bancales o *humachas* donde crece la coca, se hallan escalonados en las laderas de las montañas y sostenidos por márgenes de tierra y piedras que impiden el arrastre del terreno en las épocas de lluvia. Los arbustos se plantan a la distancia de pocos centímetros uno de otro, de tal modo que sus raíces se entrelazan; la altura normal de cada arbusto es de 80 centímetros a 1 metro, se plantan de semilla y florecen al cuarto o quinto año. Hay tres cosechas anuales de hoja, y en ocasiones hasta cuatro, y la duración normal de una plantación es de 50 a 60 años.

Cuando las hojas están maduras, se arrancan a mano y se dejan secar cuidadosamente, primero en aposentos cerrados, y más tarde en un suelo seco en parajes abiertos; son almacenadas después en sitios también muy secos y por último empaquetadas. Es condición indispensable la sequedad, pues la humedad echa a perder las hojas y las priva por completo de sus buenas cualidades.

Es ésta una industria muy remuneradora, porque la venta del producto se halla por completo asegurada, tanto en el país como en los puntos a donde se le exporta.

## Crónica general

### Una nueva lámpara radiofónica: el «platión».

—De Forest dió a conocer, desde el principio de sus trabajos sobre la lámpara de tres electrodos, dos tipos principales de ésta: en el primero, el órgano regulador de la corriente anódica es una pieza metálica en forma de rejilla o de espiral; en el segundo hace este oficio una placa enteramente igual a la placa anódica. En la práctica sólo se han usado, hasta ahora, las lámparas del primer tipo, pues tienen un funcionamiento mucho mejor que las del segundo. El principal inconveniente de estas últimas es que la corriente llamada de rejilla (que en este tipo de lámpara es la corriente entre la placa que hace su oficio y el filamento) empieza ya para tensiones negativas de la rejilla bastante bajas, y adquiere una intensidad que llega casi a la mitad de la corriente anódica, al aplicarle tensiones positivas.

Recientemente se han hecho, en el laboratorio del doctor Erich F. Huth G. m. b. H., importantes ensayos sobre diferentes lámparas del segundo tipo, o *platiões*, y se ha llegado a la creación de un modelo que se ha designado por *Plav 9*, y sustituye perfectamente los modelos ordinarios en toda clase de montajes. Como hemos insinuado, una de las buenas cualidades de una lámpara de tres electrodos es que la corriente de rejilla sea prácticamente nula para tensiones positivas muy pequeñas, y mucho más para tensiones negativas; o lo que es lo mismo, la resistencia entre el filamento y la rejilla, u órgano regulador, ha de ser de muchos millones de ohms. Cuanto mayor sea la tensión positiva necesaria para que se inicie la corriente de rejilla, tanto mejor será generalmente la lámpara. En las lámparas normales suele tener comienzo así que la tensión de la rejilla tiene valor positivo, por pequeño que sea (IBÉRICA, vol. XVI, núm. 387, página 62); y de aquí la necesidad que hay en muchos casos de darle una ligera tensión negativa intercalando en el circuito una pequeña pila o un potenciómetro. En las experiencias antedichas se ha hecho uso de cuatro tipos, indicados respectivamente en corte transversal por las fig. I, II, III, IV. En todas ellas *R* es la placa reguladora, *C* el filamento o cátodo, y *A* el ánodo. El tipo I es el primitivo ideado por de Forest, en el cual *R* y *A* son dos placas exactamente iguales; en II la placa *R* tiene una serie de rendijas paralelas al filamento; en III se ha alojado el filamento en una rendija practicada en *R*; y en IV el filamento se halla envuelto por una cavidad semicilíndrica formada en *R*. No reproduciremos las numerosas curvas o diagramas obtenidos en los cuatro casos, por los que se ve claramente cuánto influyen las dimensiones y posición de los distintos órganos en las característi-

cas de placa y de rejilla. En definitiva, los mejores resultados se obtienen con la disposición IV, con una distancia de 3 mm. entre *A* y *R*, con una gran superficie de *R* con respecto a la de *A*, y con un espacio tan pequeño como sea posible entre el filamento y su envoltura cilíndrica: se ha conseguido reducir este espacio hasta medio milímetro solamente.

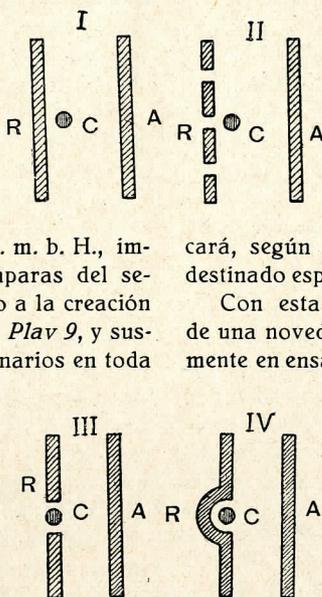
La lámpara *Plav 9*, construída según estos datos, sirve perfectamente para toda clase de montajes tanto de emisión como de recepción, y tiene sobre las ordinarias la ventaja de que en ningún caso hay necesidad de comunicar a la placa reguladora *R* el pequeño suplemento de tensión negativa que otras necesitan.

Su consumo es inferior aun al de una lámpara de las llamadas *miniwatts*, pues el filamento gasta 0'08 amperes bajo una tensión de 1'2 volts; o sea 0'096 watts. La tensión de placa más conveniente es de 50 a 60 volts: resistencia filamento-ánodo 30000 ohms; corriente de placa, con 20 volts en *R*, 1'2 miliamperes. Pronto se fabricará, según se asegura, otro tipo de gran potencia, destinado especialmente al refuerzo en baja frecuencia.

Con esta ocasión daremos también la noticia de una novedad procedente de Norteamérica y actualmente en ensayo en la Universidad de Harvard: o sea la lámpara con envoltorio de porcelana. El objeto de esta invención es facilitar y hacer práctica la reparación de las lámparas que en gran número se inutilizan todos los días por consunción del filamento. Para esto, se trata de disponer la envoltura de porcelana de suerte que pueda retirarse fácilmente, y ajustarse de nuevo

después de renovar el filamento. La operación de renovar el vacío sería, por otra parte, menos expuesta que de ordinario. Si se consigue llevar a la práctica esta mejora, será ciertamente de gran importancia, sobre todo si se aplica a las lámparas de los aparatos de emisión, cuya difusión viene hoy restringida en gran manera por el elevado coste de adquisición de las lámparas emisoras y su corta duración.

El brillo de la luz cenicienta de la Luna.— Mr. Ed. S. King, del Observatorio Harvard, ideó hace cuatro años un método adecuado para medir la luz de la Luna cuando está eclipsada, que, como se sabe, toma generalmente en este caso un tinte rojizo. El principio en que se funda dicho método es el siguiente: Si en igualdad de condiciones obtenemos dos fotografías, una de la Luna bien enfocada, y otra de una estrella fuera de foco, de modo que el tamaño de ambas imágenes sea el mismo; en el caso de que ambas imágenes tengan igual intensidad, es evidente que el brillo del disco lunar podremos medirlo en función de la magnitud de la estrella. En la práctica se ha modificado algo el procedimiento, con objeto de que las dos



después de renovar el filamento. La operación de renovar el vacío sería, por otra parte, menos expuesta que de ordinario. Si se consigue llevar a la práctica esta mejora, será ciertamente de gran importancia, sobre todo si se aplica a las lámparas de los aparatos de emisión, cuya difusión viene hoy restringida en gran manera por el elevado coste de adquisición de las lámparas emisoras y su corta duración.

### El brillo de la luz cenicienta de la Luna.—

Mr. Ed. S. King, del Observatorio Harvard, ideó hace cuatro años un método adecuado para medir la luz de la Luna cuando está eclipsada, que, como se sabe, toma generalmente en este caso un tinte rojizo. El principio en que se funda dicho método es el siguiente: Si en igualdad de condiciones obtenemos dos fotografías, una de la Luna bien enfocada, y otra de una estrella fuera de foco, de modo que el tamaño de ambas imágenes sea el mismo; en el caso de que ambas imágenes tengan igual intensidad, es evidente que el brillo del disco lunar podremos medirlo en función de la magnitud de la estrella. En la práctica se ha modificado algo el procedimiento, con objeto de que las dos

imágenes estén sobre la misma placa con igual tiempo de exposición, revelado, etc.; y en vez de estrellas de distintas magnitudes, se toma una misma de 1.<sup>a</sup> magnitud, pero a diferentes distancias del foco que den una escala equidistante de brillos. También sirve este método para calcular el diferente brillo de las diversas regiones de la Luna.

Recientemente Mr. King, como se dice en la circular n.º 267 del Observatorio Harvard, se ha servido de él para determinar el brillo de la luz cenicienta de la Luna, es decir de la parte de disco lunar no iluminada por el Sol, los días inmediatos antes y después de la Luna llena. Sabido es que esta luz cenicienta se debe a la luz reflejada por nuestro planeta, si bien no falta quien pretenda que tal iluminación provenga también de luz propia del satélite (IBÉRICA, vol. VIII, n.º 190, pág. 116). King ha hallado que dicho brillo, calculado en magnitudes estelares, equivale a  $-1'60$ , es decir, que el brillo de la luz cenicienta es cerca de 10 veces el de una estrella de 1.<sup>a</sup> magnitud (IBÉRICA, vol. XIX, n.º 462, pág. 62). La magnitud estelar de la Luna llena, o sea del hemisferio iluminado por el Sol, es  $-11'13$ .

De estos datos se deduce que la diferencia entre la magnitud del Sol y la del hemisferio terrestre iluminado, visto desde la Luna, o si se permite hablar así, de la *Tierra llena*, es de  $9'53$  magnitudes. Por consiguiente, la magnitud estelar de la Tierra llena será  $-16'30$ , ya que la del Sol es  $-25'83$ . La Tierra, vista desde el Sol, aparecería como un astro de magnitud  $-3'30$ , esto es como un astro 52 veces más brillante que una estrella de 1.<sup>a</sup> magnitud, exactamente a como aparecerá Venus durante todo el próximo julio.

**La lubricación por grasas consistentes.**—En los motociclos, automóviles y otros vehículos, accionados por los modernos motores de combustión interna, hay que prestar mucha atención a la lubricación o engrase de sus diferentes piezas móviles. Como su velocidad es mucho mayor que la de los vulgares carruajes de caballerías, son de todo punto insuficientes para el engrase de los ejes de las ruedas, que es tal vez el más importante y el más difícil de asegurar, los procedimientos comúnmente empleados para aquéllos. Hay que excluir desde luego todos los lubricantes líquidos o semilíquidos, y hacer uso únicamente de alguna grasa consistente; pero ésta ha de cumplir además con varias condiciones, y la preparación de un producto que las reúna todas da lugar actualmente a un problema cuya solución no es del todo fácil.

En primer lugar, ha de conservar su consistencia aun a las temperaturas, a veces bastante elevadas, que desarrolla el frotamiento en el caso indicado, en que a una gran velocidad hay que añadir un valor notable de la presión; o por lo menos no ha de pasar a un estado tal de fluidez, que sea expulsada de entre las dos superficies de trabajo, y su acción resulte poco menos que inútil. En segundo lugar, bajo la ac-

ción del frío más o menos intenso, no ha de endurecerse tanto que constituya un entorpecimiento a la marcha del vehículo en pequeña velocidad. Y finalmente no ha de ejercer acción química alguna sobre los metales, como tampoco acción mecánica de desgaste, debido al mayor o menor poder abrasivo de los elementos sólidos pulverulentos que se le añadan.

Varios jabones cumplen en parte con estas condiciones, pero la dureza es excesiva en todos a la temperatura ordinaria. En cambio los aceites espesos serían muy buenos, si a temperaturas algo elevadas conservasen su viscosidad y untuosidad. Con una mezcla apropiada de ambos es como actualmente se consigue preparar un cierto número de lubricantes, que se hallan exentos hasta cierto punto de tales inconvenientes. Los aceites vegetales y animales han de ser excluidos, a menos de mezclarlos con aceite mineral, y de que se trate de velocidades moderadas; pues, con el calentamiento excesivo fácilmente se descomponen, quedando en libertad el ácido graso, que es un agente corrosivo en alto grado. La mayor dificultad estaba hasta ahora en la manipulación de los ingredientes, cuya mezcla no era posible obtener jamás de una manera bastante íntima, pues sabido es que el aceite mineral no es susceptible de saponificación; pero recientemente los trabajos de varios químicos han logrado vencer la dificultad, y hoy es posible fabricar con facilidad mezclas de consistencia apetecida, y en las cuales no se observa, cualquiera que sea la temperatura, la menor separación de sus componentes.

El jabón, como todo el mundo sabe, es una combinación de la sosa o potasa cáustica con grasas animales, tales como el sebo; o vegetales, como el aceite de palma, de coco, de algodón, etc. Para obtener, pues, el resultado apetecido, basta mezclar a estos aceites, el mejor de los cuales es el sebo, una proporción conveniente de aceite mineral antes de proceder a la saponificación. La razón de esto es bastante compleja, y hay que explicarla acudiendo a ciertas teorías propias de la química coloidal.

Para mayor baratura se emplean también actualmente otras grasas, como el aceite de palma, que comunica además al producto un hermoso color amarillo, y también el aceite de resina que ha adquirido actualmente para este objeto una muy grande aceptación.

**Instituciones científicas rusas.**—La *Soviet Union Review*, órgano comercial bolchevique que aparece en Londres, publica en su número de 25 del pasado abril una extensa lista de instituciones científicas, centros de enseñanza, museos, etc., existentes en la llamada *Russian Soviet Federation of Socialistic Republics*. Este catálogo incluye 21 instituciones en relación actualmente con la Academia de ciencias de Petrogrado, 15 sociedades físicomatemáticas y 12 físicas, 6 estaciones biológicas, 7 institutos de investigaciones históricofísicas y matemáticas, 4 sociedades de economía política e investigaciones culturales,

6 dedicadas a estudios sociales, 4 institutos de investigación pedagógica, 11 bibliotecas científicas, 6 sociedades científicas en Moscú, 9 en Petrogrado y 13 en diversas provincias de Rusia, 25 sociedades regionales, varios museos, etc. El objeto de este catálogo es hacer alarde de fingidos desvelos del gobierno bolchevique en pro de las ciencias y las artes.

A esta lista la revista inglesa *Nature* le hace el siguiente comentario: Hay que decir que la gran mayoría de estas instituciones son restos de las ya existentes en tiempos del imperio, y que en muchas no se ha hecho más que cambiar los títulos. Como nuevas se encuentran los institutos para la propaganda del bolcheviquismo, como el Instituto de profesores rojos de Moscú, la cátedra para el estudio del marxismo, en Kazan, y la Sociedad marxista de Petrogrado. Si bien los museos se han enriquecido con nuevo material y se ha aumentado su número, esto se debe a la confiscación de muchas colecciones privadas y a la conversión de algunos palacios particulares en museos.

«El artículo de la *Soviet Union Review* no arroja ninguna luz sobre la eficacia de tales instituciones; pero se sabe que no cesa de ponerse serios obstáculos a los verdaderos cultivadores de la ciencia; y que las subvenciones concedidas a muchas de tales instituciones, espléndidas en el papel, son ridículas en la realidad. Así, una subvención de 130000 rublos oro para el sostenimiento de una de las principales sociedades científicas, queda reducida a 3000, de suerte que para su funcionamiento no tiene dicha entidad otro ingreso que el producto de los elevados derechos de visita a los museos que han de satisfacer los proletarios».

**Sobre la enseñanza del darwinismo en los Estados Unidos de Norteamérica.**—La agitación que se ha levantado desde algún tiempo a esta parte en los Estados Unidos de Norteamérica contra el uso de libros de texto en los que se difunden las doctrinas de la evolución, ha hecho que se nombre, por la Junta de educación del Estado de California, un comité constituido por los nueve rectores de las universidades oficiales y colegios dependientes de ellas, al cual dicha Junta ha enviado para su examen una serie de libros de texto, con objeto de que formule su dictamen acerca de si la doctrina de la evolución «se presenta en ellos con descrédito de la Biblia, y si pueden desarrollar en la mente de los alumnos ideas irreverentes y ateístas».

El comité ha publicado una lista de doce libros de texto, en los cuales dice que no se encuentran afirmaciones contrarias a la Biblia, y en ellos la evolución se presenta como mera teoría y no como un hecho establecido, de manera que muestran respeto y consideración a los principios religiosos tal como se encuentran en la Biblia. El comité cita con aprobación este párrafo de uno de los libros sometidos a su examen: «Cosas que la evolución *no enseña*: que el hombre descienda del mono».

Sin embargo, la opinión de Darwin en este punto es bien precisa, ya que en su libro *Descent of Man* (2.ª edición, 1892, p. 165), dice: «Los simios se dividen en monos del Nuevo Continente y del Antiguo Continente, y de éstos, desde época muy remota, procede el hombre, maravilla y gloria del Universo».

Es muy significativo, para comprender la intensidad que va adquiriendo el movimiento antievolucionista en Norteamérica, que el comité nombrado, cuyo presidente es el rector de la Universidad de California, no quiera presentarse ante la opinión pública como partidario de aquella errónea aserción.

**Universidad flotante.**—Recordarán nuestros lectores que, en diciembre último, dimos cuenta del proyecto de una universidad flotante (IBÉRICA, vol. XXII, n.º 557, pág. 376). Actualmente aquel proyecto es ya una realidad, y fletado por la Universidad de Nueva York saldrá de aquel puerto, el día 25 del próximo septiembre, el buque de 18000 toneladas al que se le ha dado el nombre de *University*.

La duración del viaje será de ocho meses, y en este período el buque tocará en 50 puertos de 35 naciones. El itinerario se ha cambiado algo, pues el *University* visitará primeramente Cuba, y de allí, por el canal de Panamá, atravesará el Pacífico hasta las islas Hawai, después de tocar en otros puertos de Oceanía y de Asia, los expedicionarios visitarán Palestina y Turquía, y más tarde las principales naciones de Europa.

**Centenario del descubrimiento del benzol.**—La *Royal Institution* de Inglaterra, junto con la *Chemical Society*, la *Society of Chemical Industry* y la *Association of British Chemical Manufacturers*, han conmemorado la fecha del 16 de junio de 1925, en que Faraday comunicó a la primera de dichas entidades el descubrimiento del benzol.

El duque de Northumberland, presidente de la *Royal Institution* pronunció en el local de la misma, donde se celebró aquella conmemoración, un discurso en que hizo resaltar la importancia de este descubrimiento, y luego algunos miembros de la Institución y varios delegados extranjeros que asistieron a aquel acto, pronunciaron también breves discursos, en los que trataron de las consecuencias que ha tenido en la industria el descubrimiento de Faraday.

**Semana académica «dei Nuovi Lincei».**—La *Pontificia Accademia della Scienze*, de Roma, conocida hasta hace poco con el nombre *dei Nuovi Lincei* (IBÉRICA, vol. XXI, n.º 528, pág. 312), organizó este año, como en 1923, una *Semana académica*, con lecciones públicas de síntesis científica, en las que se dieron a conocer trabajos especiales escogidos entre los de los socios. Uno de ellos fué el del P. Algué, S. J., director del Observatorio de Manila, actualmente de paso por Europa, y que versó sobre la privilegiada situación geográfica del Observatorio de Manila para los estudios meteorológicos, sísmicos y magnéticos.

## EL ROTOR FLETTNER EN LA MARINA

De todos los trabajos ejecutados en muchos años en los talleres *Germaniawerft*, de Krupp, en Kiel, ninguno ofrece mayor originalidad, ni ha despertado mayor interés, que la transformación llevada al cabo hace pocos meses en la goleta de tres palos *Buckau*, bajo la dirección del ingeniero alemán Antonio Flettner. En qué haya consistido esta transformación danlo a entender bien las figs. 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>. Ha sido desmontada la hermosa arboladura, con sus 883 metros cuadrados de velamen: la cubierta ha quedado despejada, y en cambio se han levantado en ella dos cilindros huecos de plancha, a manera de torres, de 2'80 m. de diámetro y 15'6 m. de altura, a cada uno de los cuales, con independencia del otro, se puede imprimir un movimiento de rotación en uno u otro sentido indistintamente, y con velocidades que pueden variar desde cero hasta 150 revoluciones por minuto.

Y no menor fué la admiración del público que en 7 de noviembre de 1924 vió por primera vez al nuevo artefacto surcar velozmente las aguas de la bahía de Kiel, impulsado por una fuerza tan eficaz como misteriosa. Toda la prensa técnica y aun la de simple información se ocupó del hecho como de un acontecimiento, y le ha dedicado después numerosos artículos. En *IBÉRICA* (v. XXII, n.º 556, pág. 361) se adelantó una nota en que se da a conocer claramente lo más esencial del invento, y las ventajas que ofrece su aplicación a la marina. Pero dada la importancia del mismo, y el mayor conocimiento adquirido desde aquella fecha respecto a su verdadero valor, ha parecido conveniente ampliar en primer lugar lo que allí se dijo, y tratar además otro punto de no menor interés, que se refiere a predecir, hasta donde sea posible hacerlo hoy, la importancia mayor o menor que puede tener el rotor Flettner aplicado a la Aeronáutica.

Una vez dió por terminados los ensayos sobre su timón articulado (*IBÉRICA*, vol. XX, n.º 507, pág. 375), dedicó Flettner plenamente su atención a otro problema náutico de mayor transcendencia, a saber, a mejorar en lo posible el rendimiento del efecto propul-

sor del viento sobre los buques de vela. A propósito de este timón, y como complemento también de lo que en el lugar citado se dijo, añadiremos aquí algunos datos interesantes sobre el mismo.

Los primeros trabajos del inventor tuvieron lugar en el dominio de la Aerodinámica. Durante la guerra estuvo, en efecto, adscrito al servicio técnico de inspección de la Aeronáutica militar alemana, y en esta época se propuso hacer más fácil el gobierno de los aviones, articulando al borde de fuga de los aleros, de los timones de dirección y de profundidad, etc., una pequeña superficie auxiliar, cuyos cambios de dirección tuviesen por efecto variar la resultante aerodinámica, y producir un momento, variable también, que actuase sobre la superficie principal y la orientase en la dirección requerida. Ésta es la disposición que se adoptó para los aleros del avión gigante *Siemens-Schuckert*, de 2000 caballos, para

centenares de aviones de guerra en 1918, y más recientemente para el hidroavión metálico del ingeniero Rohrbach. Después de la guerra se trató de hacer una aplicación análoga a los timones de los barcos, pero aquí se presentó la dificultad de que el timón no podía funcionar más que para la marcha adelante; dificultad a la que dió solución el inventor disponiendo el timón principal de manera que pudiera dar una vuelta completa alrededor de su eje. Así, al ocurrir un cambio de marcha, el timón gira 180°, automáticamente, o bien ac-

tuando ligeramente sobre el timón auxiliar, cuya maniobra no exige en todos casos más que un esfuerzo muy reducido. El primer navío en que se ensayó este sistema fué el *Frigido*, de la compañía Müller de Rotterdam, que desde tres años presta un servicio de intenso tráfico entre Londres y dicha ciudad, y cuya maniobra resulta ahora igualmente fácil en el intrincado estuario de Londres, que en las tormentas del mar del Norte. Otra aplicación tuvo lugar hace 2 años en el gran trasatlántico *Odenwald*, de la *Hamburg Amerika Linie*, y en la actualidad hay un centenar de timones Flettner en servicio o en construcción.

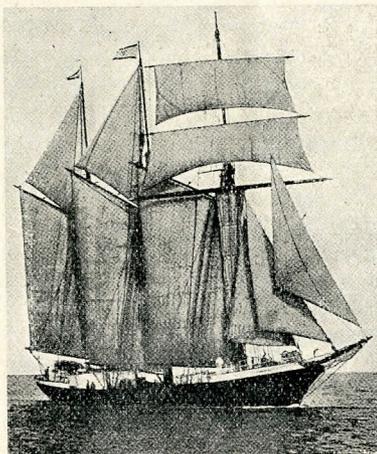


Fig. 1.ª La goleta «Buckau»

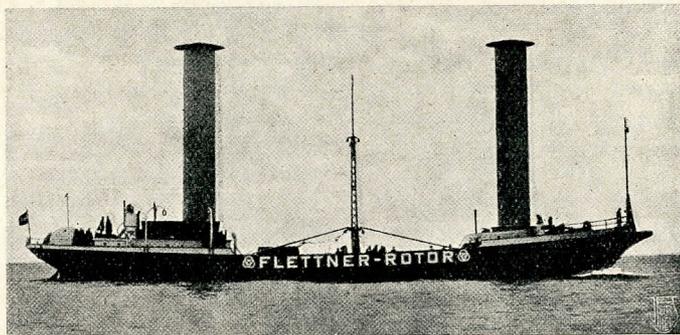


Fig. 2.ª El «Buckau» después de la transformación

Volviendo, pues, a lo que forma el objeto de este artículo, la primera idea del inventor fué sustituir la lona del velamen por la plancha metálica, a la cual pensaba dar una forma bien estudiada, de conformidad con los principios que sirven de base a la construcción de las alas de los modernos aviones. Estas velas metálicas, cuya superficie podría ser indudablemente bastante reducida, deberían establecerse de suerte que pudiesen tomar, como una veleta, todas las direcciones o azimutes alrededor de un eje vertical (fig. 3.<sup>a</sup>) y su gobierno se haría precisamente por el sistema de las superficies auxiliares, que tan buena prueba había hecho ya en la práctica.

Pero antes de buscar los medios de perfeccionar las formas ordinarias de velamen, le era preciso estudiar y precisar bien las teorías en uso sobre el particular, teorías por cierto bastante primitivas y aun incorrectas y anticientíficas por varios conceptos: y al efecto empezó por llevar al cabo en el laboratorio aerodinámico de Göttingen numerosos experimentos con pequeñas velas de lona primero y con superficies metálicas después. De esta primera serie de experiencias sacó en conclusión que era posible, en efecto, mejorar considerablemente las condiciones de los veleros actuales mediante el empleo de superficies metálicas: como lo muestra claramente el esquema (fig. 4.<sup>a</sup>), en que los esfuerzos propulsores del viento para todos los rumbos vienen indicados por la magnitud de los radios trazados desde el punto O a la curva P (ala metálica de perfil 432), y a las curvas G y G' (correspondientes respectivamente a una disposición perfecta o mediana de la vela ordinaria). La superioridad de la primera es evidente; y la separación de las dos curvas G y G' muestra de paso cuánto puede contribuir la habilidad y atención del marino en sacar de su velamen todo el rendimiento de que puede ser capaz.

Esta solución, con todo, adolecía de varios inconvenientes, procedentes de la mayor complicación que se introducía, y, sobre todo, de la mayor dificultad o imposibilidad de arriar en caso de tormenta. Además, había que renunciar al perfil asimétrico del ala de avión, cuyo rendimiento es muy superior al de cualquier perfil simétrico que se adoptase. Otra solución podría proporcionarla, tal vez, la turbina de aire, hoy bastante perfeccionada, para poder pensar en la posibilidad de instalarla a bordo de un buque, y mover

con ella una hélice o propulsor cualquiera: pero examinada esta combinación detenidamente, encontró Flettner que el rendimiento global sería insuficiente. Más tarde pensó en aplicar las teorías expuestas por

Prandtl en 1904, de que hablaremos más adelante, sobre el importante papel que juega la *capa límite*, o capa de aire que está en contacto con la superficie, y cuyo movimiento o *circulación* (vocablo, por lo demás, bastante impropio) es el factor que en último término determina la magnitud del esfuerzo

propulsor. Esta circulación se establece ya naturalmente siempre que el viento tropieza con un obstáculo, pero Flettner intentó provocarla artificialmente mediante una disposición que consistía en dos cilindros verticales giratorios, enlazados por una ancha faja de tela, a

manera de correa sin fin, la cual debería activar por frotamiento con el aire la circulación de la capa límite, y aumentar por lo mismo el efecto propulsor. Esta idea fué abandonada por Flettner, lo mismo que las anteriores, pero contenía ya en germen el principio que debía llevarle a la solución definitiva: el principio de la *circulación artificial*.

En 1850, la comisión prusiana de ensayos de artillería confiaba al eminente físico Gustavo Magnus, profesor de Helmholtz en la Universidad de Berlín, la misión de investigar las razones por las cuales un proyectil, animado de movimiento rápido de rotación alrededor de un eje que no coincida con la tangente a la trayectoria, se desvía lateralmente, aun en aire tranquilo, y sale del plano de tiro. Magnus entrevió muy pronto la causa, y no dudó desde luego en suponer que este esfuerzo lateral anómalo se produciría siempre y cuando se hiciese mover en el seno del aire un cuerpo animado de rotación alrededor de un eje que no coincidiese con la dirección del movimiento; o también, pues es lo mismo, siempre que el aire en movimiento chocase contra un sólido de revolución

con el eje fijo, pero en rotación rápida. En esta segunda forma, por ser más fácil, es como Magnus hizo sus comprobaciones experimentales, una de las cuales se ha representado esquemáticamente en la figura 5.<sup>a</sup> Un cilindro C, que un aparato de relojería puede hacer girar alrededor de  $t t'$ , se halla suspendido al extremo de una varilla horizontal A, que puede girar a su vez libremente alrededor del eje E: un contrapeso p asegura el equilibrio. Un tubo, no indi-

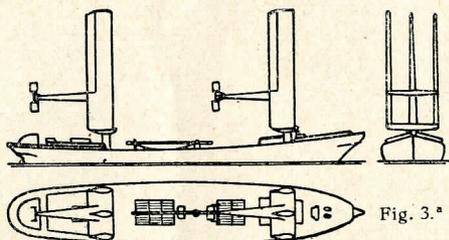


Fig. 3.<sup>a</sup>

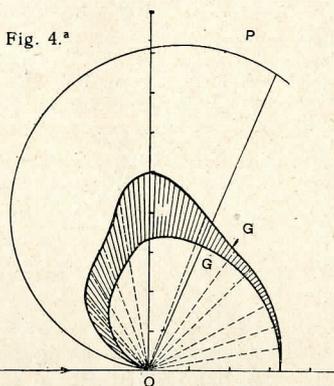


Fig. 4.<sup>a</sup>

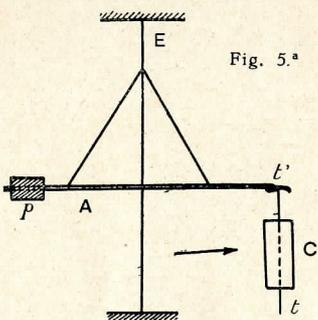
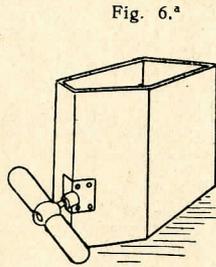


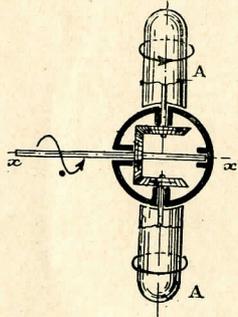
Fig. 5.<sup>a</sup>

cado en la figura, solidario al eje E, envía una corriente de aire en dirección de la flecha, o sea, perpendicular constantemente a la dirección  $tt'$ . En estas condiciones, si el cilindro no giraba, el viento no producía sobre él efecto alguno; pero al ponerlo en rotación, todo el aparato tomaba un movimiento de giro alrededor de E, prueba clara de la existencia de una fuerza que tomaba origen en dirección perpendicular al plano de los dos ejes. El cambio de sentido de rotación del cilindro C invertía asimismo el sentido del segundo giro alrededor del eje E.

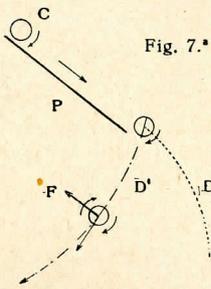


Este experimento admite variantes muy curiosas. Así p. ej., Gumbel y Föttinger construyeron en 1919 un carretoncito (fig. 6.a) que se podía hacer avanzar por medio de un mecanismo diferencial compuesto de un eje  $xx'$  y de otros dos perpendiculares al primero provistos de unos cilindros A. La disposición es tal, que al girar el eje  $xx'$  arrastra consigo los dos cilindros y los hace girar a la vez sobre sí mismos en sentido contrario uno de otro. Tenemos aquí reproducido el efecto Magnus en la primera de las dos formas antes indicadas, y el resultado será un esfuerzo de tracción que arrastrará el pequeño vehículo, exactamente como podría hacerlo una hélice de avión. Mucho más sencillo aun es dejar caer simplemente

nula o máxima según que el eje de rotación del proyectil, a su salida del cañón, coincidiese con la dirección de la trayectoria, o fuese perpendicular a la misma dentro del plano vertical. Más aun; si se lograba que dicho eje fuese horizontal, el esfuerzo perturbador debería tener lugar en el mismo plano de tiro, o vertical; y esta circunstancia fué efectivamente aprovechada durante algún tiempo por la artillería lisa, para aumentar hasta en un 30 % el alcance de los proyectiles.



Fenómenos análogos se pueden observar sin dificultad en el movimiento aparentemente irregular, que toman a veces las pelotas del *lawn tennis*, y dió motivo a Lord Rayleigh en 1878 para un estudio titulado, *The irregular flight of a Tennis Ball*. Otros estudios importantes sobre el efecto Magnus habría que citar, y entre ellos los del coronel Lafay en 1912. El rotor Flettner no es más que una aplicación práctica muy feliz, de los estudios de estos sabios, como vamos a ver; pero antes de pasar adelante, será útil exponer aquí brevemente y en forma sencilla el fundamento teórico de los fenómenos indicados.



un cilindro de papel en el aire en dirección no vertical, y con el eje en posición horizontal. En estas condiciones el cilindro descri-

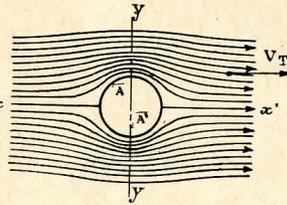


Fig. 8.a

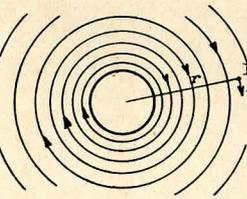


Fig. 9.a

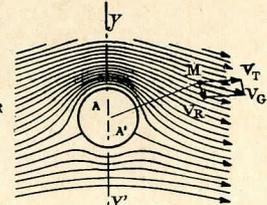


Fig. 10.a

birá una trayectoria ordinaria más o menos parabólica: pero si repetimos la experiencia dejándolo caer por un plano inclinado P (fig. 7.a) adquirirá con esto un movimiento de rotación y le veremos describir una curva tal como D' en vez de la curva D tangencial a la dirección del plano P.

Magnus dió a conocer en 1851 ante la Academia de Ciencias de Berlín el resultado de sus trabajos, y más tarde publicó sobre ellos un estudio teórico en los Anales de Poggendorf. La causa de la desviación lateral de los proyectiles quedaba bien explicada, como también se explicaba que esta desviación fuese

Supongamos primero el caso de un fluido ideal, perfecto, o exento en absoluto de viscosidad. Una corriente *traslatoria* de este fluido (filetes paralelos y velocidad igual en todos) al chocar con un cilindro transversal fijo, se repartiría a cada lado de él en forma igual, poco más o

menos, a la indicada en la fig. 8.a. La variación de distancia de dos filetes contiguos hace ver inmediatamente la nueva distribución de las velocidades del fluido: la velocidad máxima corresponde a los extremos A A', del diámetro vertical, y por lo mismo en ellas tendrá su valor mínimo la presión del fluido sobre el cilindro, según se desprende inmediatamente de la fórmula

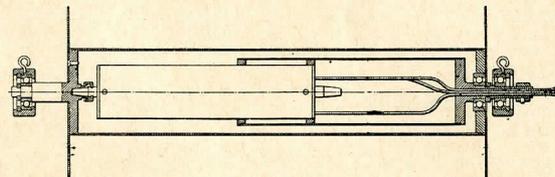


Fig. 11.a

de Bernoulli  $P + 1/2 \rho V^2 = \text{constante}$ , que liga las velocidades V de un gas de densidad  $\rho$  con las presiones P que ejercerá sobre la unidad de superficie. Pero, por razón de la simetría perfecta según los dos

ejes, vertical y horizontal, con que se ejercerán las presiones en todo el contorno, hay que concluir que la resultante será nula. Esta consecuencia, a primera vista paradójica, sería muy cierta si el fluido fuese perfecto; y esto, tanto si el obstáculo es cilíndrico,

pequeña por cierto, del aire, definida por la resistencia mayor o menor al deslizamiento de una molécula sobre las contiguas, y el frotamiento o viscosidad de contacto, definido asimismo por la resistencia al deslizamiento de una molécula de aire sobre la superficie

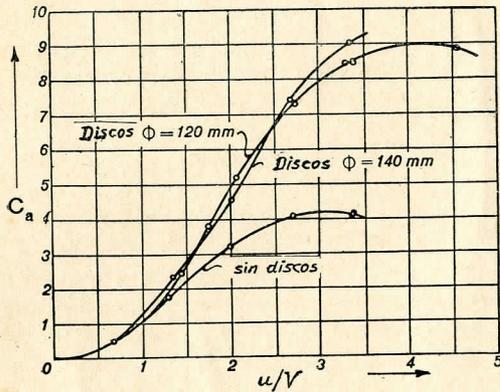


Fig. 12.ª

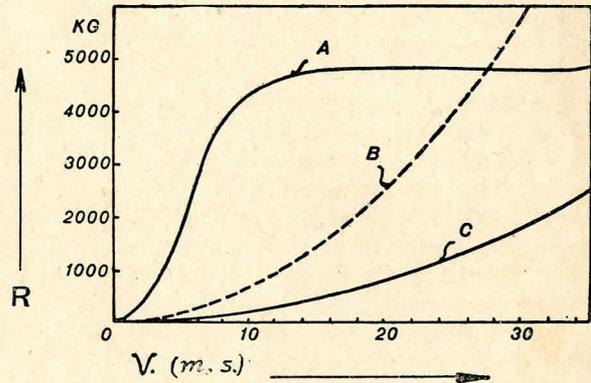


Fig. 14.ª

como laminar, o de forma cualquiera; la resistencia que opondría sería siempre nula: el viento más impetuoso no sería capaz de agitar la hoja de un árbol.

Coloquemos ahora el cilindro, fijo también, en una corriente circular del mismo fluido, y tal que la velocidad de los filetes gaseosos M vaya disminuyendo en razón inversa de su radio  $r$  o distancia al centro (fig. 9.ª). Esta corriente circular o *remolino* sería irrealizable en un fluido perfecto; pero prescindiendo de esto por el momento, tendríamos también una distribución simétrica de las presiones y una resultante nula.

Supongamos finalmente que se hace accionar sobre el cilindro las dos corrientes a la vez. La velocidad  $V_G$  del fluido en un punto cualquiera M se hallaría fácilmente por medio del paralelogramo construido sobre las velocidades componentes  $V_T$  y  $V_R$ , y veríamos que la distribución general afectará la forma de la fig. 10.ª: aquí la simetría se conserva según el eje vertical, pero no en el horizontal; las velocidades del fluido en A y A' son distintas, y las presiones lo serán también: la resultante ya no será cero, y el cilindro tenderá a moverse en el sentido  $y'$ . Este resultado tiende a desmentir la afirmación paradójica de antes, si no partiésemos, como hemos hecho notar ya, de una hipótesis irrealizable en un fluido perfecto.

Hemos supuesto fijo el cilindro, pero los resultados serían idénticos si el cilindro, girase: pues como entre éste y el fluido no existe, a lo que suponemos, frotamiento o adherencia alguna, claro está que la marcha de los filetes, indicada en los tres esquemas de las figuras, no variaría en lo más mínimo.

Pasemos ahora al caso real. La viscosidad, muy

del obstáculo o cuerpo sólido, modificarán notablemente los resultados. El movimiento rotacional de la fig. 9.ª, imposible prácticamente de obtener en un gas perfecto, se consigue fácilmente en el aire, con solo imprimir al cilindro un movimiento de giro alrededor de su eje: la capa de aire inmediata es arrastrada por la adherencia o viscosidad de contacto, y ésta a su vez tiende a arrastrar las siguientes hasta cierta distancia del centro, aunque con velocidad cada vez menor; una comprobación muy evidente de esto, la tendríamos sustituyendo el aire por el agua de una vasija. Si en este estado, pues, enviamos al cilindro una corriente transversal de aire, nos hallaremos enteramente en el caso de la fig. 10.ª Tendremos arriba una depresión o verdadera succión, y abajo un aumento de presión: ambos contribuirán al mismo efecto, con la particularidad de que la succión es la que desempeña el papel principal y a veces casi único, contra lo que se venía creyendo. El efecto Magnus es, pues, en resumen, este esfuerzo lateral, orientado casi perpendicularmente a la dirección del viento, y que tiende a mover el cilindro hacia el lado en que su *velocidad periférica y la del viento están en concordancia*.

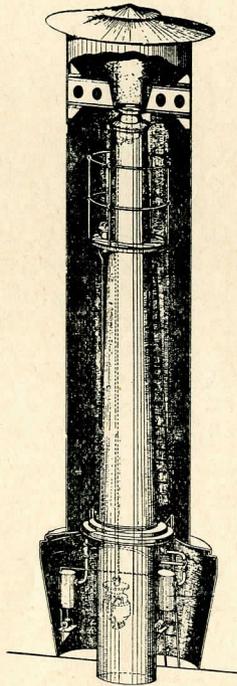


Fig 13.ª

Una particularidad que importa señalar aquí es la utilidad de rematar el cilindro con dos discos de diámetro algo mayor: con esto la eficacia del rotor queda duplicada por lo menos, sobre todo cuando su longitud no es muy grande con relación a su diámetro. A esto hay que atribuir que los valores hallados por Lafay y otros, quedasen muy por debajo de los de Flettner, y su explicación es muy sencilla. El des-

equilibrio de presiones creado a cada lado del cilindro, tiende a restablecerse a lo largo de él, ya que no es posible en el sentido de la sección recta, por la misma teoría expuesta. Se establecería, pues, una corriente circulatoria que daría la vuelta al cilindro desde el centro a sus extremos; y la misión de los discos es oponer una barrera a esta corriente y mantener en lo posible la diferencia de presiones a todo lo largo del rotor.

Varios autores como Prandtl, Ackeret y otros, han propuesto otras explicaciones del efecto Magnus, más complejas pero más rigurosamente ajustadas a la realidad, basadas en las modernas nociones de *circulación* y *capa límite*. Un breve resumen de ellas procuraremos darlo más adelante, al tratar del rotor en la aviación, donde tendrán una aplicación más directa.

La teoría, como se ve, explica satisfactoriamente la parte cualitativa de la cuestión. En cambio, al querer estudiar la parte cuantitativa, el problema que se plantea es sumamente difícil de resolver por el cálculo. Dos son los valores que importa conocer: la magnitud del esfuerzo propulsor y su dirección con relación a la del viento. Para lo primero (lo más importante), se usa la sencilla fórmula  $R = C_r \times \frac{a}{2g} S V$ : en que  $a$  (peso específico del aire)  $S$  (superficie de un plano diametral del rotor)  $V$  (velocidad del viento) y  $g$  (aceleración de la gravedad) son cantidades conocidas: pero el coeficiente  $C_r$  depende de la relación  $u/V$  entre la velocidad periférica del rotor y la del viento, y es un número que sólo puede determinarse experimentalmente. Así lo hizo Flettner en una segunda serie de experiencias llevadas al cabo primeramente en el lago Wannsee, cerca de Berlín, con un barquichuelo provisto de dos rotores de papel; después en un modelo en pequeño del *Buckau*, y finalmente con toda precisión, en el túnel aerodinámico de Göttingen, valiéndose de un cilindro metálico de 33 cm. de longitud (fig. 11.<sup>a</sup>) accionado eléctricamente por un motor de gran rapidez, y colgado horizontalmente por sus extremos de dos tirantes, cuya mayor o menor desviación de la vertical sirviera de medida de los esfuerzos propulsores. La relación deseada entre el coeficiente dicho y los valores de  $u/V$  se halla representada gráficamente en la fig. 12.<sup>a</sup> Las curvas altas corresponden al cilindro cuando va provisto, en los extremos, de discos o collares de 12 y 14 cm. de diámetro respectivamente: la curva baja

se refiere al mismo cilindro desprovisto de collares. La utilidad de éstos, como se ve, es muy notable: pero además conviene hacer notar que el esfuerzo crece al principio rápidamente y llega a un valor del cual no pasa, que corresponde aproximadamente a  $u/V=4$ , es decir, a una velocidad periférica del rotor cuatro veces

mayor que la del viento. Mediante este diagrama y la fórmula anterior, es muy fácil calcular el esfuerzo que se obtendrá con un rotor cualquiera de grandes dimensiones. Propongámonos por ejemplo, calcular el esfuerzo desarrollado por los dos rotores actuales (diámetro 2'80 metros y altura 15'60 m.) del *Buckau* para una velocidad del viento de 10 m. por segundo, y para

$u/V=3$ , que es el valor más favorable de ordinario. El diagrama (fig. 12.<sup>a</sup>) nos dice que para este valor el coeficiente vale aproximadamente 8'3. Tomando como unidades el metro y el kilgramo,  $a/2g$  vale aproximadamente 1/16. Tendremos pues:

$$R = 8'3 \times 1/16 (2'80 \times 15'60) \times 10^2 = 2266 \text{ kg.}$$

Los dos rotores desarrollarán, pues, un esfuerzo de unas cuatro toneladas y media. A una velocidad de 9 millas (alcanzada durante las pruebas) o sea de 4'5 m. por segundo, la potencia suministrada por el viento valdrá  $\frac{2 \times 2266 \times 4'5}{75} = 272$  caballos.

En realidad el esfuerzo será algo mayor, pues el diagrama (fig. 12.<sup>a</sup>) no da propiamente el valor de  $C_r$  sino el de la componente  $C_a$  perpendicular a la dirección del viento. El valor verdadero habría que sacarlo de dicho diagrama y de otro que no reproducimos; pero la diferencia es pequeña, pues la dirección del viento y la del esfuerzo total son casi perpendiculares.

En posesión ya de todos los datos necesarios, y armado previamente de varias patentes, Flettner pudo proceder con seguridad a un ensayo público en grande escala: no habiendo habido necesidad, como se complace en hacer constar, de enmienda alguna durante los trabajos, gracias a la exquisita precisión de sus experiencias anteriores.

La *Kruppsche Germaniawerft* seguía con interés desde 1922 los ensayos de Flettner, y se prestó a ejecutar la transformación necesaria en la goleta *Buckau*, de 45 m., comprada expresamente para este objeto a la *Hanseatic Motor Ship Co.*, de Hamburgo.

En sustitución de los mástiles se afianzaron sólidamente dos ejes o pivotes cónicos de 1'50 m. de diámetro en la base y 13 metros de altura, que sirven de

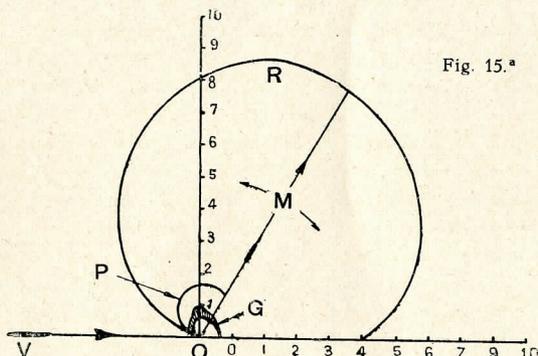


Fig. 15.ª

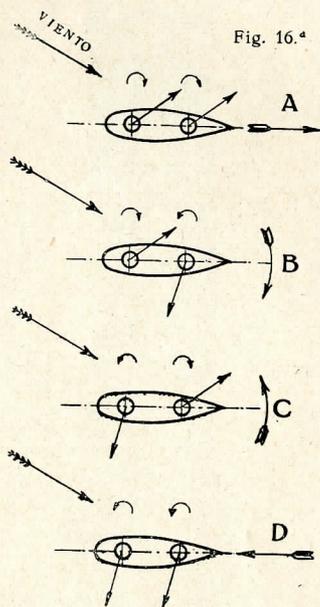


Fig. 16.ª

sostén a los rotores (fig. 13.<sup>a</sup>). Éstos son de plancha de acero de 1 mm., con algunos refuerzos según las generatrices y según las secciones rectas, y un disco o collarete por remate. Un soporte montado en la parte superior del eje, recibe todo el peso del rotor como también su empuje lateral: en la parte inferior hay otro soporte con rodamiento de bolas como el precedente, que recibe un esfuerzo mucho menor. Junto a este soporte está el motor shunt, de 11 kilowatts, montado en el interior, el cual, por medio de un eje vertical de cierta longitud, y un engranaje reductor de velocidad (1:6), arrastra el rotor con una velocidad variable hasta unas 150 revoluciones por minuto. Ambos motores están alimentados por un grupo electrógeno Diesel de 45 caballos.

La transformación del *Buckau* ha aumentado considerablemente su estabilidad. Mientras que la antigua arboladura, de 28 m. de altura, pesaba 35 toneladas, los dos rotores con sus pivotes no pesan más que 7 toneladas, y su altura no excede de 15'60 metros, aunque probablemente se hará subir hasta 18'50 m.: la superficie, además, ha quedado reducida a 1/10 de lo que era, y en cambio ha aumentado considerablemente la capacidad de carga sobre la cubierta. Pero lo más interesante son sus nuevas condiciones marinerías. En la fig. 14.<sup>a</sup> se pueden comparar los esfuerzos producidos sobre los rotores cuando giran a una velocidad periférica de 24 m. por segundo (curva A), cuando están parados (curva C) y los producidos sobre el antiguo aparejo (curva B). Se ve en la curva A que, cuando el viento pasa de unos 12 m. por segundo, el esfuerzo no aumenta ya sensiblemente, mientras que en la curva B va creciendo sin medida, lo cual pone de manifiesto una ventaja inestimable que tiene el rotor sobre la vela en caso de tormenta: además, la curva C indica que inmovilizando los rotores, el esfuerzo, en cualquier caso, queda muy por debajo del que corresponde a B. Lejos, pues, de ser los rotores una causa de peligro para el buque en tiempo de tempestad, como podría parecer a primera vista, constituyen un medio excelente de arrostrarla impunemente: la velocidad del viento puede crecer extraordinariamente sin que el buque tenga la menor necesidad de interrumpir su marcha, y aun en caso de huracán, basta parar los rotores para que quede excluido instantáneamente todo peligro de zozobrar. Queda, con todo, por averiguar cuales serán los efectos de un huracán de *violencia extrema*, capaz de derribar los mástiles y destrozar la jarcia: en tal caso, que es menos de tener en cuenta, por lo raro, el buque de rotores podrá equipararse a un velero con sola la arboladura y el aparejo: pues, aunque la superficie de ambos no es igual, es posible que ambos estén expuestos a análogas consecuencias.

La fig. 15.<sup>a</sup> es un diagrama polar análogo al de la fig. 4.<sup>a</sup>, que se refiere al valor del *esfuerzo útil* del rotor (curva R) en función del ángulo (0 a 180°) que puede formar la dirección del viento VO con la del movimiento OM o eje del buque: se han añadido las

curvas P y G para comparar dicho efecto útil con el de una ala de avión (de perfil 432) y con el del antiguo velamen: como se ve, éste último es unas diez veces menor por término medio. Hay que advertir que en realidad el esfuerzo total es el mismo, cualquiera que sea la dirección del viento, por la misma simetría del rotor; pero no el *efecto útil*, que es una de las dos componentes en que aquél puede considerarse dividido: la otra componente, perpendicular al eje del barco, no produce efecto. El esfuerzo útil máximo se produce, pues, cuando el viento sopla de costado formando un ángulo casi recto (unos 120°) con dicho eje; en esto se diferencia también notablemente el rotor de la vela; pero como el viento sopla indistintamente en todas direcciones, esta circunstancia no representa evidentemente ventaja ni desventaja alguna.

Una ventaja ciertamente, de gran importancia, es la extremada sencillez a que queda reducido el gobierno de la nave. En vez de la numerosa y experta tripulación de antes y de sus arduas faenas, basta actualmente la atención tranquila de un hombre, que sin moverse de su asiento regule la velocidad de los rotores, los pare, o cambie el sentido de rotación. En marcha ordinaria todo se reduce generalmente a disminuir un poco la relación  $u/V$  cuando el viento sopla bien, y a aumentarla en los momentos de calma. Por lo demás, esta regulación tiene ya lugar automáticamente en gran parte, como hemos visto. Los cambios rápidos e irregulares en la dirección del viento apenas se dejan sentir. La figura 16.<sup>a</sup> pone de manifiesto, sin necesidad de explicación, las sencillas combinaciones que hay que hacer para las cuatro maniobras principales que pueden ocurrir, o sea, la marcha avante (A), viraje en redondo (B y C), y marcha atrás (D). No hay que estar consultando a cada momento el barómetro y el estado del cielo, ni acortar velas con anticipación, ni tomar precaución alguna para hacer frente a los temporales. Puede además viajar más *cerca del viento* que antes, o sea con vientos más directamente contrarios a su rumbo; y finalmente, según demuestra la experiencia, los efectos de balanceo de manga son prácticamente nulos, como lo son también los efectos giroscópicos. Estas ventajas se obtienen a cambio de un gasto de energía de 11 kilowatts por cada rotor, que podrá rebajarse aún, y constituye un excelente recurso en tiempo de calma. Los inconvenientes, inevitables en todo invento, no se han hecho públicos aun, y así no es dado aun juzgar de su importancia.

Las opiniones de los técnicos se hallan con todo divididas, al querer predecir cuál puede ser en lo futuro la suerte del invento. Cierta prevención hostil, que se manifestó en un principio, aun en la misma Alemania, va cediendo el lugar actualmente a un optimismo prudente, y sin duda más razonable: en todo caso creemos que no ha de pasar mucho tiempo sin que quede fallada la cuestión. «Nuestra intención, dice Flettner, no ha sido suplantarlo al navío moderno de propulsión mecánica, sino simplemente proporcio-

nar a muchos otros, a cambio de un gasto de energía relativamente pequeño, un suplemento importante de energía extraída del viento, y un ahorro equivalente de combustible». No parece que en esta modesta pretensión haya nada de exagerado. Donde el sistema puede tener mayores ventajas es en los antiguos veleros, provistos de un motor auxiliar que sirva únicamente en casos de calma absoluta, o para maniobrar en los estuarios y en los puertos: la tripulación de maniobra podrá ser suprimida, conservando únicamente el mecánico del motor auxiliar. Para los grandes navíos rápidos de pasaje, los rotores ofrecen mucho menor interés, pues el suplemento de energía que pueden dar es débil relativamente a la potencia total necesaria: en cambio en los buques mercantes de mucho tonelaje y pequeña velocidad, proporcionará ahorros nada despreciables de combustible.

Actualmente el *Buckau* está realizando un viaje de prueba, cuyos resultados son esperados con impaciencia; hemos visto adelantada sobre el particular alguna que otra noticia altamente desfavorable, pero todas son de origen inglés, país monopolizador del carbón y del petróleo. Para nosotros, mal provistos, como otros muchos, de estos elementos, es de gran interés cualquier experimento que tienda a sustraernos de las tiranías mineras o económicas de los países

extranjeros. Con tiempo y estudio es de esperar que se vencerán las dificultades de los principios, y en tal caso deberemos felicitarnos de que se haya puesto a disposición de nuestra marina una fuente inesperada y abundante de energía, que es común a todos, y para la cual no rigen monopolios o proteccionismos aduaneros: la energía del viento (1).

En otro artículo trataremos, D. m., de lo que puede esperarse actualmente del rotor en la aviación.

JOAQUÍN PERICAS, S. J.

(1) Escritas las anteriores líneas, nos hemos enterado de que el *Buckau* se encuentra de nuevo en Kiel, de regreso de un viaje que ha hecho por el Báltico con escalas en Grangemouth (Escocia) donde ha dejado un cargamento de madera, y en Hamburgo. En la travesía de regreso le cogieron tiempos muy duros, en que fueron bien probadas sus condiciones marineras, sin que los rotores tuvieran que parar un solo momento. El barco alcanzó la velocidad de los de motor, y aun la rebasó en ciertos momentos: y aun se agrega que, de haberse tratado de un barco de vela, no hubiera podido navegar en las condiciones en que el *Buckau* cruzó el mar del Norte, y probablemente se hubiera visto obligado a arribar. Una enseñanza que se recogió entre otras, es que hay que tener muy en cuenta el adaptar la construcción del barco a las condiciones del mar por donde ha de navegar. El juicio que hay que formar por ahora es que, tratándose de un sistema de propulsión tan substancialmente distinto de todos, los resultados no pueden ser más satisfactorios. Se trata actualmente de construir varias unidades con el equipo Flettner: una de 8000 toneladas, otra de 5000 y varias de más de 3000. Un barco de 3000 está construyéndose ahora en Alemania.



## P O L Í T I C A   N A V A L

La Conferencia de Washington, sin lograr reducir los armamentos navales, utopía que aun parece imposible y sospechamos que lo seguirá siendo mientras el mundo sea mundo, los ha encauzado en dirección distinta a la que prevalecía anteriormente. No da lugar ni aun a economías, puesto que si es más barato el crucero que el acorazado, en cambio se construyen en mayor número. Para nadie es ya un secreto que la Conferencia famosa fué un ardido de Inglaterra para procurarse una fácil ventaja en la lucha por la hegemonía naval, que empezaba a escapársele de entre las manos; y las demás naciones signatarias del convenio creyeron oportuno dejarse convencer con objeto de aprovechar el compás de espera para orientarse en el trascendental asunto de la eficacia del acorazado que tanto preocupa, y con razón, a los almirantazgos todos.

El «crucero Washington», es decir, el buque-crucero que se sujeta al desplazamiento de diez mil toneladas «standard» como límite máximo, es actualmente la preocupación de todos los países que, aquilatando los pesos, han trabado una lucha interesantísima que se traduce en la construcción de buques realmente asombrosos, aunque un eminente ingeniero naval inglés haya comparado estos cascos veloces, desprovistos de corazas que merezcan tal nombre, y armados con cañones de veinte centímetros, a «cáscaras de huevo que hayan de combatir a martillazos». Es también una evolución del material naval, que, si bien podía es-

perarse por el papel preponderante desempeñado en la pasada guerra por el crucero rápido, no era en cambio el de gran tonelaje, el antiguo crucero acorazado, que no otra cosa es el *Washington*, el que parecía había de ocupar muchos puestos en los anuarios. Porque si a los cruceros acorazados de los primeros años del siglo, como los *Gambetta*, los *Leviathan*, los *Variag*, *Varese*, *Gneisenau* y tantos otros, se les aplica el aforismo de lord Fisher «la velocidad es una coraza», salen precisamente transformados en cruceros del tipo impuesto tácitamente por el tantas veces mencionado convenio.

No es fácil predecir si en 1932 que expira el plazo de diez años estipulado como de «vacaciones navales» en la capital norteamericana, se reanudará la construcción de acorazados, porque, aun suponiendo que para entonces hayan desaparecido las perplejidades que la consagración del submarino como arma perfectamente eficiente ha creado, subsistirán todavía las razones de orden económico que harán siempre vacilar aun a los más poderosos al pensar en los doscientos cincuenta millones de pesetas oro que, aproximadamente, viene a costar cada uno de los grandes acorazados tipo *Nelson* que construye ahora Inglaterra. Pero, si decidiesen las potencias de primer orden, en el aspecto naval, construir grandes acorazados, se encontrarían todas las flotas con un gran refuerzo en sus cruceros, destroyers y submarinos,

que de no haber tenido lugar la Conferencia no se habrían multiplicado tanto. Y como acorazados sólo es probable que los construyan Inglaterra, los Estados Unidos de N. A. y el Japón, todos los demás países se hallarán en manifiestas condiciones de inferioridad, además de que el crucero no es un tipo de buque que sirva para cualquier nación, ni mucho menos.

Aun hace pocos años el tipo de buque de guerra dentro de cada clase era único; en la época en que las grandes naciones industriales eran las proveedoras del resto de ellas, bastaba hojear un anuario para ver reproducciones del mismo buque bajo distintas banderas. En la actualidad, con el progreso industrial y la implantación de astilleros en todos los países, algo se ha variado, aunque las naciones pobres sigan copiando los buques existentes en las marinas militares de primer orden; ello da un poco la impresión, en las pequeñas potencias, del hombre que se viste en un bazar de ropas hechas.

Cada tipo de buque tiene su aplicación determinada, y en la elección deben influir las condiciones de cada nación, tanto geográficas como políticas y diplomáticas; la política exterior y las posibles o probables alianzas deben pesar tanto en los almirantazgos como las necesidades tácticas y las condiciones hidrográficas, sin perder de vista los arsenales, diques, etc., que eviten casos como el de la Argentina al construir los dreadnoughts tipo *Rivadavia* que debían ir a limpiar fondos al extranjero y, en algún caso, creemos recordar que a los Estados Unidos de N. A.

La política de construcciones navales es la que

menos admite soluciones de continuidad; las variaciones de criterio causan siempre grave daño en una flota militar; en España, donde la Marina no ha alcanzado jamás el desarrollo que corresponde a la importancia política de la nación y menos todavía el que corresponde a su situación geográfica y dilatado litoral, estamos en la formación inicial todavía. La formación de toda corporación armada tiende primero a la defensiva que se ha condensado en las llamadas «fuerzas sutiles» (submarinos, destroyers, aviación, cruceros rápidos), para pasar después a la marina fuerte, marina verdad, puesto que no hay mejor defensa que el ataque, compuesta de los grandes acorazados, cruceros de batalla... Nos hallamos en un período crítico para nuestra nación; próximas a terminarse todas las construcciones navales en curso, no hay noticias hasta ahora de ningún nuevo programa naval. Si en estos años de vigencia del tratado de Washington no logramos ocupar un puesto deccroso, será más difícil aun cuando vuelva a reanudarse la fiebre de los armamentos: es decir, cuando desaparezcan las restricciones actuales, porque las construcciones navales guerreras no han sufrido el menor decrecimiento a consecuencia del convenio, sino todo lo contrario.

Y entre tanto, en las salas de estudio se cuidan los pormenores y se preparan proyectos de buques, aquilatando todo con objeto de lograr buques que asombren por su potencia bélica.

MATEO MILLE,  
Teniente de Navío.

Cartagena.



### Nota astronómica para julio

**Sol.** Ascensión recta a mediodía de tiempo civil de Greenwich de los días 5, 15 y 25 (entiéndase lo mismo de los otros elementos y también al hablar de los planetas): 6<sup>h</sup> 56<sup>m</sup>, 7<sup>h</sup> 37<sup>m</sup>, 8<sup>h</sup> 17<sup>m</sup>. Declinación: +22° 49', +21° 35', +19° 43'. Ecuación de tiempo: -4<sup>m</sup> 18<sup>s</sup>, -5<sup>m</sup> 43<sup>s</sup>, -6<sup>m</sup> 20<sup>s</sup>. Sol en apogeo (o Tierra en afelio) el 3 a 6<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. En *Leo* el 23 a 9<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>.

**Luna.** L. Ll. en *Capricornio* el 6 a 4<sup>h</sup> 54<sup>m</sup>, C. M. en *Aries* el 12 a 21<sup>h</sup> 34<sup>m</sup>, L. N. en *Cáncer* el 20 a 21<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>, C. C. en *Escorpio* el 28 a 20<sup>h</sup> 23<sup>m</sup>. Sus conjunciones con los planetas se sucederán así: el día 1.º con Saturno a 15<sup>h</sup> 27<sup>m</sup>, el 6 con Júpiter a 12<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>, el 10 con Urano a 23<sup>h</sup> 32<sup>m</sup>, el 22 con Marte a 12<sup>h</sup> 4<sup>m</sup> y con Neptuno a 21<sup>h</sup> 17<sup>m</sup>, el 23 con Venus a 2<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> y con Mercurio a 6<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>, el 28 de nuevo con Saturno a 23<sup>h</sup> 22<sup>m</sup>. Perigeo el 6 a 12<sup>h</sup>, apogeo el 20 a 13<sup>h</sup>.

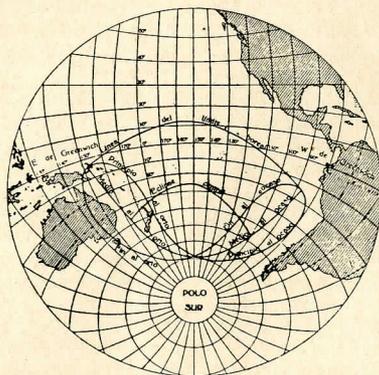
**Mercurio.** AR (asc. recta): 8<sup>h</sup> 9<sup>m</sup>, 9<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>, 10<sup>h</sup> 3<sup>m</sup>. D (decl.): +22° 2', +16° 58', +11° 16'. Visible, como astro vespertino, pasando de la constelación de los

Gemelos a la del León, a través del Cangrejo. Su magnitud estelar disminuirá desde -0.9 a +0.8. Durante el mes tendrá varias conjunciones notables:

el 8 a 5<sup>h</sup> con  $\eta$  del Cangrejo (Mercurio 7' al N), el 11 a 2<sup>h</sup> con Venus (6' al S), el mismo día a 3<sup>h</sup> con Marte (15' al N), el 19 a 6<sup>h</sup> con Neptuno (6' al N), y el 30 a 5<sup>h</sup> de nuevo con Venus (3' 14' al S). En el nodo descendente el 22 a 0<sup>h</sup>. Máxima elongación oriental (27° 9': la mayor del año) el 28 a 13<sup>h</sup>.

**Venus.** AR: 8<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>, 9<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>, 9<sup>h</sup> 58<sup>m</sup>. D: +21° 5', +17° 59', +14° 5'. Visible, como astro vespertino (casi el mismo tiempo todo el mes: hora y media), corriendo de la constelación del Cangrejo a la del León. Su magnitud estelar (-3.3) no experimentará variación alguna. Estará en conjunción con  $\eta$

del Cangrejo el 7 a 5<sup>h</sup> (Venus 4' al S), el 11 y 30 con Mercurio, el 11 a 4<sup>h</sup> con Marte (22' al N), el 20 a 19<sup>h</sup> con Neptuno (1° 19' al N), el 23 a 3<sup>h</sup> con la Luna (11' al S). Máxima latitud boreal heliocéntrica el 15 a 3<sup>h</sup>.



Trazado de las curvas que representan sobre la superficie de la Tierra la marcha de la penumbra lunar y prolongación del cono de la sombra, durante el eclipse anular del 20-21

**Marte.** AR: 8<sup>h</sup> 34<sup>m</sup>, 8<sup>h</sup> 59<sup>m</sup>, 9<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>. D: +20° 0', +18° 19', +16° 26'. Visible muy poco tiempo (hasta 21<sup>h</sup> al principio, y hasta 20<sup>h</sup> al final del mes) corriendo desde cerca de  $\eta$  del Cangrejo en dirección hacia  $\alpha$  del León (Régulo). Máxima latitud boreal heliocéntrica el 4 a 7<sup>h</sup>. En sus conjunciones con la Luna el 22 y con Neptuno el 30 a 9<sup>h</sup> quedará distante respectivamente 5' y 52' hacia el N. También entrará en conjunción con Mercurio y Venus.

**Júpiter.** AR: 19<sup>h</sup> 19<sup>m</sup>, 19<sup>h</sup> 14<sup>m</sup>, 19<sup>h</sup> 8<sup>m</sup>. D: -22° 25', -22° 36', -22° 47'. Visible, casi toda la noche, acercándose a  $\pi$  del Sagitario. En oposición el 10 a 10<sup>h</sup>. En su conjunción lunar distará 1° 43' al S.

**Saturno.** AR: 14<sup>h</sup> 24<sup>m</sup> 27<sup>s</sup>, 14<sup>h</sup> 24<sup>m</sup> 19<sup>s</sup>, 14<sup>h</sup> 24<sup>m</sup> 48<sup>s</sup>. D: -11° 45', -11° 47', -11° 52'. Visible, la primera mitad de la noche, entre  $\alpha$  de la Balanza y  $\lambda$  de la Virgen. Estacionario el 12 a 20<sup>h</sup>. Cuadratura el 31 a 17<sup>h</sup>.

**Urano.** AR: 23<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>, 23<sup>h</sup> 44<sup>m</sup>, 23<sup>h</sup> 44<sup>m</sup>. D: -2° 31', -2° 33', -2° 37'. Visible (desde 23<sup>h</sup> los primeros días, y desde 21 1/2<sup>h</sup> los últimos entre  $\lambda$  de los Peces y  $\iota$  de la Ballena.

**Neptuno.** AR: 9<sup>h</sup> 34<sup>m</sup>, 9<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>, 9<sup>h</sup> 36<sup>m</sup>. D: +14° 51', +14° 45', +14° 39'. Visible, hasta poco después del orto de Urano, cerca de  $\psi$  del León. En conjunción con Mercurio, Venus y Marte. En su conjunción lunar quedará 1° 14' hacia el S.

**ESTRELLAS FUGACES.** Al fin de la primera decena se iniciará el paso de las Perseidas con el radiante cerca de  $\sigma$  de Casiopea: AR 0<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>, D +48°. Del 25 al 30 paso de las Acuáridas, cuyo radiante se halla pró-

ximo a  $\delta$  de Acuario: AR 22<sup>h</sup> 36<sup>m</sup>, D -11°; son lentas.

**OCULTACIONES.** El día 3 será visible en el centro de España (los datos están tomados del anuario del Observ. de Madrid) la ocultación por la Luna de la estrella  $\eta$  *Librae* (magnitud 5'5): inmersión a 1<sup>h</sup> 8<sup>m</sup> por un punto que dista -64° (izquierda del observador) del vértice superior (que mira al cenit) del limbo lunar, emersión a 2<sup>h</sup> 12<sup>m</sup> por +129° (derecha); el 14 la de  $\xi^2$  *Ceti* (4'3), de 2<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> (-106°) a 3<sup>h</sup> 43<sup>m</sup> (+58°).

Al S (según el Almanaque Náutico de San Fernando): el día 2 la de  $\gamma$  *Librae* (4'0), de 19<sup>h</sup> 53<sup>m</sup> (-106°) a 21<sup>h</sup> 3<sup>m</sup> (+33°); el 3 la de  $\eta$  *Librae*, de 1<sup>h</sup> 11<sup>m</sup> (-70°) a 2<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> (+138°); el 6 la de 33 *Sagittarii* (5'8), de 2<sup>h</sup> 9<sup>m</sup> (+2°) a 2<sup>h</sup> 42<sup>m</sup> (+63°); el 14 la de  $\xi^2$  *Ceti*, de 2<sup>h</sup> 47<sup>m</sup> (-95°) a 3<sup>h</sup> 47<sup>m</sup> (+40°); el 25 la de *b Virginis* (5'2), de 22<sup>h</sup> 6<sup>m</sup> (-82°) a 22<sup>h</sup> 56<sup>m</sup> (bajo el horiz.); el 27 la de 80 *Virginis* (5'6), de 22<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> (-93°) a 23<sup>h</sup> 29<sup>m</sup> (b. el h.).

**ECLIPSE SOLAR.** El día 20-21 se verificará un eclipse anular, invisible en España. El principio del eclipse como parcial, para la Tierra en general (o sea entrada de la Tierra en la penumbra lunar), tendrá lugar el día 20 a 19<sup>h</sup> 3<sup>m</sup>; id. del eclipse anular (entrada en la prolongación del cono de sombra), a 20<sup>h</sup> 23<sup>m</sup>; id. del central (contacto con el eje del cono), a 20<sup>h</sup> 26<sup>m</sup>; fin del eclipse central, a 23<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>; id. del anular, a 23<sup>h</sup> 14<sup>m</sup>; id. del parcial, a 0<sup>h</sup> 33<sup>m</sup> del día 21. Como puede verse en el grabado de la página anterior, el eclipse será observable solamente en la parte oriental de Australia (como eclipse parcial) y Océano Pacífico hasta cerca de la costa austral de Sudamérica.



## BIBLIOGRAFÍA

**Tratado de Mineralogía y Geología**, por el doctor *Bastian Schmid*. 1.ª PARTE: MINERALOGÍA. Versión de la 4.ª edición alemana, por el *P. Joaquín M.ª de Barnola, S. J.* Un vol. de VIII-142 pág. con 83 figuras en negro y 14 láminas policr. Editorial «Orbis», Enrique Granados, 106. Barcelona. 1925. Precio, 9 ptas.

Preclaro servicio a la ciencia patria ha hecho el malogrado P. Barnola con traducir tal obra, que hasta ahora sólo podía ser aprovechada por los conocedores del idioma original, aunque en pocas bibliotecas de naturalistas faltaba. El texto, pedagógico en grado sumo, viene acrecentado en esta versión con adiciones muy prácticas para el público español. Las láminas en colores son una preciosidad: nótese muy bien el brillo metálico de los minerales que lo tienen.

Divídese la obra en dos partes: mineralogía (I-121) y litología (123-139) muy desiguales en extensión. En la primera parte se estudia en capítulos diferentes, la forma externa de los minerales, la formación y crecimiento de los cristales, cristalografía—muy buena introducción para estudios más profundos y modernos—, las propiedades físicas y las químicas de los minerales y la sistemática.

Resulta en conjunto y en sus pormenores una de las mejores obras entre las que actualmente corren en lengua castellana.

**Construcciones de hormigón armado**, por *G. Kersten*. Versión de la 12.ª edición alemana por el *Dr. B. Bassegoda*. Un vol. de VIII-814 pág. con 187 fig. Gustavo Gili, editor. Enrique Granados, 45. Barcelona. 1925.

La obra, conocida de cuantos se han ocupado en el estudio de la técnica constructiva moderna, está dividida en tres partes: Ejecución y cálculo de las fórmulas fundamentales (1-361, cap. I-XII); aplicaciones del hormigón armado (361-619, capítulos XIII-XVIII); modelos de cálculo y proyecto (619-800, capítulos XVIII-XXIV).

El traductor, cuya competencia no necesita nuestra recomendación, agrega un prólogo en que da razón del libro que nos presenta en castellano. Viene a ser éste un comentario al reglamento alemán promulgado en 1916, que es lo más acabado, hoy por hoy, en lo que a cemento armado se refiere. Muchos constructores agradecerán al autor la buena obra que les hace orientándoles y sugiriéndoles amplios horizontes.

El libro es práctico en las abundantísimas ilustraciones, fórmulas, tablas y ejemplos propuestos. Hasta consigue imponer la idea, por otra parte combatida, de que el cemento armado admite modalidades artísticas no inferiores a las que se pueden realizar con los otros materiales de construcción.

**SUMARIO.**—P. J. M.ª de Barnola, S. J.—Los astilleros de la «Unión naval de Levante» en Valencia.—El puerto de Castellón.—R. Acad. de C. y A. de Barcelona ❖ Perú. El cultivo de la coca ❖ Una nueva lámpara radiofónica: el «plation».—El brillo de la luz cenicienta de la Luna.—La lubricación por grasas consistentes.—Instituc. cient. rusas.—Sobre la enseñanza del darwinismo en los E. U. de N. A.—Universidad flotante.—Centenario del descub. del benzol.—Semana acad. «dei Nuovi Lincei» ❖ El rotor Flettner en la marina, *J. Pericas, S. J.*—Política naval, *M. Mille* ❖ Nota astr. para julio ❖ Bibliografía