

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

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

AÑO XVII. TOMO 1.º

15 FEBRERO 1930

VOL. XXXIII. N.º 815



EXCURSIÓN CIENTÍFICA POR EL PIRINEO CATALÁN

I y III. Llavorsí. II. Sort. IV y VI. Camino de Ribera de Cardós. V. Cazando langostas *Platycleis sepium*. VII. Ribera de Cardós y Surri. VIII. Camino de Casibrós. IX. Aynet. X. Hacia el Noguera. XI. Casibrós (Véase el art. de la pág. 107)

Crónica hispanoamericana

España

Desarrollo de la industria eléctrica nacional durante el año 1929. (V. IBÉRICA, n.º 814, pág. 82).— Las grandes empresas hidroeléctricas, que tenían en ejecución, o proyectadas, al comenzar el 1929, obras o instalaciones para ampliar sus medios de producción y distribución, han proseguido durante el año sus trabajos; en este número están:

La Hidroeléctrica Española que, a pesar de producir en sus cinco centrales hidráulicas 113000 CV., ha comenzado las obras del salto de Millares, en el Júcar, que, con un desnivel utilizable de 143'74 metros y un gasto calculado de 50 m.³ por segundo, producirá 100000 kilowatts.

Canalización y Fuerzas del Guadalquivir, que está ya efectuando el montaje de la central de pie de presa del pantano de Jándula, en la que obtendrá 21300 CV.; construye las líneas de enlace con la Mengemor, la Sevillana y el Chorro (de Málaga), y ha comenzado las obras de la presa y central del salto de Encinarejo (15000 CV.) y la presa y central del salto de Alcalá del Río (14000 CV.).

La Electra del Viesgo, que también ha dado principio a las importantes obras del salto de Noiras, en el río Navia (Asturias), en el que, con una presa de 90 m. de altura, obtendrá 50000 CV. regularizados.

Salto del Alberche, cuyo plan de aprovechamientos de dicho río abarca seis saltos, con un total de 425000 CV., estando actualmente en construcción (l. c.) las de Burguillo y «Charco del Cura», proponiéndose comenzar en el año actual las de San Juan (66000 CV.) y las Picadas (62000 CV.).

La sociedad «Cicer» (Compañía Insular Canaria de Electricidad y Riegos) ha terminado durante el año 1929 sus instalaciones térmicas en Las Palmas y continúa el 1930 con la ampliación de sus líneas de distribución y transporte, así como con la instalación de la central de Santa Cruz de Tenerife y redes de distribución y líneas de transporte de energía a La Orotava, cuyo Ayuntamiento ha pedido energía para el alumbrado particular y público.

La Sociedad Regadíos y Energía de Valencia va a construir el pantano del Marqués, cuyo embalse, de 202 millones de metros cúbicos, tendrá una presa de 95 metros de altura.

La Cooperativa de Fluido Eléctrico, S. A., de Barcelona, que está ampliando el salto de Puerto Argone, en el río Ésera, que pertenecía a la Catalana de Gas y Electricidad, cuyo patrimonio eléctrico ha adquirido para aumentar su potencia de 10000 a 23000 CV., y construyendo a la vez el de pie de la presa de Campos.

Riegos y Fuerza del Ebro continúa las obras del salto de San Lorenzo (12000 CV.), en Balaguer, para aumentar la potencia de su central de Camarasa hasta 88000 kilowatts.

En este año empezará la Sevillana de Electricidad las obras de sus nuevos aprovechamientos en el río Rivera del Huerva, habiendo acordado elevar su capital de 50 a 75 millones de pesetas.

Han comenzado también las obras del funicular aéreo sobre el puerto de Barcelona, que unirá Miramar (en la montaña de Montjuich) con el puerto y los baños de San Sebastián, en la Barceloneta, con un recorrido de 1322 metros, alcanzando 70 m. de elevación las torres metálicas del puerto y la estación central (véase IBÉRICA, vol. XXXI, n.º 773, p. 226).

Es de esperar que, constituido el Consejo de la Energía, publicado su reglamento y hecho público el proyecto de llevar a la práctica la primera parte del plan de electrificación de determinadas secciones en las grandes líneas de ferrocarriles explotadas por las compañías del Norte, M. Z. A., Andaluces y Oeste (de 1500 a 2000 km.), se celebren dentro del año actual los correspondientes concursos, en espera, sin duda, de lo cual no ha comenzado aún M. Z. A. el vasto plan de electrificación por dicha empresa hace tiempo redactado.

Durante el año, se han hecho varias concesiones para nuevas líneas de tranvías y ferrocarriles eléctricos interurbanos (la más importante, la prolongación hasta Lachar de los tranvías de Granada), y se ha autorizado por el Gobierno a la S. A. Ferrocarril Metropolitano de Barcelona para transferir a la Compañía de Ferrocarriles del Norte de España la parte de su concesión correspondiente al tramo comprendido entre la estación férrea del Norte y la plaza de Cataluña, en cuyo recorrido existirán cuatro vías, de las que dos serán utilizadas por el ferrocarril, y las otras dos, por el Metro (véase IBÉRICA, vol. XXXII, n.º 805, pág. 340).

No debemos omitir, entre las instalaciones eléctricas realizadas en el año, las muy importantes que ha exigido la Exposición Internacional de Barcelona para sus múltiples servicios, y especialmente para la iluminación de fuentes y cascadas y elevación de aguas, servicios que en su totalidad han exigido unos 30000 CV. y 36 estaciones transformadoras (recuérdese lo dicho en IBÉRICA, v. XXXII, n.º 808, p. 386).

Proyecto de ferrocarril Barcelona - Bilbao.—De este proyecto se han dado los siguientes datos:

La línea saldría de Barcelona, pasaría por Igualada, Balaguer, Tamarite, Barbastro, Huesca, Ayerbe, Sos del Rey Católico, Sangüesa, Pamplona, Vergara, Durango y Bilbao, con un recorrido de 535 km.

El ancho de vía sería el normal español; la tracción, eléctrica, suministrada la energía por dos centrales, una hidráulica, para la sección de Barcelona, y otra térmica, para la de Bilbao, de una potencia total, capaz de suministrar 30000 CV. La realización del proyecto costaría unos 586 millones de pesetas.

Comparen los lectores este proyecto con el Pasajes-Tarragona o Barcelona (IBÉRICA, vol. XXXI, número 772, p. 211) del cual está gran parte construido.

Crónica general

La luz nocturna del cielo.—La débil luminosidad del fondo del cielo, en las noches sin luna, es una apariencia sin importancia, cuyas causas parece no hayan sido investigadas hasta muy recientemente; sin embargo, esta luz difusa contribuye a la iluminación de la superficie terrestre, en mucho mayor proporción que el conjunto de las estrellas visibles a simple vista.

Newcomb admitía, sin discusión, que la luz del cielo nocturno procedía íntegramente de las estrellas de débil magnitud; al medir por primera vez en 1901 el brillo del cielo, pensaba determinar la constante más fundamental de la Astrofísica y de ella deducir datos sobre la estructura del Universo sidéreo.

Este trabajo hizo fijar la atención en este fenómeno y suscitó numerosas investigaciones que condujeron a la conclusión de que el brillo del cielo era demasiado intenso para poder atribuirlo a las estrellas de débil magnitud.

Entonces fueron propuestas diversas hipótesis: unos atribuían dicha luminosidad a un fenómeno análogo al de las auroras polares, otros a la difusión de la luz solar por partículas cósmicas, etc.; sin embargo, la luz del cielo nocturno era todavía poco conocida para poder elegir entre estas diversas interpretaciones (IBÉRICA, vol. XVII, n.º 432, pág. 373).

Recientemente, J. Dufay ha efectuado numerosas determinaciones del brillo nocturno del cielo, estudiando asimismo las propiedades de la luz emitida (véase la tesis doctoral de este autor, París, 1928); sus medidas se refieren a la magnitud visual μ y a la magnitud fotográfica μ_g de un grado cuadrado de cielo en las proximidades del polo, efectuadas durante 117 noches.

Las medidas fotográficas fueron hechas por el método de Fabry, y las visuales con fotómetros derivados del fotómetro sin pantalla difusora de Fabry y Buisson.

Para el cielo despejado puro, los resultados medios son:

$$\mu = 4'63 \quad \mu_g = 4'37$$

tomando para magnitudes medias de la estrella polar

$$m = 2'21 \quad \text{y} \quad m_g = 2'62$$

En general, el brillo del cielo varía muy poco en diferentes noches, según resulta de las medidas hechas por comparación con una lámpara alimentada a tensión constante.

Dufay no ha observado nunca los cambios de brillo en la relación de 1 a 3, señalados por lord Rayleigh en Inglaterra, pero ha comprobado lentas variaciones, p. ej., un ligero aumento de brillo desde enero a junio de 1925 en Montpellier.

El mismo autor ha estudiado también la composición de la luz difusa, mediante un pequeño espectroscopio con prisma de cuarzo, y ha deducido que

el espectro del cielo nocturno es muy semejante al solar y sólo parece distinguirse del espectro del cielo azul, por su intensidad relativamente mayor en el ultravioletado (tiempos de exposición de 25 a 115 horas); asimismo, parece idéntico al espectro de la luz zodiacal.

En el verde amarillo, es sólo visible la raya de la aurora. El autor ha tratado de evaluar la importancia relativa que conviene atribuir a esta raya y al espectro continuo, por medio de medidas hechas con un espectrógrafo de un modelo especial, que permite efectuar la comparación con una porción relativamente extensa del espectro continuo: la razón de las iluminaciones producidas, ya por la raya, ya por la región del espectro continuo comprendida entre 4960 y 60000 Å, es de 0'6 y la de las energías correspondientes se aproxima a 0'3, así como en las observaciones visuales la raya produce de 0'06 a 0'08 de la iluminación total.

Las comparaciones fotográficas entre el cielo iluminado por la Luna o con diversas estrellas, hechas a través de filtros coloreados, demuestran que, haciendo abstracción de la raya de la aurora, el color del cielo nocturno se parece más al del Sol que al del cielo azul.

Teniendo en cuenta la perturbación debida a la difusión atmosférica, el autor ha evaluado de un modo aproximado el brillo que tendría el cielo nocturno, visto en los límites de nuestra atmósfera, resultando que las estrellas de débil magnitud sólo producirían las $\frac{8}{10}$ de la luz celeste. Por otra parte, la luz zodiacal sólo produciría la sexta parte del brillo.

La hipótesis más verosímil es que una gran parte de la luminosidad del cielo nocturno, proviene de la difusión de los rayos solares por las partículas meteóricas diseminadas en el espacio. En apoyo de esta misma hipótesis puede aducirse la relación, descubierta por lord Rayleigh (hijo), en estos últimos años, entre el promedio del brillo nocturno y el período de la extensión superficial de las manchas solares (IBÉRICA, vol. XXXI, número 773, pág. 229).

La Conferencia mundial de la Energía.—A esta gran sesión técnica y científica, que se reunirá en Berlín desde el 16 al 25 de junio del año actual, acudirán los representantes de todas las grandes asociaciones técnicas y económicas mundiales interesadas en la producción y distribución de energía.

Los principales temas que forman el objeto de estudio especial de la Conferencia serán los problemas de distribución y posibilidades de empleo de la energía, la mejora de las condiciones de venta y la apertura de nuevos mercados. Estas mejoras podrán ser obtenidas por la introducción de nuevas aplicaciones de la energía, por la mejor explotación de las centrales de producción de energía y de las redes de distribución, por la acumulación de energía, por la colaboración apropiada de varias centrales, por la creación de grandes instalaciones, por la reduc-

ción de los gastos de construcción, etc. Las relaciones que existen entre los medios de comunicación de todas clases y las cuestiones de energía eléctrica, el problema de la conducción mecánica de la energía, el examen de las posibilidades de explotación de los centros hulleros, de los saltos de agua, etc., también son temas que merecen la atención de la Conferencia.

Con objeto de facilitar a los técnicos del mundo entero la colaboración en el estudio de los problemas propuestos, trescientos especialistas han trazado programas detallados para la preparación de la Conferencia. Estos programas han sido publicados y dirigidos ya a muchos interesados. Las memorias científicas no serán presentadas oralmente, sino comunicadas a los participantes bajo la forma de memorias impresas. Solamente los informes generales relativos a las materias anteriormente expuestas y que estudian especialmente los puntos sometidos a la discusión, serán objeto de un discurso de introducción.

La inauguración de la conferencia tendrá lugar el día 15 de junio de 1930, en el edificio del Parlamento alemán. Las sesiones científicas se desarrollarán en las salas de la Ópera Nacional. También se verificarán visitas a las grandes centrales situadas en Berlín, en Alemania central, en Westfalia, en Baviera y, en general, a todo lo que represente interés particular desde el punto de vista industrial.

Un vuelo en proyecto del «Graff Zeppelin».—Para la próxima primavera, se proyecta un interesante vuelo del «Graff Zeppelin» desde Sevilla a la Argentina y regreso.

La importancia de este vuelo no hemos de hacerla resaltar, por ser de todos conocido el proyecto de la línea regular de dirigibles Sevilla-Buenos Aires, para lo cual existe una compañía española, la Transaérea Colón, que infatigablemente trabaja para llevar a efecto tan interesante proyecto.

En este viaje tomarán parte dos españoles, uno el teniente coronel don Emilio Herrera, que irá en concepto de segundo comandante de la aeronave, y el otro el doctor Sánchez Mejías, entusiasta de los viajes aéreos y pasajero que fué en la vuelta al Mundo de dicho «Zeppelin».

El bote salvavidas más rápido.—En las astilleros «Thornycroft» (Hampton, Támesis) se ha construído el bote salvavidas más rápido que hoy existe. Verificadas las pruebas con buen éxito, queda estacionado en Dover para salir al socorro de las aeronaves que sufran algún percance en la travesía del canal de la Mancha.

La característica saliente de esta embarcación es su velocidad que alcanza a 17 nudos en viaje, impulsada por dos hélices, como todos los modernos salvavidas, resguardadas lo suficiente y de modo adecuado para que no haya posibilidad de que cojan

ningún cabo, cable o efecto en el seno del agua.

Hasta ahora, el tipo mejor de bote salvavidas inglés, a pesar de ser bimotor, no pasaba de 10 u 11 nudos, y su potencia era de 100 a 170 CV., mientras que este actual cuenta con dos motores, de 375 CV. cada uno, tipo Thornycroft, instalados en diagonal, como los que emplean los botes rápidos torpedos de la misma marca, con la modificación de ser ahora estos motores totalmente blindados, de modo que pueden funcionar por horas enteras completamente sumergidos y llena de agua la cámara que los aloja.

Las dimensiones de este bote salvavidas son 19'5 m. de eslora y 4'3 m. de manga; la construcción no puede ser más sólida, especialmente sus piezas principales, como son la roda, codaste y el cintón en la borda, a la altura de la cubierta, completamente abierta ésta, con el fin de que la mar no se pueda entretener en ella.

El casco tiene ocho compartimientos estancos, en los que está asegurada la flotabilidad por una muy extensa subdivisión, ya que llega a ochenta el número de las cajas de aire.

Todos los modernos adelantos están aplicados en el armamento de este bote, que cuenta con cableante eléctrico, cañón lanzacabos, con estopín también eléctrico, y alumbrado eléctrico interior incandescente y exterior con proyectores.

En las amuras cuenta con sendas instalaciones para lanzar aceite, en caso de mares rompientes.

El bote puede alojar de momento a 50 personas y tiene cómodos alojamientos para sus 4 tripulantes.

El nuevo edificio de la «Chrysler».—El rascacielos que ha hecho edificar en New York el fabricante de automóviles Chrysler (véase el grabado) es notable por varios motivos. Sus 68 pisos y su altura, de 250 metros, son ya características excepcionales; pero, lo que constituye una verdadera novedad, es el empleo, en gran escala, del acero inoxidable.

La esbelta cubierta y su aguda flecha han sido construídas con dicho metal, y a 100 km. de distancia son visibles sus plateados destellos.

En el edificio han entrado unas 700 toneladas de acero inoxidable, fabricado en los Estados Unidos de Norteamérica, según las licencias Krupp.

Novedades en los servicios del Atlántico septentrional.—La suspensión de las luchas de velocidad en el Atlántico del norte a partir del año 1907 y que tan vivas habían sido después de promediar el siglo XIX y, sobre todo, durante los catorce años que siguieron al de 1893, ha renacido de nuevo con caracteres bien singulares, como saben los lectores de IBÉRICA, al poner con tanto éxito en servicio los alemanes el gran vapor «Bremen», del *Norddeutscher Lloyd* (IBÉRICA, vol. XXXII, n.º 797, pág. 217).

Mas esta compañía, que tiene ya anunciado el primer viaje del «Europa», gemelo del anterior,

para el 19 de marzo, resolvió, no hace mucho tiempo, reformar el aparato propulsor del «Columbus» (32354 ton.), el mejor buque que hasta mediados del año pasado había tenido, cambiando sus excelentes máquinas de triple expansión, construidas por F. Schichau en Elbing, por otras más poderosas, con lo que es de creer pase el ya popular vapor de los 20 a los 23 ó 23 1/2 nudos. Con estos tres buques, de primera categoría por su velocidad, le será dable a la gran sociedad naviera de Bremen establecer una salida desde Europa para New York cada diez días.

El rejuvenecido «Columbus» ha efectuado su primer viaje; pero las condiciones meteorológicas fueron sobremanera adversas y los temporales y también las nieblas impidieron obtener de las nuevas máquinas el apetecido rendimiento: para que una vez más se manifieste cómo el mar gobierna y el hombre ha de obedecerle, y para persuadir hasta a los más infatuados de cuán real sea su pequeñez ante las fuerzas desatadas de la Naturaleza. También la Compañía Hamburgesa-Americana que, de ordinario, no se ha dejado seducir por los lujos deportivos, por las luchas de velocidad que cuestan tan caras, acordó el año pasado reformar las turbinas de sus cuatro grandes buques «Hamburg», «Albert Ballin», «New-York» y «Deutschland», de tal manera que sólo inviertan siete días justos en el viaje desde los puertos del Canal de la Mancha a New York y ocho desde Hamburgo. Estos barcos tenían fijada su salida para el 14 de febrero, 21 de marzo, 25 de abril y 30 de mayo, respectivamente.

Los ingleses, justamente orgullosos todavía con su «Mauretania» que es sin disputa un temible galgo del Océano a pesar de sus 22 años de constantes y afortunadas navegaciones, se muestran muy prudentes en entablar nuevas y decisivas luchas de velocidad, si bien están introduciendo, en la actualidad, notables mejoras en sus prometedoras líneas desde Inglaterra al Canadá.

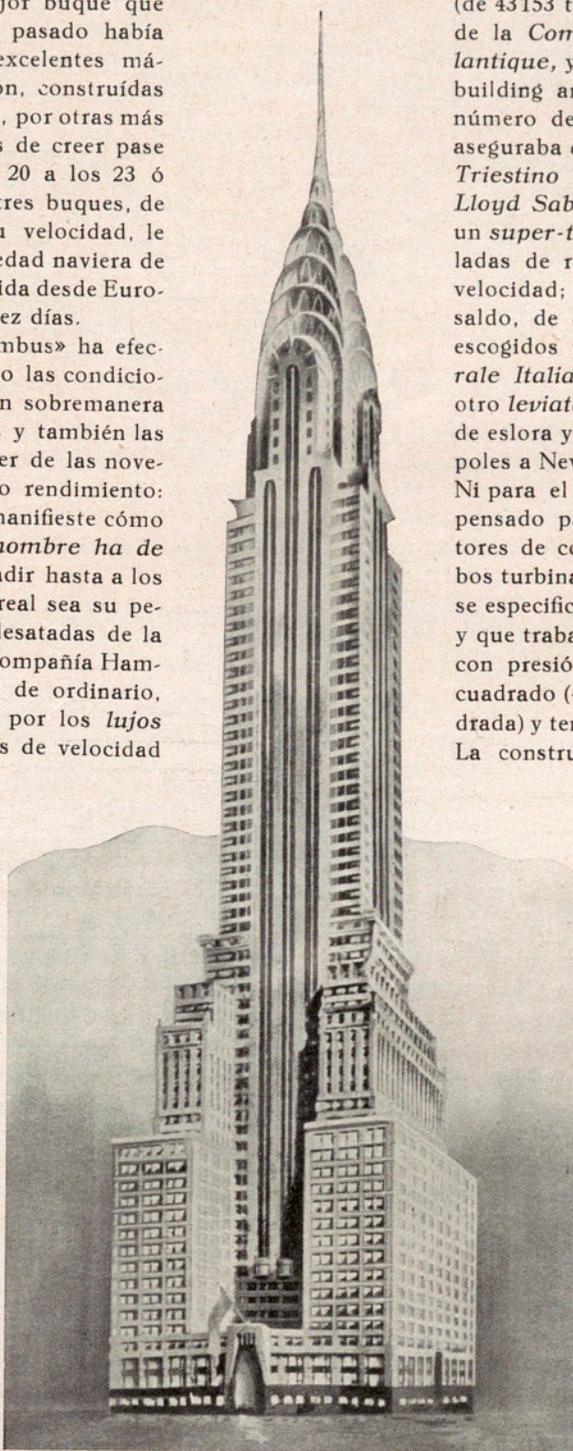
Por otra parte, se anuncia la construcción de un buque superior en tonelaje y andar al «Ile de France»

(de 43153 ton. y 23 nudos) por encargo de la *Compagnie Générale Transatlantique*, y ya la revista inglesa «Ship-building and Shipping Record» en su número del 12 de diciembre pasado aseguraba que el *Stabilimento Tecnico Triestino* había recibido de parte del *Lloyd Sabauda* la orden de construir un *super-trasatlántico* de 43000 toneladas de registro total y 25 nudos de velocidad; mientras los astilleros Ansaldo, de Sestri Ponente, habían sido escogidos por la *Navigazione Generale Italiana* para la construcción de otro *leviatán* de 45000 ton., 264 metros de eslora y 26 nudos, capaz de ir de Nápoles a New York en siete días y medio. Ni para el uno ni para el otro se ha pensado para nada en instalarles motores de combustión interna: para ambos turbinas, y con respecto al último se especifica que serán del tipo Parsons y que trabajarán con vapor recalentado con presión de 28'5 kg. por centímetro cuadrado (405 libras por pulgada cuadrada) y temperatura de 370° C (698° F.). La construcción de estos gigantes

marinos planteará nuevos problemas para el puerto de Génova y se dice que el *Ponte del Mille* va a ser alargado en 47 metros. El coste de cada uno de estos vapores se susurra que va a ser de unos 300 millones de liras y que el *Istituto di Credito Navale* va a facilitar gran parte de los fondos al módico interés del tres por ciento.

Es innegable que los grandes armadores alemanes jamás se han dejado seducir por la rutina, sino que han sabido adaptarse con facilidad a las nuevas modalidades del tráfico; y así, se han dado cuenta bien pronto de lo que podía esperarse de la intro-

ducción, en el tráfico del Atlántico septentrional sobre todo, de los llamados *turistas de tercera clase*. La popularidad de esta nueva clase va en aumento y así se calcula que, durante los diez primeros meses



Imponente rascacielos propiedad de la Chrysler en New York

del año que acaba de terminar, se han embarcado en los buques de las diversas líneas unos 200 000 pasajeros de la mencionada categoría. Esto explica lo que *Hamburger Nachrichten* anunciaba, hace pocas semanas, respecto a las reformas introducidas por la dirección de la *Hamburg-Amerika Linie* en los cuatro vapores que antes se mencionaron, en el «St. Louis», «Milwaukee» y «Cleveland» y probablemente en los elegantes «Resolute» y «Reliance».

Idénticas normas va siguiendo el *Norddeutscher Lloyd*, tan especializado en los servicios para pasajeros y cuya sede radica en la ciudad del Weser.

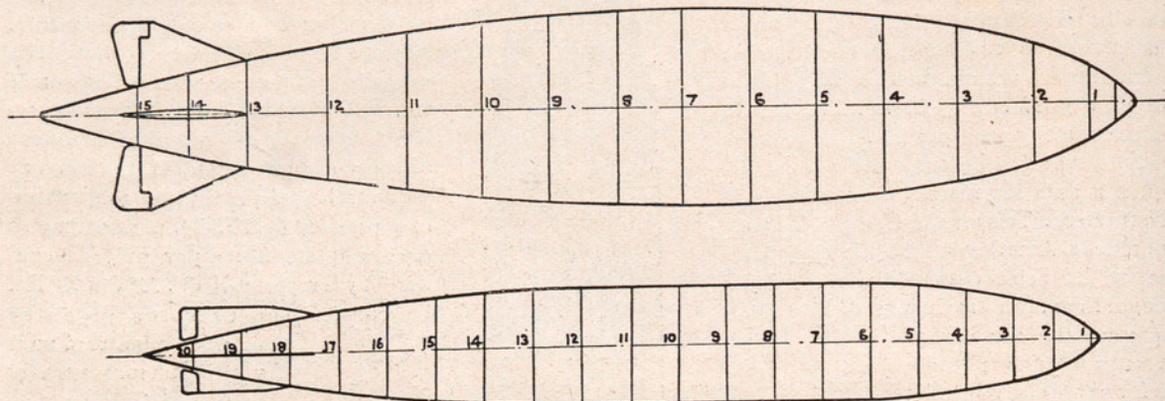
El dirigible inglés «R-101», (IBÉRICA, vol. XXIX, n.º 733, pág. 392).—Al atardecer del 12 de octubre último, el «R-101» fué sacado de su hangar de Car-

mente inglesa, ha sido visto en vuelo. El «R-101», ha despertado en Inglaterra gran interés y optimismo.

Es evidente la ventaja que se obtiene al aumentar las dimensiones de un dirigible. Efectivamente, supóngase por un momento un dirigible existente de modelo conocido (el «R-33») y reduzcamos sus dimensiones a la mitad. Según la teoría dimensional, podría aún volar y poseería todavía una resistencia adecuada; pero, en realidad, su construcción sería excesivamente baladí.

Inversamente, al aumentar y emplear material más robusto, pierde importancia la corrosión y se hacen posibles prácticamente métodos que no habrían sido realizables. Esta idea es la que ha presidido la construcción del nuevo dirigible «R-101».

Además, se ha ganado mucho en sencillez de



Perfil del «R-101», comparado con el del «R-33». (Royal Air Force Official)

dington y llevado, sin dificultad ni retraso, a su mástil de amarre, donde se terminó la puesta a punto de sus motores y su equipo de lastre. El 14 de octubre fué soltado y, llevando 52 personas a bordo, cruzó, durante 5 horas y media, por encima de Londres y de los condados vecinos.

Según las mediciones y comprobaciones efectuadas durante el vuelo, el dirigible cumple, en todos conceptos, con las esperanzas de sus constructores: con tres motores en marcha y desarrollando la potencia de crucero, se logró mantener una velocidad, relativa al aire, de unos 95 km. por hora.

El 18 de octubre se hizo un segundo vuelo; se alcanzaron sin dificultad velocidades de 100 km. -h.

Entre ambos vuelos, el dirigible permaneció amarrado a su mástil, soportando vientos de notable violencia y variedad, acompañados de cambios súbitos de temperatura; en ningún momento dió motivo para temer por su seguridad, justificando la preferencia que la Comisión de Estudios Aeronáuticos ha expresado por ese tipo de mástil de amarre.

Desde 1921, en que ocurrió la destrucción del «R-38» (IBÉRICA, vol. XVI, n.º 394, pág. 165), es la primera vez que un dirigible de construcción entera-

construcción. Las uniones o ensambladuras de los elementos resistentes se han verificado de manera más sencilla que la que emplea el tipo «Zeppelin».

Siempre es una incógnita el resultado que se obtendrá con un aumento general de dimensiones. Los estudios y ensayos con modelos a escala dejan siempre gran margen de factores aleatorios.

Ha sido muy discutido el cambio de líneas adoptado para el «R-101». Sobre todo, el coeficiente de finura o relación de la longitud a la anchura es mucho menor que en las aeronaves alemanas; en el «R-101» es solamente de 5'5.

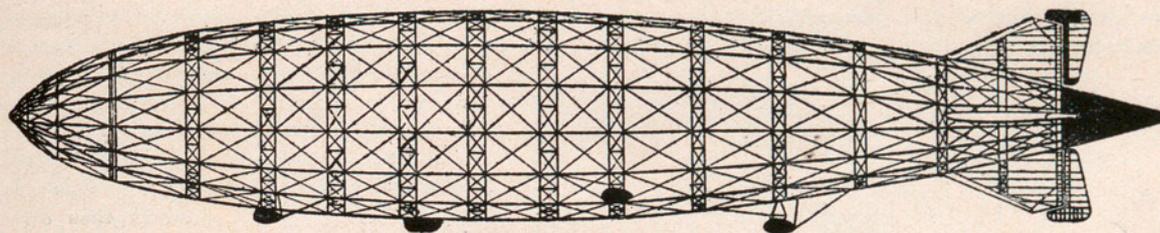
El punto flaco del «R-101» parece ser el de los motores; fué proyectado para llevar 5 motores de 700 HP., y sólo cuenta con 4 que pueden desarrollar, a lo más, 600 HP. cada uno. Esta reducción de potencia motriz ha ocasionado una reducción de la velocidad que, según el proyecto, debía ser de 125 km. por hora, y ha llegado escasamente a 110.

Además, los motores han resultado demasiado pesados: pesan algo más de 3 kg. por HP., o sea, el doble de lo que podría lograrse en la actualidad. De ser motores del debido peso, el dirigible podría elevar 5 toneladas más de carga útil. Las causas de

tales alteraciones han sido varias: resonancia torsional de los cigüeñales, sustitución de los carters de aluminio por otros de acero, etc. Sin embargo, no parece que haya originado dificultad alguna el que los motores vayan con aceite pesado. La solución de las dificultades surgidas es, pues, cuestión de

do que ser tirado por la válvula. Pero no se ha llegado a realizar el proyecto, y el «R-100» va con bencina; en el «R-101» se ha llevado a la práctica el proyecto, pero, como se ha visto, esto tuvo que ser a costa de una importante pérdida de velocidad.

La consecuencia es que esos dos dirigibles, que



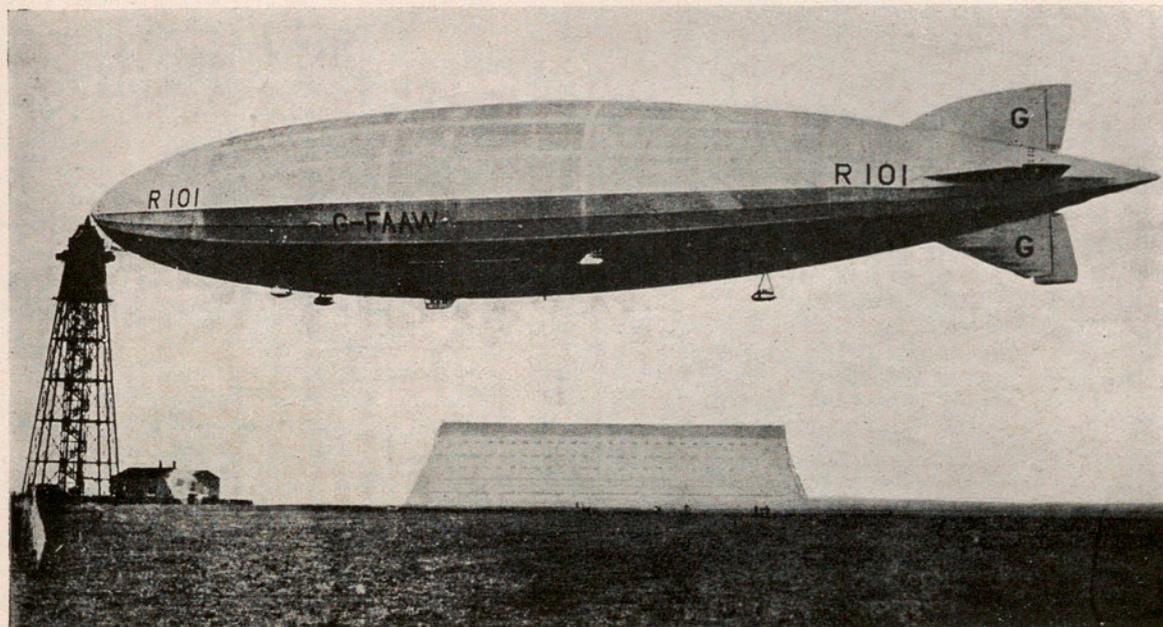
Esquema que representa la estructura general del «R-101»

tiempo tan sólo, ya que un motor nuevo, funcionando en virtud de principios relativamente nuevos, tarda más en perfeccionarse que un armazón de dirigible.

En el proyecto original, el «R-101» fué proyectado para marchar con aceite pesado, empleando mo-

en un principio se proyectaron como exactamente comparables, en la realidad no lo son absolutamente.

El «R-100», con sus 6 motores Rolls-Royce, puede contar con 4200 HP.; pero, en cambio, no puede volar con la debida seguridad en los climas tropica-



El «R-101» anclado en su poste de Cardington (Inglaterra)

tores derivados de un tipo de motor marino, que pesaba unos 45 kg. por HP. El elevado punto de inflamación del combustible elimina así el peligro de incendio que con la bencina se derivaría en las temperaturas tropicales; para un peso determinado de combustible, podrán recorrerse distancias mayores y, además, el precio del combustible resulta mucho menor.

En el «R-100» debían ser conseguidos los mismos fines, quemando una mezcla de parafina e hidrógeno, utilizando así el gas que de lo contrario habría teni-

les. El «R-101» ofrece tal seguridad, pero su velocidad mermada introduce un elemento de peligro de otra clase y, ante vientos recios, el capitán de la aeronave se puede encontrar en difícil situación.

Es sensible que provisionalmente no haya sido equipada la nueva aeronave con motores de bencina, en tanto se obtiene un tipo más perfecto de motores de aceite pesado.

Los raids que vayan realizando ambos dirigibles pondrán mejor de manifiesto las ventajas que cabe obtener de cada uno de los sistemas adoptados.

CENTRIFUGADORA PARA LA CLARIFICACIÓN DE ACEITES

En el Suplemento del mes de julio de 1928 publicado en el número 734 de IBÉRICA, al contestar a la consulta n.º 14, dijimos que teníamos noticias de que una casa dedicada a construcciones mecánicas, estaba construyendo una centrifugadora apropiada para el tratamiento de los aceites, a fin de ob-

suspensión, mientras exista una pequeña diferencia entre las densidades de los líquidos mezclados, o entre el líquido y las materias en suspensión.

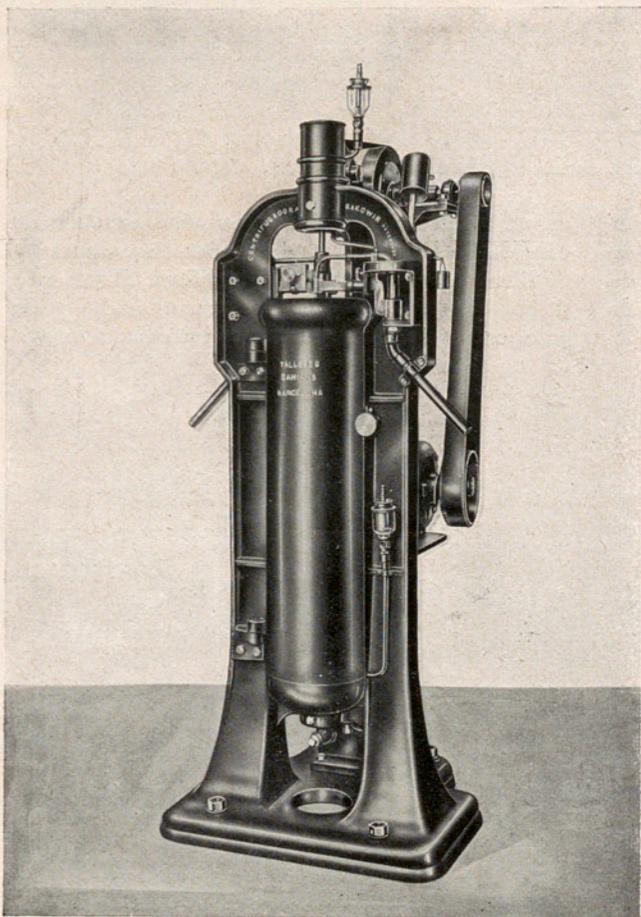
Las aplicaciones industriales y hasta las de laboratorio que encuentran tales máquinas son numerosísimas y en la mayoría de casos el resultado es completo; pero ocurre que, al tratar de utilizar las centrifugadoras para obtener la rápida clarificación de los aceites, y especialmente los de oliva y de sus orujos, las mejores máquinas no consiguen un resultado tan satisfactorio como en muchas otras aplicaciones.

Si se someten los aceites turbios a la acción de las centrifugadoras, se obtienen desde luego aceites más fluidos, más deshidratados, más limpios y más traslúcidos, porque con la máquina se separan dichas impurezas en su mayor parte, pero no se consigue obtener aceites transparentes. Una especie de neblina más o menos tenue empaña su nitidez y por ello carecen de la presentación o aspecto que el mercado exige.

Dicha neblina no es otra cosa que una emulsión formada por el aceite y el residuo acuoso que siempre contiene (exceptuando los aceites que se han calentado fuertemente o se han tratado por el vacío), debida dicha emulsión a los choques violentísimos que reciben los líquidos al entrar en el tambor giratorio de las centrifugadoras, o al salir del mismo, pero especialmente los que sufren en este último caso.

En la mayor parte de tipos de centrifugadoras, el líquido cuando penetra en el tambor es interferido por superficies que marchan en sentido normal a su dirección, animadas de velocidad rapidísima, y que hacen el efecto de un intenso batido del líquido entrante. La emulsión que por esta causa se forma entre el aceite y el agua tiene el atenuante de que posteriormente, dentro del tambor, se destruye en todo o en gran parte por la fuerza centrífuga que actúa sobre los componentes de la emulsión; pero la que se forma, por otra causa semejante, a la salida de los líquidos del tambor giratorio, no teniendo una acción posterior que la contrarreste, es de efectos permanentes y muy difícil de romper sin el aumento de temperatura del líquido.

Esta segunda causa de emulsión proviene de la disposición que tienen los principales tipos de centrifugadoras para la salida del tambor de los líquidos separados, la cual se efectúa por escape libre de los mismos, resultando así proyectados y rebatidos con tal violencia, contra las paredes de una envolvente colectora, que del caño de ésta sale, no sólo el



La centrifugadora Rakowir en disposición de trabajo

tener la rápida separación de todas las impurezas que forman las heces y la del aceite clarificado.

Vamos hoy a dar cuenta a nuestros lectores de dicha centrifugadora y de sus principales características.

Son sobradamente conocidos los principios en que se basa la centrifugación, para que nos detengamos en su explicación, diciendo únicamente que en la industria moderna se utilizan y son universalmente conocidos algunos tipos de centrifugadoras, mediante las cuales se consigue la rápida clarificación de un líquido, ya sea separando del mismo otro líquido que contenga en mezcla, ya separando las materias sólidas o semisólidas que contenga en

chorro de líquido recogido, sino también otro chorro como de vapor, formado por el líquido pulverizado y llevado por la corriente de aire que desarrolla la rotación del tambor.

Se comprenderá la violencia del choque del líquido contra las paredes de la envoltente, si se considera que la velocidad de salida del líquido en muchas máquinas sobrepasa a la de 100 metros por segundo.

La emulsión producida en los aceites por esta causa, no habiendo otra posterior que la atenúe, queda permanente en los mismos; y para desemulsionarlos hay necesidad de calentarlos o de someterlos a reposo muy prolongado, lo cual anula las ventajas de la centrifugación, toda vez que con este último medio del reposo ya se obtiene la misma separación que se desea con las centrifugadoras.

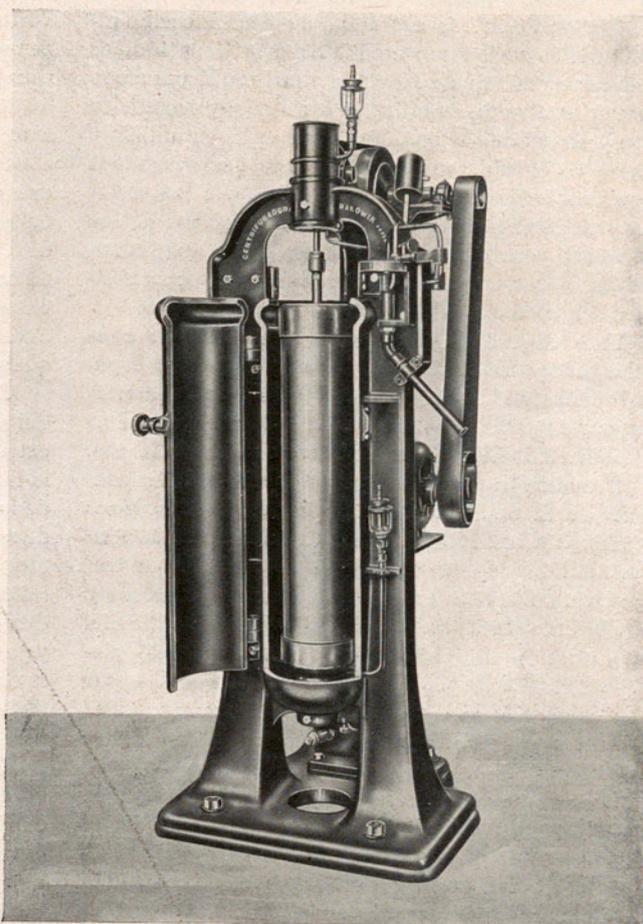
Tienen, además, estas máquinas otro grave inconveniente cuando se trata de centrifugar aceite. Las heces tienen una densidad muy próxima a la del aceite, y por ello tardan tanto tiempo en separarse por reposo. Además, la densidad de las heces varía para cada aceite; porque, siendo aquéllas un conjunto de materias de diferente densidad, la cantidad variable de los componentes influye en la variación de la del conjunto. Sabido esto, se comprenderá que en las centrifugadoras las salidas de los líquidos del tambor giratorio deben estar situadas sobre dos circunferencias cuyos radios sean de magnitudes muy próximas y que éstas guarden la misma relación que existe entre las densidades del aceite y la de las heces. De manera que, si la densidad del primero (que es el menos denso) viene representada o determinada en la máquina por una salida situada sobre una circunferencia dada, la otra salida deberá, no sólo situarse en una circunferencia muy próxima a la antedicha, sino que se tendrá que variar la magnitud de su diámetro en cada caso, para que entre las dos, haya la relación que se ha indicado.

En las principales centrifugadoras, esta variación o graduación del diámetro correspondiente a la segunda salida, se obtiene mediante la colocación y sustitución de un diafragma en forma de arandela que se coloca en sitio adecuado de la salida de los líquidos del tambor giratorio.

Las casas constructoras entregan, junto con la centrifugadora, una serie de dichos diafragmas de diámetros escalonados, para que se coloque en el tambor giratorio el que determina exactamente la separación conveniente de los dos líquidos en cada caso.

Pero, como no es posible saber *a priori* cuál de los diafragmas será el que produce la perfecta separación, su determinación requiere la puesta en marcha y en funcionamiento de la máquina y el consi-

guiente examen de los líquidos separados que salen de la misma. En la práctica ocurre casi siempre, que una parte de uno de los líquidos que deberían salir separados sale junto con el otro, ya sea hacia un sentido o hacia el otro. Hay necesidad, pues, de parar la máquina y la alimentación, de desmontar el extremo del tambor y de sustituir la arandela ensayada por otra de mayor o de menor diámetro, según mejor parezca, y ocurre casi siempre que



El tambor giratorio, órgano esencial de la centrifugadora

con esta primera y a veces con una segunda y hasta con una tercera sustitución, no se llega a precisar la arandela conveniente, por defecto en más o en menos de su magnitud; y ocurre también con relativa frecuencia que, a pesar de poseerse un escalado de diámetros de sólo 2 y 3 décimas de milímetro de diferencia entre dos de ellos, la arandela que determinaría la exacta separación de los líquidos debería tener un diámetro intermedio entre dos de la escala.

Si, una vez que con tanto trabajo ya se ha conseguido precisar la arandela, se pudiese seguir trabajando con líquido cuyos bajos mantuviesen constante su densidad, aquel trabajo se podría dar por bien empleado; pero, si por no poseerse una gran

cantidad de líquido idéntico o por otra causa, viene cualquier variación en la relación de densidades de los componentes, hay que proceder a una nueva determinación de la arandela correspondiente y hay que repetir los ensayos y los tanteos.

Se comprenderá, pues, que el empleo de una máquina, en tales condiciones de graduación y con la agravante de obtenerse aceites emulsionados, no haya tenido la aceptación que para la clarificación de los mismos parecía que había de tener.

Por otra parte, la necesidad de la clarificación rápida de los aceites por medio de centrifugación, es una necesidad que se dejaba sentir en España con mayor motivo que en ningún otro país; y por ello se comprende que sea aquí en donde se ha estudiado y resuelto el problema de obtener una centrifugadora que, reuniendo los perfeccionamientos de las mejores centrifugadoras, no produzca la emulsión de los aceites ni requiera recambio alguno para su graduación, pudiéndose hacer ésta en pleno funcionamiento y con toda exactitud.

Esta máquina, conocida con el nombre de *centrifugadora Rakowir*, es debida al ingeniero español señor don Ramón Colom Virgili y está construída por los talleres metalúrgicos Damians, de Barcelona. En la Exposición de Barcelona funciona una.

Daremos brevemente sus características: Es centrifugadora del tipo de tambor giratorio de poco diámetro y bastante longitud, lo cual aumenta la intensidad de la fuerza centrífuga. Dicho tambor trabaja verticalmente suspendido de un eje motor y gira a unas 14000 revoluciones por minuto (la del tipo normal). En el interior del tambor no hay piezas desmontables ni de quita y pon, las cuales, por una colocación desacertada, podrían comprometer el riguroso equilibrio que debe tener tan importante órgano para girar a dicha velocidad.

La segunda característica de esta máquina la constituye un distribuidor especial que recibe el chorro líquido que en forma de surtidor penetra en el interior del tambor giratorio por el centro del eje de la tapa inferior del tambor. Dicho distribuidor subdivide hacia la periferia el chorro entrante y conduce siempre la lámina líquida producida por la subdivisión, en forma que, apoyada por superficies tangenciales, llegue el líquido a las paredes internas del tambor giratorio sin haber experimentado choques ni rebatimientos que puedan emulsionarlo.

La tercera característica consiste en que el tambor giratorio puede ser extraído de la máquina y vuelto a colocar en su punto, por la parte delantera y en la misma posición que tiene al trabajar, sin necesidad de levantarlo ni pasarlo por angosturas de la envolvente protectora. Tiene ésta en el frente una amplia puerta que, abriéndola, deja al tambor completamente al descubierto, bastando para sacarlo, que se destornille la tuerca de suspensión y que se extraiga por el frente cómodamente.

La cuarta característica consiste en que en el ex-

tremo superior del tambor hay dos canales circulares superpuestas. Una de ellas comunica con la circunferencia tangente a las paredes internas del tambor y, por lo tanto, recibe y se llena siempre del líquido de mayor densidad. La otra canal comunica con la circunferencia de la capa líquida más próxima al eje o sea la que contiene el líquido de menor densidad. Viene a ser, pues, esta segunda canal un depósito circular llenado del líquido que en forma de vertedero sale de la superficie cilíndrica líquida y que limita por tanto su espesor. Por las disposiciones de estas características quedan, en el extremo superior del tambor y en sitio asequible, dos coronas de los líquidos, el más denso y el menos denso, sujetas a la ley de vasos comunicantes y, por lo mismo, situados dichos líquidos en circunferencias cuyos diámetros están en la relación exacta de sus densidades. Quedan, pues, en disposición de ser alcanzados por un órgano extractor, mientras éste se sitúe en cada canal en la misma circunferencia del líquido y, por lo tanto, en la misma relación de distancias al centro. Estos órganos extractores constituyen la quinta característica del aparato.

Consisten en dos boquillas, captadoras cada una del líquido contenido en la respectiva canal. El extremo inmersor de las boquillas actúa como la hoja de un cepillo de carpintero, o sea que corta de la superficie líquida una *viruta* de éste y la introduce en el tubo, en virtud de la enorme velocidad tangencial de que el líquido está animado, así el líquido es conducido a los tubos vertederos de los lados de la máquina. Estas boquillas están sostenidas y guiadas por una disposición que permite únicamente sus movimientos en forma que puedan ser sacadas e introducidas en las canales sin temor al menor roce con el tambor giratorio.

De estas boquillas, la correspondiente al líquido menos denso ocupa en la respectiva canal una posición fija y siempre la misma, viniendo a actuar como el vertedero superior de un depósito de decantación que limita la altura del líquido y deja que salga el de la capa superior, que es el menos denso. En cambio, la otra boquilla es graduable y puede colocarse en cualquiera de las posiciones que las distintas densidades del líquido requieran, viniendo a actuar como un grifo que pudiese situarse a cualquier altura en un depósito de decantación, para dar salida al líquido más denso a la altura que por su densidad y por la ley de vasos comunicantes con el otro líquido le correspondiese. Mantenedas, pues, las boquillas en sus respectivas posiciones, los líquidos separados irán saliendo por aquéllas, sea cualquiera la proporción de éstos que contenga la mezcla, mientras no cambie la densidad de ninguno de los componentes. Con esta disposición, que permite graduar en plena marcha la posición de la segunda boquilla en vista del resultado de los líquidos que salen de la máquina, es cosa facilísima la colocación en el punto exacto que determina la mejor separación, y también

facilísima la corrección de dicho punto, si se presenta un cambio de densidad de los líquidos.

Ni hay problema, pues, en la graduación de la máquina, ni los líquidos *cortados* tangencialmente en forma de viruta reciben choques ni rebatimientos que puedan emulsionarlos.

Resumiendo estas características, tenemos que la centrífugadora «Rakowir» somete los líquidos a una fuerza centrífuga de alta intensidad para que la separación sea rápida, aun en el caso de mezclas de densidades muy próximas; que la limpieza del tambor giratorio no está dificultada por accesorios ni piezas sueltas de su interior, bastando con abrir la tapa inferior del tambor para extraer cómodamente

todo el poso de materias sólidas adheridas a las paredes; que el líquido, al entrar en el tambor, no recibe choques y llega a las paredes internas guiado por superficies tangenciales; que el tambor puede extraerse y colocarse en su sitio por el frente y en la misma posición que ocupa en la máquina; que los líquidos separados salen del tambor sin choques y que la graduación exacta se efectúa por un simple tornillo, en plena marcha de la máquina.

No conocemos otra centrífugadora que presente tales características, y nos complace que esta máquina, de patente original española y de construcción también nacional, pueda aventajar la comparación con cualquiera de los mejores extranjeras.



MIS EXCURSIONES CIENTÍFICAS DURANTE EL VERANO DE 1929

Indudablemente algunos lectores de IBÉRICA esperaban leer en sus páginas la reseña de las del verano de 1928, pues de varias y lejanas tierras me han escrito que esperaban y leían mis reseñas. ¿Es que no realicé ninguna excursión? Sí las realicé, pero con pobres resultados. El verano había sido seco en demasía y caluroso. No nos faltó calor ciertamente, aunque con mis compañeros señores Aguilar Amat y Codina dirigimos nuestros pasos al Pirineo, más arriba de Camprodón. Lo que nos faltó fueron peripecias, novedades, afortunadas cazas que referir a mis lectores. No había de abusar de su paciencia en leerme. Las de este último verano han sido más variadas y afortunadas.

En Biel (Zaragoza).—Apenas terminadas las tareas del curso escolar, el lunes 10 de junio ya empecé la primera. Era indispensable ceder a las reiteradas instancias de don Celedonio García, que en años anteriores me invitara. Mas este año, su hijo Manuel, discípulo aprovechado, cursaba la Historia Natural en el 3.º del Bachillerato elemental. Con ambos, padre e hijo, salí, acompañándome el P. Manubéns, profesor de nuestro Manuel.

La misma tarde salimos los cuatro juntos a explorar las inmediaciones del río Arba, de escasa corriente, siendo empero yo el único que manejaba la manga del entomólogo. Antes de lo que pensábamos, tuvimos que regresar a casa, porque no nos alcanzara la lluvia que nos amenazaba y que en los siguientes días no cesó más que breves tiempos. Apenas pudimos salir al campo, empero no perdimos el tiempo: lo uno, porque visitamos las escuelas de niños y niñas de la población, donde dirigí sendas alocuciones breves a los educandos con gusto y provecho de ellos y mayor satisfacción de sus maestros; lo otro, porque en casa, con las personas ilustradas de la población, sacerdotes, médico, veterinario, maestro, etc., tuvimos coloquios científicos e hicimos preparaciones microscópicas que miramos con un microscopio Leitz, propiedad del Muni-

cipio, y también con un Tamí, de nuestro García.

Ni fué estéril la excursión. Además de algunas especies rarísimas en España, como la *Phryganea varia* F., sólo hallada dos veces hasta entonces, pude añadir a la Ciencia una variedad nueva, *Chrysopa prasina* Burm. var. *Bielí*, con el cual nombre perdurará en el campo científico el recuerdo de aquella excursión y de aquel pueblo.

En Ortila (Huesca).—En esta localidad había tenido la fortuna de hallar una especie de libélulas nueva para la Ciencia, que llamé *Sympecma aragonensis* (véase IBÉRICA, vol. XXVI, n.º 640, p. 110). Del extranjero me la habían pedido varias veces; yo era el único depositario de este tesoro científico y era menester buscar más ejemplares con que satisfacer la avidez de los sabios entomólogos. El 17 de junio, acompañado de dos de mis antiguos discípulos, fuí allá en su busca. Abundaban las libélulas, de las que se capturaron en buen número, mas la apetecida y buscada, no apareció. Más aun: la alberca en que se criaban las ninfas estaba casi del todo seca, por efecto de la escasez de lluvias de estos últimos años, por lo cual no era posible que allí viviese. Si la especie se ha extinguido, pues no conozco otro sitio en que se encuentre, el valor de los tres únicos ejemplares que se lograron crece enormemente.

En el santuario de Guayente (Huesca).—Con los demás profesores del Colegio del Salvador, que subían al Pirineo a descansar unos días de las fatigas del curso, también subí el día 1.º de julio, con intento de dedicar una semana casi exclusivamente a la caza de los insectos. Mi deseo principal era buscar más ejemplares de una especie hallada hace dos años y que reputaba nueva. Antes de llegar, en el mismo autobús en que corríamos, capturé una cigarrita que entró a saludarme: era la *Melampsalta montana* Scop. Parece que comenzábamos la excursión con buenos augurios.

Recorrí y escudriñé prolijamente todos los sitios donde podía hallarse, pero fué en vano; parece que

la vida entomológica estaba todavía algo atrasada este año. En cambio, hallé otra especie también nueva del mismo género *Nemura*; la mayor la describo con el nombre de *Nemura Riverai* Nav.

Hacia el Pirineo catalán.—Con los mismos compañeros de excursión del año pasado, señores de Aguilar-Amat y Codina, planeamos una excursión de una semana al Pirineo de la provincia de Lérida, haciendo centro en el pueblo Ribera de Cardós, asentado al lado del río Noguera de Cardós, que en Llavorsí pierde su nombre dando sus aguas al Noguera Pallaresa. Era sitio enteramente inexplorado y, por lo tanto, de interés cuanto allí se encontrase. Además, su situación prometía buenas cosechas, según pensaba el señor Aguilar, que lo conocía. No se equivocó; pero tampoco podía esperar el éxito tan lisonjero, que ni yo mismo osara prometerme.

El día 20 de julio, sábado, partí de Zaragoza con ánimo de pasar el domingo en Lérida, como lo hice; y aquél mismo día, antes de la noche, el autobús de línea me puso en la Poble de Segur. Allí me esperaba don Juan B. de Aguilar-Amat, que con su familia veraneaba en casa de su hermano don Enrique, notario de aquella población.

Con ellos, el día 21 por la mañana, salimos por los lados de una acequia y orillas del Flamisell, mientras llegaba don Ascensio Codina, de Barcelona. La caza fue escasa y vulgar, como era de esperar de localidad no privilegiada.

Hacia Ribera de Cardós (Lérida).—Desde la mañana del día 23 hasta el 27 no cesó nuestra tarea, que comenzó en Llavorsí mientras

esperábamos el auto que nos condujo a la fábrica y siguiendo a pie hasta Ribera de Cardós los cinco kilómetros que restaban. Entre otras buenas piezas, capturamos algunos lepidópteros preciosos, *Parnassius Apollo*, de aspecto tan diferente de los de Aragón (var. *aragonica*), que, si yo fuese especialista o tuviese el criterio tan amplio de los parnasistas, ya desde luego constituiría una variedad nueva.

Hay que advertir que en la actualidad esta mariposa es objeto de los más exquisitos estudios. La casa Staudinger, de Dresde, publicó un anuncio en el boletín de la Sociedad Entomológica de España, pidiendo *Parnassius* de España que pagaría a buen precio. Le envié unos cuantos que poseía y otros que se capturaron cerca de Benasque, pidiéndole que su valor me lo enviase en mariposas exóticas de primera calidad por lo grandes, hermosas o caprichosas, y enviolas en gran número, siendo la admiración y estupor de los que las contemplan en nuestro Museo. Entre ellas, estaban las gigantescas *Attacus*, las brillantísimas *Morpho*, la *Urania Ri-*

pheus de Madagascar, reputada la más hermosa del mundo. Realmente no se cansa uno de mirarla.

En Ribera de Cardós.—Instalados en la fonda de don Antonio Gabriel, aquella misma tarde después de comer, salimos en busca de la apetecida caza. La teníamos a mano, pues el río corría cerquita de la población y las acequias no eran menos ricas. Fué tan copiosa aquella tarde, que agoté todos los alfileres que tenía, cosa que rara vez me ha ocurrido, debiendo pedírselos de suplemento al señor Codina. Y eso que las piezas vulgares las desechaba o iban al acervo del frasco o de los triángulos.

Así continuamos los tres, mañana y tarde, llegándonos un día hasta los pueblos de Casibrós y Aynet, distantes dos kilómetros. Algún día nos acompañó el mismo fondista con su hijo pequeñito. En un prado segado hubiéramos podido coger a cientos la especie de langosta *Platycoleis sepium*, rarísima en otras partes.

Dedicamos el día 26 al regreso, a pie, y aprovechando por el camino los sitios útiles para la caza.

De paso tomé una lección práctica de Geología. La carretera iba cortando los estratos inclinados del silúrico (?) por espacio de unos nueve kilómetros. Así se comprende pueda medirse el espesor de los estratos sin necesidad de perforarlos. Al propio tiempo se hacía evidente la plasticidad de aquellos estratos por efecto de una presión enorme, pues en algunos puntos estaban doblados o retorcidos. Es otra utilidad que no había previsto.

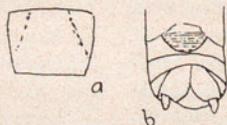
Resultados.—Pero ¿logré algunas novedades? Más de las que esperaba.

En efecto, de regreso a mi laboratorio de Zaragoza aprecié 3 especies nuevas que denominé *Siphonurus pyrenaicus* (efemerópteros), *Glossosoma æstivum* y *Leptocerus noguerensis* (tricópteros). Pero, al tratar de describir minuciosamente el segundo, me encontré con una sorpresa nada desagradable. Los dos ejemplares que yo llamaba interinamente *Glossosoma æstivum* eran dos especies distintas y ambas nuevas; llamé al segundo *Gl. serotinum*.

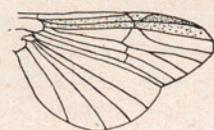
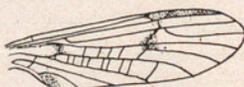
A Barcelona.—El día 27, despidiéndonos por la mañana del señor Aguilar-Amat en la Poble, tomamos el autobús que con rapidez nos puso en Barcelona antes de la mitad de la tarde.

Pasando en silencio otras ocupaciones que no son de este lugar, he de referir mis visitas al Museo de Biología, en el Parque. De él es director don Juan B. de Aguilar-Amat y conservador en Entomología don Ascensio Codina, mis constantes compañeros.

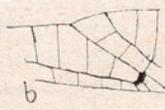
Aquí sufrí una dolorosa decepción. Busqué aquel grupo de rocas o bloques de Cataluña, que tantas veces me había recreado más que la vista de un



Nemura Riverai ♀ Nav.
a, Protórax. b, Parte del abdomen



Nemura Riverai ♀ Nav.
Alas



Neuroleon Aguilarí Nav. a, Pronoto. b, Región de anastomosis. Ala anterior

bosque secular o de un ameno jardín. Todo había desaparecido sin dejar rastro. ¡Qué lástima! pensaba yo; parecíame un yermo desierto, donde antes se erguían aquellos grandes bloques, como un bosque pétreo de Cataluña. Pero, si allí estorbaban, que no lo creo, ¿por qué no se pusieron en otro sitio? Parece que allí mismo caerían bien, como adorno científico, en el borde de la ancha acera del Museo de Geología.

No acababa de convencerme de la realidad. ¿Es posible, me decía, que esto se haya realizado por un acuerdo de la ilustrada Junta de Ciencias Naturales, o sin acuerdo de ella? Que no sé lo que es más grave. ¿Y sin una voz de protesta de nadie? Ahora la docta monografía del profesor San Miguel de la Cámara «Catálogo de la colección de rocas, grandes bloques del Parque de Barcelona» tan bien explicada, ilustrada con 23 bellas láminas, descansará en el vacío. ¡Qué desencanto para aquellos generosos do-

nantes que con tanta ilusión y aun con gastos habían llevado allí alguno de aquellos bloques! Me horrorizaba el pensar que los insectos que yo estimo en tanto y que he cedido a aquel Museo con ánimo patriótico, puedan un día reducirse a polvo o a la nada, por criterios contrarios.

Pero pasemos a otras cosas más agradables. En aquel Museo de Biología me estaban esperando una porción de insectos de mi incumbencia, traídos del Oriente, de la India, Annam y Ceilán, por el señor de Aguilar-Amat en una excursión que realizó con el señor Juncadella. Me llevé una caja de ellos para su estudio. A vuelta de otras especies comunes, todas interesantes, encuentro una que me parece nueva: la apellido *Neuroleon Aguilari*, en obsequio de su inventor. Como se ve, mi excursión se alargó hasta la India, no sin fruto.

Zaragoza.

LONGINOS NAVÁS, S. J.



TEORÍA Y EXPERIMENTACIÓN

EL EFECTO RAMAN. LA CONSTITUCIÓN DEL GAS HIDRÓGENO (*)

Cuando se observan los progresos de la Ciencia y, sobre todo, los de las ciencias físicas, causa sorpresa ver lo unidas que marchan actualmente la teoría y la experimentación: su unión es tal vez más íntima que en ningún otro período de la historia de la Ciencia.

A cada nuevo fenómeno u observación experimental, se comprueba inmediatamente si puede ser explicado dentro de las teorías existentes y, caso de que así no suceda, se busca qué modificaciones hay que introducir en el plan teórico general de los procesos naturales. El análisis matemático con frecuencia señala la posibilidad de relaciones imprevistas que pueden ser objeto de fructífera experimentación.

Estas dos ramas de la Física, complementarias en cierto modo, se compenetran y completan mutuamente y la unión de sus esfuerzos produce una aceleración en la marcha del conocimiento y de la comprensión de los principios esenciales. La rapidez de avance en Física, tan característica del último decenio, se debe principalmente a esa íntima combinación de la teoría con la experimentación.

Según vamos a ver, esa acción o influencia mutua se pone claramente de manifiesto en los puntos que pienso exponer. Deseo tratar, aunque sea brevemente, de ciertos descubrimientos recientes que han despertado vivo interés entre físicos y químicos y han arrojado mucha luz sobre problemas que durante largo tiempo habían resistido minuciosos estudios.

La dispersión de la luz por las partículas muy pequeñas y el azul de Tyndall de la luz difusa, producido cuando la luz del arco voltaico o la luz solar

inciden en una solución que contenga en suspensión pequeñas partículas, son fenómenos bien conocidos.

El difunto lord Rayleigh, en 1871, es el primero en dar la teoría matemática de la dispersión de la luz por aquellas partículas y el primero que pudo explicar de manera general, no sólo el color de la luz reflejada, sino también de su estado de polarización. Sostuvo que la luz debía ser dispersada, no sólo por partículas compuestas de muchos millones de moléculas, sino también por las mismas moléculas aisladas y que el azul del cielo era probablemente debido principalmente a la dispersión de la luz del Sol por las moléculas del aire atmosférico interceptadas en su camino.

Esta hipótesis de la dispersión molecular fué confirmada en alto grado por los experimentos llevados al cabo por su hijo, el actual lord Rayleigh, quien ha demostrado que la dispersión de la luz puede ser observada en gases completamente despojados de todo corpúsculo o polvillo, y que la luz dispersada o difundida, en sentido perpendicular al haz incidente, está casi totalmente polarizada.

En estos últimos años, se han llevado al cabo muchas investigaciones acerca de la dispersión de la luz, no sólo por los gases, sino también por los líquidos y sólidos, dedicando especial atención a la cantidad de luz difusa y a su grado de polarización. No daré cuenta aquí del detalle de los resultados obtenidos, ni de las interesantes deducciones efectuadas, sino que dedicaré mayor atención a un descubrimiento más reciente.

Sir Chandrasakara Raman, de la Universidad de Calcuta, que se ha dedicado durante muchos años a la experimentación sobre ese tema, ha hecho una importante observación que ha puesto en claro mu-

(*) Del discurso presidencial pronunciado por sir Ernesto Rutherford ante la «Royal Society» de Londres.

chos puntos inexplicados de esa cuestión. Supóngase, para mayor sencillez, que un haz de luz monocromático de una determinada frecuencia atraviese un líquido orgánico (benceno o tolueno, por ej.), que previamente haya sido purificado con toda escrupulosidad. Se observa que el color de la luz dispersada es netamente diferente del de la luz incidente, demostrando así que la luz ha sido alterada en algún modo por las moléculas líquidas. Para examinar más detenidamente esa alteración, hizo pasar la luz dispersada a través de un espectroscopio. Se observó entonces un sorprendente resultado. La raya más intensa era la correspondiente a la frecuencia de la luz incidente, tal y como lo permitía esperar la teoría clásica; pero, además, se observaban otras numerosas rayas en la parte de la baja frecuencia de la raya principal y un corto número de rayas débiles en la parte de la alta frecuencia.

Así pues, debido al proceso de la dispersión, hacen su aparición numerosas frecuencias nuevas, definidas y discretas. El año pasado se publicó, en los «Proceedings» de la R. S., una excelente memoria acerca de esos hermosos experimentos, por Raman y Krishnan. Landsberg y Mandelstamm observaron efectos similares, al examinar la luz dispersada con ciertos cristales.

Tales experimentos nada tienen de sencillos, porque la luz difusa es muy débil y son necesarias muy largas exposiciones con luces muy intensas, para poder reproducir rayas nuevas, relativamente débiles. El atento examen de los resultados, muestra que el cambio de frecuencia depende de las frecuencias características de la molécula, propias de su estado de vibración.

Se pone más claramente de manifiesto la interpretación de tales resultados, mediante la consideración de los efectos similares en los gases, por lo cual, empezaremos por considerar estos últimos. Por ejemplo, si ν es la frecuencia de la luz incidente, las frecuencias de las nuevas rayas son $\nu - \nu_1$ o $\nu + \nu_1$, siendo siempre ν_1 una diferencia esencial entre dos

frecuencias fundamentales de la molécula. Esto se halla completamente de acuerdo con la teoría *cuántica* de la dispersión, propuesta por Kramers y Heisenberg en 1925. Es presumible que la luz dispersada por los líquidos sea de la misma naturaleza y que los escalones de frecuencia sean también debidos a diferencias de frecuencia molecular, aunque, en el caso de moléculas dotadas de gran absorción en el infrarrojo, tales diferencias pueden aparecer como si fuesen las verdaderas frecuencias.

Es interesante observar que la posibilidad de un proceso de esa clase, que da lugar a la aparición de nuevas frecuencias, es la que ha sido prevista por Smekal, lo mismo que por Kramers y Heisenberg. Aunque la teoría y la experimentación coincidan admirablemente en el caso de los gases, no es lícito extenderla al caso de las moléculas de un líquido: en tal caso, el efecto Raman proporciona un eficaz instrumento para determinar las frecuencias naturalmente existentes en un líquido o en un sólido.

Es evidente que el nuevo efecto puede ser de gran importancia para determinar las bajas frecuencias características en el infrarrojo, que podrían resultar difíciles de medir por otros métodos. El nuevo descubrimiento (de gran interés en sí mismo) promete, además, abrir un nuevo campo a la investigación experimental y explicar con todo detalle las formas de vibración y de constitución de la molécula química.

Ofrece naturalmente gran interés el examen de los procesos que se verifican en la molécula y dan lugar a tales radiaciones dispersas.

La acción de un tren de ondas, al atravesar el complejo sistema eléctrico de una molécula que puede ser puesto en vibración de muchas maneras, es naturalmente muy complicada y difícil de explicar de manera resumida y en lenguaje sencillo. Sin embargo, si nos contentamos sólo con un examen de los cambios de energía en la radiación y prescindimos del detalle del mecanismo de los procesos de la radiación, una sencilla explicación puede completar las ideas sobre el *cuántum* de luz. (Continuará)

BIBLIOGRAFÍA

Cinquante ans de travail scientifique de l'Observatoire de Zi-Ka-Wei. 320 pag. 28 x 22, 55 fig. Paris. 1929.

El tan conocido como benemérito Observatorio, o mejor dicho, reunión de observatorios, que tienen los PP. Jesuitas franceses en Chang-Hai y en sus cercanías, si bien hace años ha cumplido los 50 de existencia, acaba de publicar este tomo jubilar, verdadero modelo de elegancia tipográfica, a la vez que de modestia religiosa, pues sólo muy por encima se habla de su labor, sin igual, en algún ramo importante, prescindiendo de detalles que la avaloran lo mismo que de las muchas recompensas y aplausos recibidos. Aunque los lectores de IBÉRICA tienen alguna noticia sobre este centro benéfico, calificándolo, y con razón, por el más importante del Mundo, entre los de carácter exclusivamente privado (1), no estarán de más algunos datos, que vamos a añadir, entresacados de la publicación que analizamos, de la que hasta traduciremos alguna frase.

En 1873, esto es, 30 años después de su retorno a la China, la

(1) CIRERA, S. J., R. «Principales Observatorios de la Compañía de Jesús en las Misiones», IBÉRICA, vol. XXIV, n.º 588, pág. 72-73.

Compañía de Jesús volvió a reanudar su antigua marcha en aquel país, siguiendo la ruta trazada a fines del siglo XVI por el P. Mateo Ricci, S. J., y seguida durante el siguiente por los PP. Adán Schall y Fernando Vèrbiest, S. J., presidentes del tribunal de Matemáticas, y que ocupan un lugar preeminente en la historia del Celeste Imperio, no sólo como misioneros, sino también como astrónomos eminentes e introductores de la cultura occidental. Con el dicho objeto, fundaron una modesta estación meteorológica en Zi-Ka-Wei, entonces pequeña aldea, situada a unos seis kilómetros de Chang-Hai, y cuyo nombre se deriva del del gran mandarín Zi-Ko-Lao (Pablo Zi), el primer chino de elevada categoría convertido a nuestra sagrada Religión, y modelo de cristianos fervorosos. Hoy la aldehuela es uno de los suburbios de una inmensa capital cosmopolita, con cinco millones de habitantes, emporio comercial de la China, y, por su importancia, el quinto puerto del Mundo, donde no faltan magníficos edificios modernos. Nuestros misioneros han fundado numerosos centros de educación, como la floreciente Universidad de la Aurora, colegios de segunda enseñanza, normales, de artes y oficios y orfanotrofios, los que agrupan, alrededor del Observatorio, unos 5000 fieles.

La modesta estación meteorológica primitiva se ha desarrollado rapidísimamente, gracias a su excepcional situación geográfica y al celo indomable y brillantes dotes de su personal científico, como para constituir hoy día «el cerebro de la organización meteorológica privada de mayor extensión del Mundo, unido a una red de estaciones que, partiendo de la Siberia, llega a Manila, y desde la Indo-China alcanza a Guam; en pleno Pacífico. Por otra parte, con los otros Institutos científicos que se han ido añadiendo, ha llegado a ser el Instituto de Física del Globo más importante de Asia».

El Observatorio de Zi-Ka Wei es, esencialmente, un centro de información marítima de capital importancia, por tratarse de mares atravesados con harta frecuencia por tifones, cuya marcha importa conocer con la mayor exactitud posible, tanto en cuanto al tiempo, con pocas horas de diferencia, a ser posible, cuanto al trayecto. Muy pronto, medio centenar de estaciones meteorológicas dependientes de las aduanas chinas, y ubicadas en las costas de aquel vastísimo país, eficazmente auxiliadas por el desinterés de las diversas compañías de telégrafos, comenzaron a enviar sus observaciones, muy aumentadas después, y más tarde con los radiogramas de los barcos, con lo que actualmente recibe el Observatorio 200 telegramas diarios. Con estos elementos se trazan dos mapas meteorológicos al día, en los que se indica, de haberlos, la marcha probable de los tifones, a la vez que se hacen las señales convenientes en el semáforo francés, y en caso de gran peligro, antes que un cañonazo dé la señal de la prohibición de salir del puerto, no bastando varios teléfonos, se traslada un Padre, para dar, de viva voz, sus consejos a los capitanes.

La frecuencia de los tifones es tal, que el actual director del Observatorio P. L. Froc, S. J., publicó, no ha mucho, un estudio detenido sobre la marcha de los 620 tifones sufridos durante los años de 1893 a 1918, y hoy pasan del millar; y sus efectos llegan a ser tales, como para estrellar contra la costa y aun sumergir, en alta mar, a no pocos barcos, asolar grandes extensiones de terreno, y aun producir terribles inundaciones las mismas olas del mar, empujadas por el huracán, a veces con velocidades hasta de 50 metros por segundo, lo que equivale a presiones de más de 400 kg. por metro cuadrado de superficie expuesta al viento, además de lluvias torrenciales. Siendo evitables, para las buenas embarcaciones (las únicas que deberían surcar tan peligrosos mares), los terribles riesgos a que las exponen estos meteoros, con tal de colocarse fuera de su trayecto, lo que es factible, conociendo éste con la suficiente antelación; asciende a muchos millares el número de personas que han resguardado sus vidas, y a muchos millones las que no se ha tragado la mar enfurecida, gracias a los oportunos avisos del Observatorio de Zi-Ka-Wei; y que el riesgo no es ilusorio, lo muestran varios fotograbados de embarcaciones naufragadas, y entre ellas un torpedero, muy probablemente por no haber podido tener vapor a presión a su debido tiempo, para librarse, o, al menos, para poderse aguantar sobre sus amarras y, perdidas éstas, no dejarse ir sobre la costa. A esto se deben las subvenciones de las compañías de navegación, de la Academia de Francia, distinciones honoríficas a su personal científico, el que, ciertamente: «ha merecido el agradecimiento de todas las marinas del mundo, y con sus esfuerzos desinteresados e infatigables, para afianzar la seguridad de los navegantes del extremo Oriente, ha llegado a un alto grado de perfección técnica, y adquirido el derecho al agradecimiento universal, el que nunca le podrá retribuir completamente», frases, con pocas variantes, muchas veces repetidas por agentes diplomáticos y grandes diarios y publicaciones navales.

Con motivo de haber elegido la Unión Astronómica Internacional al Observatorio de Zi-Ka-Wei, como uno de los tres fundamentales de la red mundial, se hicieron allí, en 1926, más de 2000 observaciones de pasos de estrellas y más de 150 comparaciones horarias con las señales emitidas por las potentes estaciones de Annapolis, Burdeos, Honolulu, Nauen..., ensayándose por primera vez, y con brillantes resultados, un dispositivo ideado por el P. Pedro Lejay, S. J., e imitado después en el celeberrimo Instituto Geodésico y Geofísico de Potsdam (1). Se

(1) MAHNROPE, H. «Die Registrierung von Pendelschwingungen

hace que la péndola influya sobre la antena emisora de una instalación radiotelegráfica, modificando su capacidad, conforme se acerca o se aleja, lo que se refuerza con los convenientes relevadores, con lo que se suprimen los contactos, que siempre influyen en la marcha de los péndulos. Con este artificio, las observaciones antes mencionadas, hechas con un excelente círculo meridiano con micrómetro impersonal, cronógrafos inscriptores de marcha rapidísima, dos péndulos magistrales sidéreos, a presión constante y situados dentro de un sótano, para evitar igualmente los cambios de temperatura, otros tres buenos péndulos de tiempo medio, etc., se ha podido situar el pilar del meridiano con una aproximación de 3 a 4 metros, la máxima hoy obtenible, con relación a Washington y a París, habiendo tomado parte en este trabajo, a más de los cinco Padres y de una docena de empleados chinos del Observatorio, el director del Observatorio de Niza, M. Fayet. Dentro de muy pocos años, se podrá afirmar o negar, con seguridad, si los puntos geodésicos principales de la Tierra se mueven, de acuerdo con la teoría wegeneriana.

Entre las numerosas expediciones, que pudiéramos llamar de vacaciones del personal científico del Observatorio de Zi-Ka-Wei, entre las que figura la asistencia del P. E. Gherzi, S. J., al Congreso Panpacífico de Java (1929), descuella la del P. Stanislas Chevalier, S. J., por el Yang-Tsi, o río Azul, verdadero estudio hidrográfico y cartográfico de varios centenares de kilómetros del curso de aquel inmenso río, con determinación de las coordenadas geográficas de más de 50 poblaciones importantes, situadas a sus orillas.

A unos 25 kilómetros de Chang-Hai, y sobre una colina, se alza el Observatorio de Zo-Se, fundado a principios del siglo, y dotado de una ecuatorial doble, visual y fotográfica, con objetivos de 40 centímetros de abertura y de 7 metros de distancia focal, a más de otros instrumentos menores, y de un excelente taller, donde un H. Coadjutor de la Compañía de Jesús, ha construido piezas muy notables, y entre ellas, un macromicrómetro.

En este centro científico, verdadero oasis entre interminables arrozales, se ha llevado al cabo, por un personal muy poco numeroso, dirigido primero por el ya citado P. Chevalier, S. J., y después por el P. L. Gauchet, S. J., una labor de primer orden, integrada principalmente por la obtención de doce mil clisés de manchas y fáculas solares, más de siete mil dibujos de protuberancias, con las medidas correspondientes, determinación de las coordenadas de las más de catorce mil estrellas contenidas en los 300 clisés que dan vuelta al ecuador celeste, abarcando la zona comprendida entre los 0° 50' N y 0° 50' S, estudio de 1220 estrellas dobles de Herschell, de las perturbaciones producidas por Júpiter sobre un centenar de asteroides, objeto de algunos trabajos aislados, pero publicados en gran parte en los 17 tomos de Anales.

De la sección sismológica ya nos ocupamos (1); ahora bastará añadir la publicación de dos nuevos cuadernos, los 8 y 9, de las tan interesantes notas del P. Gherzi, S. J.; y de la meteorológica y principal habría que añadir mucho a lo ya citado, sin contar las muy numerosas notas publicadas por academias o revistas científicas.

Muy poco después de iniciadas las observaciones meteorológicas, se comenzaron las magnéticas, sólo interrumpidas cuando la instalación de tranvías eléctricos en Chang-Hai obligó a suspenderlas, por pocos días, para trasladar los aparatos a Loh-Ka-Pang, donde continúan funcionando, bajo la dirección del P. J. de Moidrey, y publicándose las observaciones obtenidas, a más de otros trabajos especiales.

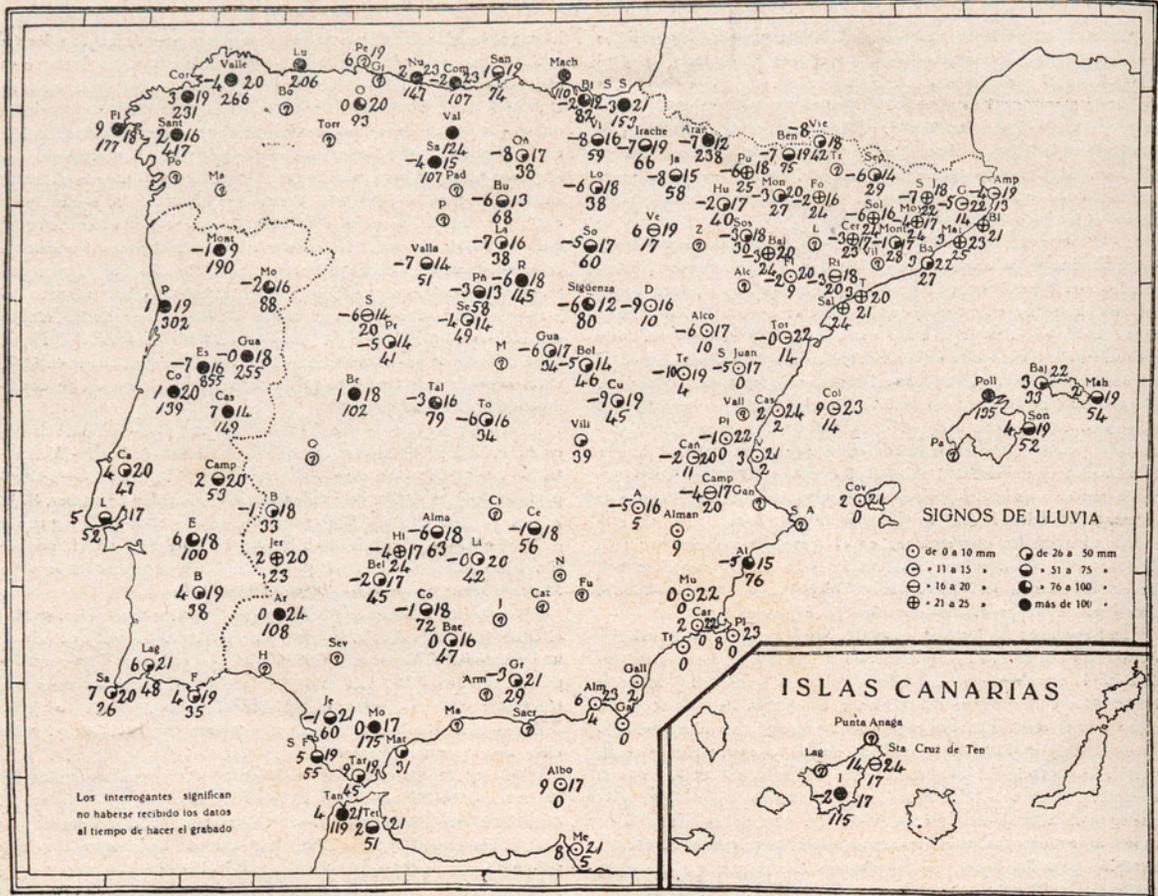
Además de los radios meteorológicos, desde 1914 y sin interrupción, el Observatorio de Zi-Ka-Wei emite señales horarias.—M. M.^a S.-NAVARRO, S. J., Dir. de la Est. Sismológica de Cartuja (Granada).

mittels kapazitiver Kontakte», «Zeitschr. f. Geophysik», V. J. 1929. H. 2. 49-52, fig. 2.

SCHMEHL, H. «Die Registr.»... Ibidem, p. 53-58. Por aquellos días nos honró el P. Lejay, S. J., con su visita, de paso para el Observatorio de San Fernando; antes había estado en el del Ebro (Tortosa).

(1) Véase el artículo «Actual cooperación de la Compañía de Jesús a los estudios sismológicos», IBÉRICA, vol. XXIX, n.º 712, pág. 62.

SUMARIO. Desarrollo de la industria eléctrica nacional durante el año 1929.—Proyecto de ferrocarril Barcelona-Bilbao ■ La luz nocturna del cielo.—La conferencia mundial de la Energía.—Un vuelo en proyecto del «Graff Zeppelin».—El bote salvavidas más rápido.—El nuevo edificio de la «Chrysler».—Novedades en los servicios del Atlántico septentrional.—El dirigible inglés «R-101» ■ Centrifugadora para la clarificación de aceites—Mis excursiones científicas durante el verano de 1929, L. Navás, S. J.—Teoría y experimentación. El efecto Raman. La constitución del gas hidrógeno, E. Rutherford ■ Bibliografía ■ Temper. extremas y lluvias de diciembre



Temperaturas extremas a la sombra y lluvias de diciembre de 1929, en España y Portugal

N. B. El número de la derecha del círculo representa la temp. máx. en grados centígrados, el de la izquierda la mínima y el inferior la lluvia: ésta se indica, además, en el mismo círculo. Los nombres de las localidades se indican con las siguientes abreviaturas: A Albacete, Al Alicante, Alb Albarracín, Albo Alborán, Alc Alcañiz, Alco Alcorisa, Alm Almería, Alma Almadén, Alran Almansa, Alt Alta (Santander), Arn Amposta, Amp Ampurias, Ar Aracena, Arañ Arañones, Arm Armilla, Av Avila, B Badajoz, Ba Barcelona, Bae Baena, Baj Bajoli, Bal Balas, Be Béjar, Bel Belmez, Ben Benasque, Bi Bilbao, Bl Blanes, Bo Boal, Bol Bolarque, Bu Burgos, C Cáceres, Cal Calera, Cam Campo, Camp Campillo, Can Cañadalará, Car Cartagena, Cas Castellón, Caz Cazoria, Ce Centenillo, Cer Cervera, Ci Ciudad Real, Ciu Ciudad Rodrigo, Co Córdoba, Col Columbretes, Com Comillas, Cor Coruña, Cov Covas Blancas, Cu Cuenca, D Daroca, F Figueras, Fi Finisterre, Fl Flix, Fo Coll de Foix, Fu Fuente del Oso, G Gerona, Ga Gata, Gall Gallardos, Gan Gadia, Gr Granada, Gua Guadalupe, H Huelva, Hi Hinojosa del Duque, Hu Huesca, I Izaña (Orotava), J Jaén, Ja Jovier, Je Jerez de la Frontera, Jer Jerez de los Caballeros, L Lérida, La La Via, Lag La Laguna, Li Linares, Lo Logroño, Lu Luarca, M Madrid, Ma Málaga, Mac Maceda (Los Milagros), Mach Machichaco, Mah Mahón, Mar Marbella, Mari Marie, Mat

Mataró, Me Melilla, Mo Montfarte, Mon Monzón, Mont Montserrat, Moy Moyá, Mu Murcia, N Nava de S. Pedro, Na Navalmorales de la Mata, Nu Nueva (Llanes), O Oviedo, Oc Ocaña, Ob Oña, P Palencia, Pa Palma de Mallorca, Pad Padilla de Arriba, Pe Peña, Pi Palos, Pm Pamplona, Pñ Peña Alc., Po Pontvedra, Poli Pollensa, Pr Peñaranda de Bracamonte, Ps Las Palmas, Pt Portaceli, Pu Puebla de Castro, R Redubia, Re Reus, Riu Riudabella, S Salamanca, S. A S. Antonio, S. C Santa Cruz de la Palma, S. E Santa Elena, S. F San Fernando, S. J San Julián de Vilatorrada, S. Juan San Juan de Peñagolosa, S. S San Sebastián, Sa Saldaña, Sacr Sacratí, Sal Salou, San Santander, Sant Santiago, Se Segovia, Seo Seo de Urgel, Sev Sevilla, So Soria, Sol Solsona, Son Son Servera, Sos Sosa, T Tarragona, Tal Talavera de la Reina, Tan Tànger, Tar Tarifa, Te Teruel, Tet Tetuán, Ti Tíñosa, To Toledo, Tor Tortosa, Torr Torrecillo, Tr Tremp, U Utrera, V Valencia, Val Valdecilla, Vall Vall de Uxó, Valla Valladolid, Valle Valle de Oro, Var Vares, Ve Veruela Vi Vitoria, Vie Viella, Vil Vilafranca del Panadés, Vill Villar, Villafr Vilafranca del Bierzo, Z Zaragoza. PORTUGAL: B Beja, Ca Caldas da Rainha, Carn Campo maior, Cas Castelo Branco, Co Coimbra, E Évora, Es Serra da Estrela, F Faro, Gua Guarda, L Lisboa, Lag Lagos, Mo Moncorvo, Mont Montalegre, P Porto, Sa Sagres.

Día	Temp. máx. mayor	Temp. mín. menor	Lluv. mayor en mm.	Día	Temp. máx. mayor	Temp. mín. menor	Lluv. mayor en mm.
1	22 Columbretes (1)	0 Benasque	25 VillafrancadelB.	16	23 Aracena	-3 Peñar. (10, 11)	4 Comillas
2	22 Nueva (1, 2)	-2 Benasque	29 Santiago	17	24 Aracena	-3 Puebla (11)	9 San Sebastián
3	23 Nueva (1)	-1 Peña Alta	57 Villafr. del B. (3)	18	21 Columbret. (1, 9)	-7 S. Julián de V.	1 Mahón
4	23 Palos (1)	0 Montfarte	30 Aracena	19	22 Sta. Cruz de T.	-8 Teruel	5 Mahón
5	23 Sta. Cruz de T.	-3 Benasque	66 Santiago	20	22 Sta. Cruz de T.	-10 Teruel	12 Luarca
6	23 Sta. Cruz de T.	-2 Benasque (4)	70 Pollensa	21	22 Sta. Cruz de T.	-8 Teruel	32 Santiago
7	24 Sta. Cruz de T.	-4 Arañones (5)	23 Aracena	22	23 Sta. Cruz de T.	-7 Benasque	48 Tànger
8	23 Columbretes (1)	-5 Benasque	26 Redubia	23	23 Nueva (1)	-6 Benasque	27 Santiago
9	23 Columbretes	-3 Benasque (6)	14 Santander (3)	24	23 Nueva (Llanes)	-4 Seo de Urgel	31 Los Arañones
10	22 Columbretes	-2 Hinojosa (4)	19 Santiago	25	23 Castellón (1, 12)	-3 Seo de Urgel (13)	60 Los Arañones
11	22 Nueva (1)	-2 Arañones (6)	8 Santiago	26	22 Cabo de Palos	-3 Almadén (4)	65 Pollensa
12	24 Castellón	-2 Redubia	12 Finisterre	27	22 Caho de Palos	-4 Teruel	31 San Sebastián
13	23 Almería	-2 Benasque	3 Coruña (7, 8)	28	21 Murcia (1, 2, 14)	-6 Almadén	28 Son Servera
14	23 Almería (9)	-2 S. Jul. V. (2, 10)	7 Córdoba	29	23 Castellón	-2 Hinojosa (5)	4 S. Sebastián (3)
15	22 Palos (1, 9)	-4 Prñaranda de B.	6 Valdecilla	30	22 Cartagena	-3 S. Juan de P. (13)	10 Alcañiz (7)
				31	22 Cartagena	-3 S. J. de P. (5, 13)	30 Nueva (Llanes)

(1) Santa Cruz de Tenerife (2) Cabo de Palos (3) Santiago (4) Peña Alta (5) Benasque (6) Teruel (7) Luarca (8) Valle de Oro y Vitoria (9) Aracena (10) Sigüenza (11) Salamanca (12) Comillas (13) Almadén (14) Columbretes y Tortosa.

NOTA.—En la información de **NOVIEMBRE** faltan los datos de Alcañiz (16° 2' 26 mm.), y se ha de corregir la lluvia de La Coruña (210 mm.). En el mapa actual faltan los datos de Alcañiz (15° -5° 76 mm.), Boal (10° 3' 116 mm.), Gandía (3 mm.), Villafranca del Bierzo (17° 0' 236 mm.), Villafranca del Panadés (27 mm.).