IBERICA

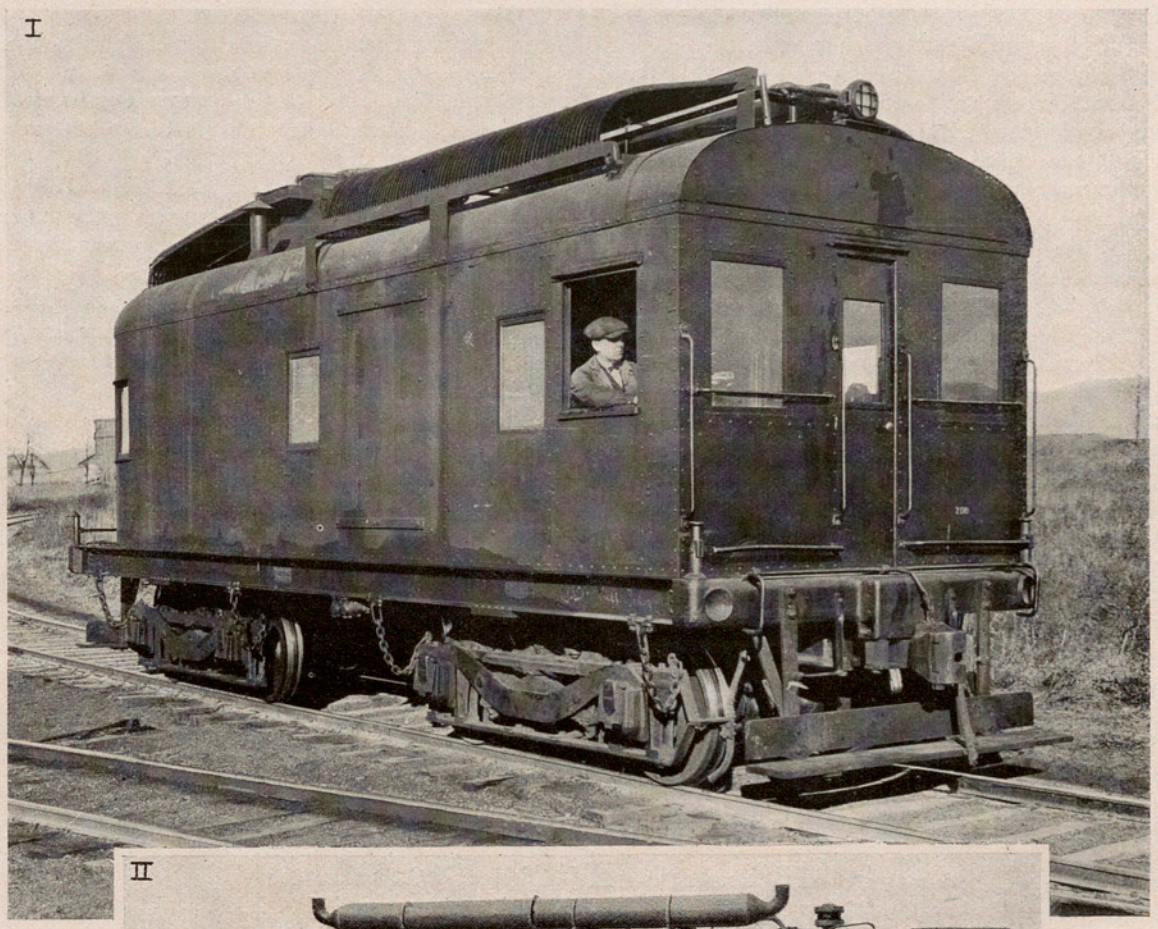
EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

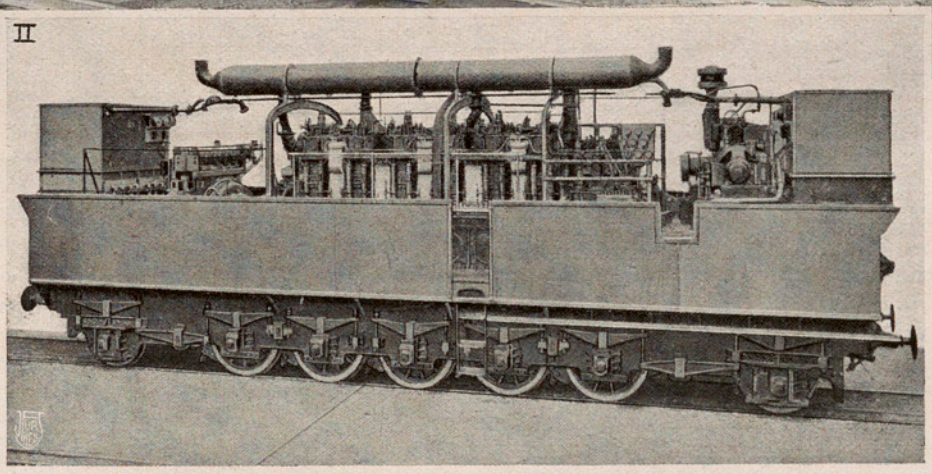
DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

Año XII. Tomo 1.° 28 marzo 1925 Vol. XXIII. N.° 571

I



II



EL MOTOR DIESEL EN LAS LOCOMOTORAS ELÉCTRICAS

I. Locomotora norteamericana «Ingersoll Rand» y «General Electric Co.» - II. Locomotora alemana Lomonossow

(Véase la nota de la pág. 198)

Crónica hispanoamericana

España

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—Con asistencia de las principales autoridades de la capital catalana y distinguido público, celebró esta Academia la solemne recepción del nuevo académico don Joaquín Bassegoda y Amigó, ex-director de la Escuela de Arquitectura, quien leyó su discurso de recepción que tiene por tema: «La construcción concrecionada; su evolución histórica».

Empieza este discurso con un interesante resumen histórico, en el que se trata del empleo del hormigón en los primitivos pueblos asiáticos y luego en la época romana: empleo que proporcionó al Estado romano grandes ventajas, principalmente la rapidez de ejecución y la mejor utilización de la multitud heterogénea de operarios de que disponía. Al decaer el imperio, decayó también esta forma de construcción, que no logró arraigar en el imperio de Oriente.

En la segunda parte de su discurso, el autor trata de la forma más moderna que ha tomado la construcción concrecionada, que es la de cemento u hormigón armado, que tuvo su origen y primeras aplicaciones en Francia, y que en Alemania el ingeniero Ways estudió científicamente, desde donde se extendió a todos los países, y se aplicó primeramente a la construcción de edificios industriales y más adelante a los arquitectónicos. Examinó después la razón principal de la difusión de este sistema, que es la economía que con él se logra. Terminó haciendo resaltar las ventajas de este sistema, tanto por la citada razón de economía, como por las de higiene y de adaptación a grandes construcciones, pero hizo notar que queda sin resolver el carácter artístico y en particular el religioso de estas obras. Es de esperar—concluyó diciendo—que el talento de los arquitectos sabrá encontrar formas que armonicen el arte con las exigencias de la técnica.

Catálisis en general y autocatálisis.—El día 22 de enero, en el Laboratorio de Investigaciones Físicas de Madrid dió una conferencia sobre este interesante tema el profesor M. Crespí, reanudándose con ella el curso de información interrumpido con motivo de las vacaciones. (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 557, pág. 372).

Trató ampliamente del concepto que en la actualidad se tiene de los fenómenos catalíticos, y asimismo de la clasificación de las reacciones que originan. Habló a continuación de la autocatálisis, refiriéndose a los casos concretos que ha conocido a raíz de los estudios que el conferenciante ha realizado bajo la dirección del profesor Ostwald, como son, la pirólisis de los permanganatos y la acción de la descarga silenciosa sobre el óxido de carbono.

Según noticias recibidas, se está imprimiendo la conferencia dada por el señor Crespí. Por esto no damos más pormenores del interesante tema desarrollado en la misma, y del cual trataremos nuevamente.

La pérdida del acorazado «España».—Como se recordará, el 26 de agosto de 1923 varó en cabo Tres Forcas el *España*, uno de los tres acorazados de nuestra flota. Las dos compañías extranjeras que inmediatamente intentaron el salvamento, desistieron a poco del intento, y a requerimientos de nuestro Gobierno estuvo también en Melilla el competente coronel de ingenieros de la marina italiana, señor De Vitto, quien elaboró un plan de salvamento que no llegó a ponerse en práctica.

Deseoso sin embargo el Gobierno de que a todo trance se intentase el salvamento, dictó en diciembre de 1923 un real decreto concediendo un crédito de dos millones de pesetas y nombrando una *Comisión oficial de salvamento*, a la que se le concedían excepcionales facultades.

En el preámbulo de dicha disposición se abordaba con franqueza la cuestión, reconociendo que aunque por causa de los temporales se ofrecía dudosa la operación de recobrar el buque, el valor de éste en el caso feliz de su salvamento, aun sin prejuzgar la determinación que se adoptara para su ulterior empleo, compensaría con exceso los gastos invertidos en ponerlo a flote; y en el caso más desfavorable, tampoco se perderían completamente los sacrificios y gastos en las operaciones preliminares del salvamento, puesto que gran parte de ellas iban encaminadas a la extracción de material muy valioso, y no por carecer de la certeza de buen éxito era lícito renunciar a la práctica de todos los intentos para obtenerlo.

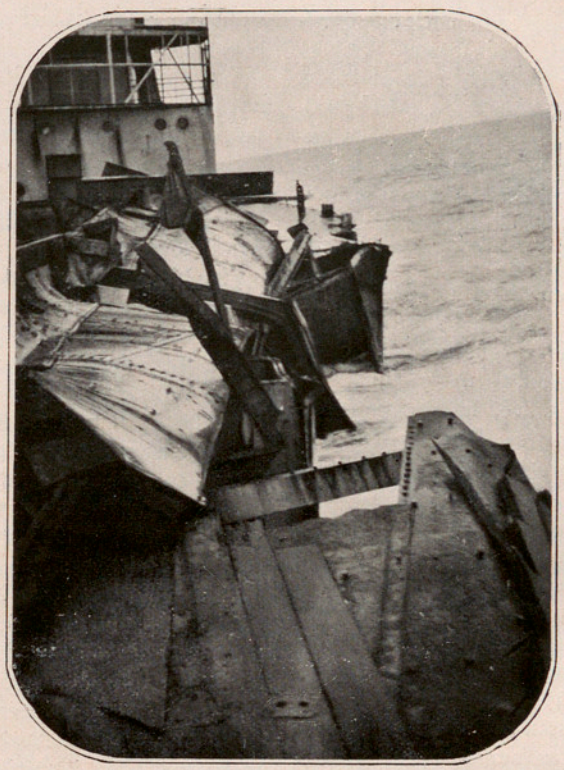
El teniente coronel de ingenieros de la Armada don Augusto Miranda y Maristany, que formaba parte de la citada Comisión, estudió un plan original de salvamento, que es el que ha venido realizándose desde fines del pasado enero con éxito muy halagüeño. Pero cuando en noviembre pasado faltaban muy pocas semanas para quedar terminado y poner a flote el buque, se desencadenó un violentísimo temporal de levante que produjo irreparables y grandes destrozos en el casco, e hizo desvanecer en breves horas toda esperanza de salvamento.

En IBÉRICA, vol. XXI, n.° 519, pág. 168 y vol. XXII, n.° 557, pág. 370, hemos ido dando cuenta de algunos de los trabajos realizados. En *Revista General de Marina* del pasado febrero, el citado teniente coronel de ingenieros, señor Miranda, expone en una interesantísima memoria, acompañada de numerosos planos de la situación del buque encallado, una relación de todas las operaciones ejecutadas, organización del material empleado en el salvamento, nueva patente de flotadores alemanes que se pensaba emplear, desembarque de la coraza, de la artillería, efectos, pólvoras y proyectiles, carbón, etc.

En el momento en que los violentos temporales de noviembre obligaron a renunciar definitivamente al salvamento del *España*, el buque se hallaba ya sin coraza ni cañones, limpio en su mayor parte de efectos y aparatos y aligerado en más de 4000 toneladas. Todo el casco estaba achicado, excepto los compar-

timientos que tenían comunicación directamente con el mar, y los pañoles de pólvoras de las torres 1 y 3.

La cámara de calderas de proa había estado en seco durante varios días y en la popa, con sus dos bombas solamente, se había conseguido hacer bajar el agua más de 1'50 metros en pocos minutos. El día anterior al del temporal se había abierto la puerta estanca de comunicación de ambas cámaras de calderas en la seguridad de que al picar las cuatro bombas de la cámara de popa, su nivel bajaría mucho más, y quizás quedase en seco aquel mismo día, pues la posibilidad de su achique total estaba ya completamente demostrada. Para apreciar la labor realizada, se ha de tener en cuenta que cuando los marinos españoles comenzaron los trabajos en enero de 1924, casi todos los compartimientos bajo la cubierta principal estaban inundados, y por hallarse todas las puertas y escotillas estancas de carboneras, máquinas y calderas completamente abiertas o muy imperfectamente cerradas, el nivel de agua en *casi todo* el interior del buque seguía las oscilaciones de la marea y de las olas. Se extrajeron las 1000 toneladas de carbón que el buque traía a bordo y la artillería gruesa, según ya se describió en IBÉRICA.



Destrozos causados por los temporales en la amura de babor del acorazado «España»

Así pues, el plan trazado por el señor Miranda se había cumplido con exceso en lo que respecta al aligeramiento de pesos y achique. Faltaba solamente la fuerza ascensional que debía levantar el buque. A bordo estaba ya parte del material y toda la energía mecánica y eléctrica necesaria, y solamente se esperaba la última maquinaria, que el transporte *Almirante Lobo* estaba embarcando en Génova.

El ilustre teniente coronel de ingenieros señor don Augusto Miranda y Maristany, que tanto se ha distinguido en esta ocasión dirigiendo su plan e incluso buceando infinidad de veces para levantar los planos del buque encallado, termina su memoria lamentando que, cuando no faltaban más que 20 ó 25 días para llevar el «España» triunfante a Cartagena y vencer en el empeño que arredró a las más experimentadas casas extranjeras, los violentísimos temporales de levante frustraran un salvamento que hubiera hecho época en los anales de la marina española.

La industria española del vidrio.—La industria del vidrio estuvo muy floreciente en España hace bastantes años, y existían diversas fábricas en las inmediaciones de Madrid, especialmente en La Granja, donde se elaboraba este artículo utilizando como primeras materias las abundantes arenas y tierras refractarias que se encuentran en sus cercanías.

La mano de obra, soplado y planeado del vidrio se hacía por obreros del país, y los hornos se calentaban con leña de los pinares de Balsaín, llegando a adquirir tal renombre mundial esta fábrica de La Granja, que proveía los mejores mercados del extranjero.

A la vez que el vidrio plano, se fabricaba en España desde muy antiguo, el vidrio hueco y toda clase de cristalería para el servicio de mesa, y se producían objetos que competían con los más celebrados de Austria, cuando no los aventajaban. Con la explotación de las minas de carbón y su empleo para fundir el vidrio, fué abaratándose este artículo, lo cual originó la decadencia de muchas fábricas existentes, que tuvieron que cerrarse, si bien en cambio se abrieron otras en puntos cercanos a aquéllos en que abunda dicho combustible, como en Gijón, Avilés, Reinosa y Cartagena. También se fundaron otras en el Puerto de Santa María, Barcelona y Bilbao, que usaron carbones nacionales y extranjeros; pero muchas de ellas no pudieron sostener la competencia y se fueron cerrando también, quedando sólo algunas para proveer el consumo interior. Con el tiempo la industria vidriera española ha sabido aprovechar ciertas ventajas y ha tenido algún resurgimiento, favorecido en especial por la circunstancia de ser España un país vinicultor que consume buena cantidad de envases de vidrio.

La producción anual de los hornos continuos españoles, según datos que publica don Manuel Escudé en *El Financiero* de 20 de febrero último, puede estimarse en unos 25 millones de botellas, de los colores típicos negro, mixto (verdeoscuro), verdosoamarillento y semiblanco o verdoso extraclaro; a este último corresponde casi la mitad de la producción total.

Hay en España cinco grandes hornos de producción continua: y gran número de fábricas en distin-

tos puntos de nuestra Península; sólo en la provincia de Barcelona existen unas treinta de más o menos importancia, que elaboran vidrio hueco, claro y verde y de otros matices y variadas formas; las hay que producen artículos de cristal y medio cristal para servicios de mesa y objetos de adorno, y otras fabrican vidrios y cristales planos, curvados, grabados al fuego, muselinas blancas y pintadas, para iglesia, etc., y no faltan las que proveen al mercado nacional de vidrios rayados, lunas y espejos. Por último, también se fabrican en España vidrio y cristal de precisión para aplicaciones científicas, sanitarias, farmacéuticas, etc.; y en Barcelona funciona una dedicada exclusivamente a la producción de cristales de óptica.

La exportación de vidrio hueco, común u ordinario ascendió en 1922 a 3183000 kilogramos, con un valor de 1750000 pesetas.

La pesca de la ballena en España.—La factoría ballenera flotante de Vigo que durante los meses de otoño e invierno trasladó sus pesquerías a la costa meridional de nuestra Península, según ya dijimos en IBÉRICA, vol. XXII, n.º 553, pág. 308, ha dado por terminada su campaña en el sur y se dispone a emprender de nuevo las operaciones de primavera y verano en aguas de Galicia.

Durante el primer año de su existencia ha obtenido esta empresa resultados muy satisfactorios, y en particular la campaña de pesca de Galicia le rindió beneficios mucho mayores que la de Andalucía. En esta última se aprovechó también la época de invernada para que los vapores pudieran reparar fondos, limpiar las máquinas, etc.

Otra empresa, la «Compañía Ballenera Española», primera que se estableció en nuestras costas, que lleva algunos años trabajando en la factoría de Getares, próxima a Algeciras, y cuenta además con otra nueva factoría muy perfeccionada en Caneliñas, cerca de Corcubión, Galicia (IBÉRICA, vol. XXI, n.º 521, pág. 195) continúa también dedicada, con excelentes resultados, a las campañas de pesca de la ballena.

Según informaciones que vemos en la sección de pesca de *El Financiero*, a fines del pasado enero el vapor *Morote* de la citada estación gallega capturó nueve ballenas, una de ellas de 28 metros de longitud.

Congreso de Geografía en el Cairo.—Por R. O. inserta en la Gaceta de Madrid del 13 del corriente, se dispone que a la representación oficial del Ministerio de Instrucción Pública y de la Dirección general del Instituto Geográfico, conferida a don José Galbis (IBÉRICA, n.º 570, pág. 179) para la asistencia al Congreso de Geografía que se reunirá en el Cairo, se agregue el señor don Victoriano Fernández Ascarza como delegado oficial de la R. Soc. Geográfica.

Por Real orden inserta en la Gaceta del mismo día, se nombra también al ingeniero de Minas don Pedro de Novo y Fernández Chicarro, afecto al Instituto Geológico de España, para asistir al mismo Congreso Internacional de Geografía y Etnografía.

América

Brasil.—*El microbio de la fiebre amarilla.*—En 1881 el doctor cubano Carlos J. Finlay descubrió que el germen productor de la fiebre amarilla se transmite al hombre por la picadura del mosquito *Stegomia fasciata* (IBÉRICA, vol. V, n.º 113, pág. 131), pero cuál era la naturaleza de este germen productor se ignoraba entonces, y se siguió ignorando aún durante muchos años.

A principios de 1919 el profesor Noguchi, que realizaba estudios acerca de esa enfermedad, en Guayaquil (Ecuador), anunció haber descubierto este germen, que es el microbio *Leptospira icteroides* (IBÉRICA, vol. XII, número 300, página 264), y los estudios efectuados posteriormente han confirmado la certeza de este descubrimiento.

La fiebre amarilla es una enfermedad que azota también varias comarcas del Brasil, y aun cuando no había razón para considerar el microbio productor como diferente de los que la originan en Ecuador, Perú, Antillas y México, es lo cierto que no se había demostrado aún experimentalmente su identidad. Dos comisiones que estudiaron esta enfermedad en 1919 y en 1921 no lograron aislar el *Leptospira icteroides* en los casos ocurridos en Bahía.

Más tarde, en 1923 y 1924, una comisión formada por profesores brasileños y norteamericanos, de la que formó parte el doctor Noguchi, procedió a estudiar esta enfermedad en la misma localidad de Bahía, y el resultado de sus investigaciones se ha publicado en el n.º 20 de las Monografías del Instituto Rockefeller para investigaciones médicas.

Según se manifiesta en estos trabajos, la comisión logró aislar las bacterias productoras de la enfermedad en dos de los nueve casos de fiebre amarilla estudiados en Bahía, y en el informe dado después de minucioso estudio, se demuestra con toda claridad que estas bacterias son idénticas a la *Leptospira icteroides*, causante de la fiebre amarilla en los demás puntos en que se ha estudiado esta enfermedad.

Uruguay.—*Cuerpos orgánicos fósiles en sus mármoles.*—La gran serie cristalina que limita la costa atlántica de América del Sur, se extiende por el Uruguay, donde ocupa más de la mitad de la superficie del país; y sobre ella, hacia el W, descansa en estratificación discordante la serie de Gondwana, que forma grandes espacios tabulares. El antiguo zócalo se presenta como una inmensa extensión de esquistos cristalinos, en posición erguida y atravesados por masas de las más diversas rocas ígneas.

La abundancia de caliza, ya en láminas, ya en delgadas capas que alternan con los esquistos, y en algunas partes con grandes masas claramente estratificadas, es característica de este antiguo macizo cristalino. En general, estas calizas están transformadas en mármoles, algunas de cuyas variedades, de extraordinaria belleza, se explotan por la Compañía de

materiales de construcción de Montevideo, en dos canteras principales: una en Verdún en el departamento de Minas, y la otra en Nueva Carrara, no lejos del famoso *Pan de Azúcar*, en el departamento de Maldonado.

En febrero del año último, visitó estas canteras M. Mauricio Lugeon, y de las observaciones que realizó ha dado cuenta a la Academia de Ciencias de París, en la sesión del 26 del pasado enero.

Los mármoles de la cantera de Verdún se encuentran cristalizados hasta tal punto, que es imposible hallar en ellos vestigios de seres orgánicos. En la de Carrara se explota un mármol del que se extraen bloques que no presentan imperfección alguna y de varios metros cúbicos de volumen; la variedad principal es translúcida, de un admirable color gris perla y de aspecto sedoso.

Al examinar el macizo calizo de Nueva Carrara, llamó la atención del autor una roca poco abundante y que ofrece un fondo verde oscuro salpicado de pequeñas manchas rojas. Examinada al microscopio, se presenta esta roca formada por grandes manchas de calcita, coloreadas de rojo por óxido de hierro, que se hallan como anegadas en una pasta constituída casi por partes iguales de calcita y de clorita, y en la que se distinguen también esfena y limonita en menudos granos, así como gran número de pequeñas masas opacas de hematites y de rutilo.

La observación demuestra que las manchas rojas son restos fósiles hematizados. En algunos de ellos se reconocen fragmentos de caparazones de equinodermos; otros parecen pertenecer a moluscos, y los hay también de animales desconocidos o que no puede distinguirse el grupo a que pertenecen.

A pesar de sus vagos caracteres, estos restos orgánicos, despiertan gran interés, porque es la primera vez que se descubren restos fósiles en la serie del antiguo zócalo cristalino del Uruguay.

Aunque tales restos carecen de significación precisa para una determinación estratigráfica rigurosa, el autor se inclina a creer que se trata de una serie silúrica, tanto más, cuanto que en las próximas comarcas del Brasil, se conoce la existencia del devónico fosilífero, en completa discordancia sobre la antigua serie.

Estos mármoles van comúnmente acompañados de esquistos grafitosos que la generalidad de las veces recuerdan singularmente a los esquistos con graptolites.

Hasta hoy no se había encontrado en estos mármoles vestigios de organismo alguno, y este descubrimiento de M. Lugeon podrá servir de estímulo a los investigadores.

Con las características pudingas que se hallan próximas a estos yacimientos calizos y con estos esquistos grafitosos, no tardarán seguramente los geólogos uruguayos en establecer una cronología relativa de lo que aquel autor cree ser un fragmento de las caledónidas americanas.

Crónica general

Sir Eduardo Thorpe.—El día 23 del pasado febrero falleció en su residencia de Whinfield, condado de Devon (Inglaterra), el ilustre químico inglés Eduardo Thorpe, después de una larga vida dedicada por completo a la investigación y al estudio.

Había nacido en Manchester, el 8 de diciembre de 1845, de una familia de comerciantes de la misma ciudad. Al terminar sus primeros estudios en el *Owens College* de su ciudad natal, pasó a Heidelberg para estudiar bajo la dirección del profesor Bunsen, y con una recomendación de Roscoe, que había sido también discípulo del mismo profesor.

Acerca de la primera entrevista de Thorpe con Bunsen se cuenta una curiosa e interesante anécdota. Roscoe le había entregado, como un obsequio a Bunsen, dos hermosos cristales de potasio y sodio, colocados separadamente en frascos con petróleo, que, según es sabido, es cómo se conservan los metales alcalinos. Thorpe, con objeto de economizar sitio en su equipaje, puso ambos cristales en una misma botella, que envolvió cuidadosamente con un papel. Al desenvolverlos para darlos a Bunsen, anunciando su contenido, observó con sorpresa que en lugar de los cristales de potasio y sodio había un líquido de brillo metálico parecido al mercurio. De momento temió que Bunsen creyera se trataba de una broma de mal gusto, pero éste, después de observar durante un rato aquel líquido, le dijo sonriendo que el primer trabajo que le encargaba realizar en Heidelberg era el análisis de dicho líquido. Entonces se comprobó por primera vez el interesante hecho de que el potasio y el sodio pueden alearse dando una liga, que es líquida a la temperatura ordinaria y de aspecto semejante al mercurio.

En 1870 fué nombrado profesor de Química en el *Andersonian College*, de Glasgow; en 1874 del *Yorkshire College*, de Leeds, y en 1885 profesor de la misma ciencia en South Kensington, cargo que conservó durante muchos años en el Colegio Imperial de Ciencia y Tecnología.

Enumerar solamente los notables trabajos de Thorpe en lo que se refiere a la Química, sería tarea larga; pero son especialmente dignas de mención las cuidadosas determinaciones de los volúmenes específicos de los líquidos de composición química semejante, que le condujeron a conclusiones muy importantes acerca de esta composición. En colaboración con Laurie y Young respectivamente, determinó los pesos atómicos del oro y del silicic; y junto con Rodger realizó detenidas investigaciones sobre la viscosidad. Como trabajos de otra índole, pueden citarse el estudio del magnetismo en las Islas Británicas, y sus expediciones para la observación de los eclipses de Sol de 1870, 1878, 1886 y 1893.

Entre las muchas obras que deja escritas son muy conocidas y apreciadas los *Problemas de Química*, *Química inorgánica*, *Análisis cualitativo*, *Análisis*

cuantitativo, y su gran *Diccionario de Química aplicada* traducido hoy al castellano por la Editorial Labor (IBÉRICA, volumen XX, número 492, página 144).

Recibió muchas recompensas científicas y ocupó importantes cargos. La *Royal Society* le otorgó una de sus medallas, y fué el primero a quien se concedió por la *Chemical Society* la medalla Longstaff. Fué presidente en 1895 de la Sociedad de Industrias Químicas, en 1901 tesorero y más tarde presidente de la *Chemical Society*, y en 1921 presidió el congreso para el progreso de las Ciencias celebrado en Edimburgo, cuando ya su naturaleza estaba minada por los años y por la enfermedad que le ha llevado al sepulcro, por lo cual tuvo que ser leído por sir Alfredo Ewing su discurso presidencial.

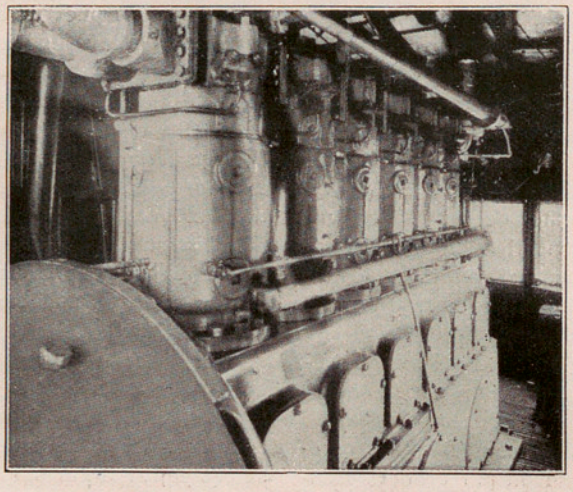


Fig. 1.ª Locomotora Ingersoll. El motor Diesel de seis cilindros

El motor Diesel en las locomotoras eléctricas. —Las locomotoras eléctricas con motor Diesel representan un adelanto muy notable en el problema de la tracción eléctrica. Se fundan en el mismo principio que la locomotora Heilman, a saber: en producir la energía eléctrica en la misma máquina, en vez de tomarla del exterior; pero el motor de vapor con su caldera han sido sustituídos por el motor Diesel, cuyas ventajas, por lo que se refiere al consumo de combustible, son bien conocidas. El sistema eléctrico de dínamo generatriz y motores ha sido objeto, además, de largos estudios y de muchos ensayos, llegándose al fin a soluciones de conjunto que parecen muy perfectas desde todos los puntos de vista.

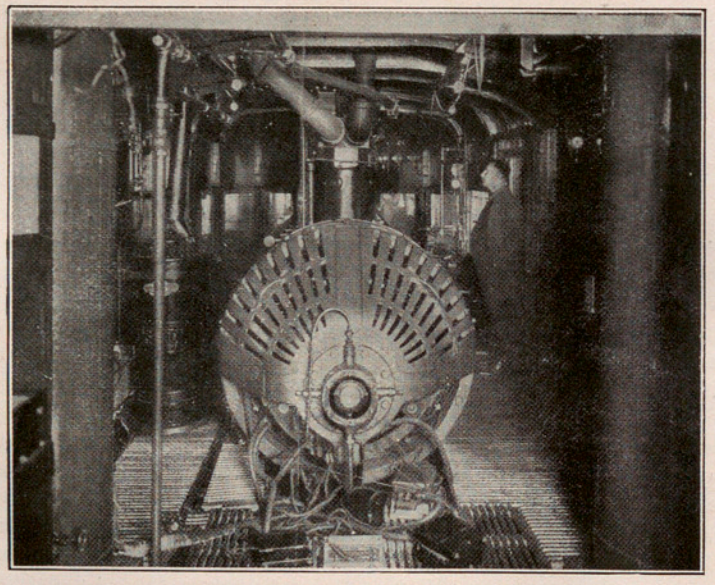


Fig. 2.ª Vista de la dínamo generatriz

El grabado I de la portada representa un modelo muy reciente, construído por las dos grandes compañías norteamericanas «Ingersoll Rand» y «General Electric Co.», puestas de acuerdo. El motor Diesel es de 6 cilindros (fig. 1.ª), con inyección directa del combustible, según el sistema Ingersoll; el cual, como el de Price, tiene la particularidad de que la inyección puede hacerse a baja presión, de donde resulta una reducción considerable en el peso, una gran sencillez y otras diversas ventajas mecánicas y económicas. Basta, en efecto, una simple bomba de émbolo buzo para dirigir el combustible a través de un distribuidor que tiene cada uno de los seis cilindros de que consta el motor. El engrase se efectúa por circulación continua del aceite y en circuito cerrado, en el cual se halla interpuesto un filtro: con esto se logra una buena utilización del lubricante sin pérdidas sensibles. Todos los órganos van enfriados por circulación de agua, regularizada por un termóstato: el líquido después de refrigerar la parte inferior de los cilindros y la cámara de combustión, va a un radiador montado en el techo del vehículo, y un termóstato o regulador automático mantiene uniforme su temperatura, a pesar de los cambios atmosféricos. El consumo de combustible queda reducido a 195 g. de aceite pesado por caballo hora, y la provisión del mismo que puede llevar la locomotora basta para una marcha no interrumpida de 48 horas. El equipo eléctrico, que es lo más notable de la nueva máquina, se compone de una dínamo generatriz de 200 kilowatts acoplada directamente al motor Diesel, y de cuatro motores eléctricos que van montados cada uno sobre cada uno de los cuatro ejes, con el objeto de que la totalidad del peso del vehículo,

que es de 60 toneladas, se utilice como carga adherente. Su característica principal es la supresión del reóstato o aparato de control, que en las locomotoras eléctricas ordinarias constituye el órgano indispensable para el gobierno de la velocidad.

Este reóstato va siempre montado en serie con el inductor y el inducido del motor, enlazados asimismo en serie. En tal disposición, al enviar la electricidad al motor estando parada la locomotora, circula de momento por sus arrollamientos una corriente de gran intensidad, pues no existe todavía la fuerza contraelectromotriz que se produce al girar el inducido. Este exceso momentáneo de corriente es beneficioso, sin embargo, si se mantiene dentro de ciertos límites, pues desarrolla en el inductor un flujo magnético intenso, que unido al amperaje que circula asimismo en el inducido, produce el esfuerzo enorme, o par motor, que es necesario para vencer la resistencia de arranque. Pero una vez iniciado éste, y puesto ya el tren en marcha, hay que ir introduciendo constantemente en el circuito eléctrico uno o más elementos del reóstato, en los cuales se pierde así inútilmente una buena parte de la energía eléctrica. El esfuerzo de tracción varía en efecto, a cada momento; pues es debido no sólo a la resistencia que oponen los rozamientos, la cual podría considerarse como constante hasta cierto punto, sino también a la que se origina al subir el tren por las rampas, o en el paso por las curvas de poco radio: y una de las mayores dificultades de la tracción eléctrica consiste precisamente en conservar una velocidad uniforme a pesar de estas variaciones. Esta uniformidad de marcha, como también la uniformidad de aceleración y de retardo en los arranques y paradas respectivamente, son de gran importancia, pues de la falta de ambas se resiente el material y se ocasiona no pocas molestias a los viajeros

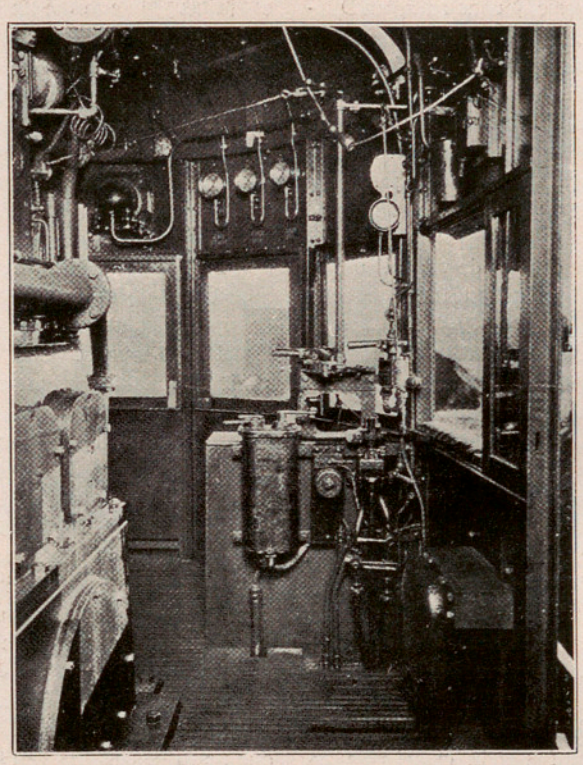


Fig. 3 ª Vista de la parte anterior de la locomotora con los aparatos de regulación y registro

Con el empleo del reóstato, que es casi lo único en que cabe regulación, ya que la tensión de la línea no puede hacerse variar a voluntad, se logra hasta cierto punto la condición antedicha, si bien a expensas de un gasto inútil de energía. Y si en algún caso no sólo hay que disminuir la resistencia, sino suprimirla del todo, queda entonces el tren poco menos que abandonado a sí mismo, sin gobierno posible. Otro recurso que se utiliza también, consiste en poner los dos o más motores, que siempre tiene el vehículo, en paralelo o en serie, según que se quiera mucha o poca velocidad; pues esto equivale a aplicar toda la tensión de la línea a cada motor, o dejarla reducida a la mitad. Otras veces la regulación se hace shuntando más o menos las bobinas de los inductores, pero en este shunt se pierde entonces también parte de la energía. Estos inconvenientes se evitan de raíz con el sistema de locomotora autónoma de que tratamos, pues el reóstato puede suprimirse, y la regulación se logra de una manera más fácil, eficaz y económica variando simplemente la tensión de la dínamo generatriz, lo cual puede hacerse a mano y mejor aun automáticamente. Para esto último se ha adoptado en la locomotora Ingersoll la ingeniosa combinación siguiente:

El inductor de la dínamo generatriz (fig. 2.ª) tiene, además del arrollamiento en serie, otro independiente por el cual circula constantemente la corriente de una batería de acumuladores. Ambos arrollamientos están en oposición, pero predomina siempre la excitación producida por el último. Cuando el consumo de los motores aumenta, aumenta por lo mismo la corriente que pasa por el primer arrollamiento, y debilita la excitación total, con lo cual la tensión disminuye. Esto es lo que tiene lugar principalmente en los momentos de arranque. A medida que la locomotora va adquiriendo velocidad, y la fuerza contraelectromotriz desarrollada por el motor va en aumento, baja la corriente del arrollamiento en serie, y la dínamo recobra gradualmente la tensión necesaria. El aparato regulador, instalado en la parte delantera (fig. 3.ª) es muy sencillo, y todo el trabajo del maquinista se reduce a dar más o menos paso al aceite que alimenta el motor Diesel, por medio de una palanca que actúa asimismo sobre el pequeño reóstato de la batería de acumuladores. Éstos sirven, además, para el alumbrado. Con esto el manejo queda tan simplificado, que puede aprenderse, según se afirma, en diez minutos; se evita todo peligro de sobrecarga

eléctrica o de velocidad excesiva de los motores, y se obtiene elevado rendimiento. El gasto de combustible no pasa de 20 a 26 céntimos de dóllar por hora, o sea un tercio aproximadamente del que correspondería a una locomotora ordinaria de vapor. Este primer modelo está destinado a trabajar como locomotora de maniobras en el ferrocarril *New York Central.*

En Rusia las locomotoras de este sistema han encontrado un defensor entusiasta en el profesor Lomonossow, quien en el Congreso ferroviario celebrado recientemente en Berlín, dió una conferencia sobre un modelo original estudiado por él y construído en Dusseldorf. Esta máquina (fig. II de la portada), de una potencia de 1200 caballos, está prestando muy buenos servicios en Rusia; pues como no necesita abastecerse de agua, puede utilizarse muy bien, y con preferencia a cualquier otro sistema, para el transporte ferroviario a través de los vastos eriales de aquel país. Su rendimiento, de 30 %, es comparable con el de la locomotora anterior, y muy superior, por lo tanto, al de las mejores locomotoras actuales de vapor, en que la cantidad de energía calorífica que se convierte en efecto útil apenas llega al 7 %.

A esta enorme superioridad del factor económico hay que añadir otra ventaja de gran importancia que tienen estos sistemas sobre la locomotora eléctrica ordinaria, que es la supresión de la línea, y con ella el peligro de interrupciones en el servicio, causadas por averías naturales o intencionadas.

Determinación de la distancia de las estrellas.— Es frecuente recibir con cierta indiferencia, por no decir incredulidad, cuanto se nos afirma acerca de la enorme distancia que nos separa de las estrellas. Y así ha de ser, dado lo poco vulgarizados que están los procedimientos de que modernamente se valen los astrónomos para calcularla: procedimientos que constituyen los últimos triunfos de la ciencia astronómica. De algunos de ellos, siguiendo un trabajo publicado por M. Hamy, del Observatorio de París, vamos a hacer un breve resumen.

Al terminar el siglo XIX, sólo era conocida la distancia de unas 50 estrellas; hoy se cuentan por miles las distancias conocidas, y su número aumenta cada día con asombrosa rapidez. Lo cual es muy digno de aprecio, ya que difunde nueva luz en la investigación de los movimientos propios de estos astros y en el conocimiento de la estructura del Universo.

A dos grupos se pueden reducir los métodos empleados en la determinación de la paralaje, y por tanto de la distancia de las estrellas a nosotros. Denomínanse los del primer grupo, métodos matemáticos. De entre ellos el más antiguo y clásico es el llamado método trigonométrico, el cual llega pronto a la imposibilidad en la medición de ángulos, aun con los instrumentos más perfeccionados de que actualmente disponen los astrónomos, por ser los ángulos que se han de medir en la mayoría de los casos, sumamente pequeños. Con todo, la precisión que con este método se alcanza es muy notable, desde que lo ha perfeccionado Schlesinger con el uso de anteojos fotográficos de largo foco; se llega a un error probable de $\pm$ 0'01 segundos de arco. Hay estrellas en que este error no alcanza a $\pm$ 0'005 segundos.

Se ha ampliado el método trigonométrico al tomar por base, no ya el radio de la órbita terrestre, sino parte de la trayectoria que sigue el sistema solar en su camino hacia la constelación de la Lira con una velocidad de 20 km. por segundo. Con esto se tiene una base tan larga como se quiera (cada año 2 veces el eje mayor de la órbita terrestre), y se pueden apreciar distancias de estrellas alejadas más de 50 parsecs. Pero este método, llamado paraláctico, es limitado, puesto que las estrellas también poseen sus movimientos propios, muchos de los cuales son del mismo orden que el movimiento de nuestro sistema solar. La aplicación de los dos métodos indicados, ha proporcionado la paralaje de más de 1000 estrellas.

Un tercer método del grupo matemático, es sólo aplicable a los sistemas de estrellas con movimiento paralelo, haciendo intervenir en el cálculo la posición del ápex del sistema, y la velocidad radial de una estrella del mismo. Con estos datos y los del movimiento del sistema solar, se determina el valor en kilómetros del desvío aparente de la estrella en dirección perpendicular a la visual; la comparación de este desvío con el desvío angular observado, nos dará la distancia de la estrella. Fué ideado por Boss, quien lo aplicó a las estrellas de la constelación del Toro. Otro método es aplicable a estrellas dobles de órbita bien determinada, por cierto poco numerosas; y en él se calcula la paralaje, comparando la distancia angular de las componentes con la proyección, en kilómetros, del radio vector de la trayectoria de una de ellas sobre la esfera celeste.

Rusell y otros han modificado este método, para que pudiera ser aplicado a mayor número de estrellas dobles, en función de las masas y movimiento medio de ambas componentes; y han publicado gran número de estas paralajes.

Conviene notar, con todo, que las estrellas cuyas paralajes se han establecido por este método, llamado de las paralajes hipotéticas, son estrellas cercanas, de brillo intrínseco relativamente poco intenso. En los sistemas gigantes alejados, el movimiento por sus órbitas es muy lento y de difícil observación.

El segundo grupo de métodos denominados físicos, para determinar la distancia de las estrellas, se funda en consideraciones de Astronomía física y abarca el método espectroscópico de Adams y el llamado de las Cefeidas, por ser aplicable este último sólo a las estrellas variables de este tipo.

El método de Adams se apoya en la investigación de la magnitud absoluta de las estrellas. Se llama magnitud absoluta de una estrella, aquélla con que aparecería cada una de ellas, si fueran transportadas a una misma distancia, bien determinada, del observador, v. g. a 10 parsecs; en contraposición de la mag-

nitud aparente, que es la magnitud con que ahora ellas aparecen. Existe una relación, fácil de establecer entre dichas magnitudes (absoluta y aparente) y la paralaje expresada en segundos de arco, así como también entre el brillo intrínseco global de una estrella y su magnitud aparente, llamada ley de Pogson, la que se aprovecha, para determinar las magnitudes de las estrellas por medio del brillo.

El brillo intrínseco de las estrellas de un mismo tipo se manifiesta en su espectro por dos propiedades recientemente descubiertas, a saber: como las estrellas más brillantes son relativamente pobres en luz violada, presentan en la región del rojo de su espectro mayor intensidad que las más pálidas, y además en las primeras las rayas del espectro son unas más intensas y otras más débiles que en las segundas, en éstas hay más uniformidad. De estos dos efectos el segundo es el que más se presta a medidas precisas. En efecto, la luminosidad absoluta de las rayas puede reconocerse, aun en el caso de las estrellas poco brillantes, por medio de un espectrógrafo de dispersión acomodada, en el cual resalten las rayas con nitidez suficiente.

Mas el método de Adams es puramente empírico y se apoya en la analogía de relación que ha de existir entre las rayas y magnitud absoluta de estrellas conocidas, que ha de ser la misma que la de las rayas y magnitud de la estrella que se estudia. He aquí como se procede. Se escoge un grupo de estrellas de tipo espectral fijo, de paralaje y magnitud conocida; se determina la intensidad de las rayas para cada una de ellas, la cual varía con la magnitud absoluta propia de cada una; se traza luego una curva cuyas coordenadas son la magnitud absoluta y la intensidad luminosa de una de las rayas espectrales escogida. Esta curva nos dará la magnitud absoluta de las estrellas del mismo tipo, una vez averiguada la intensidad de la raya espectral de la estrella para la cual se ha construído.

Se ha publicado hace poco un catálogo de 1646 estrellas cuya distancia se ha calculado por este método; entre ellas hay unas 1000 cuya paralaje se ha podido obtener por otros procedimientos; se pueden, por tanto, comparar los diversos resultados y apreciar la exactitud y precisión de este método, que se ha visto que no anda descaminado.

El método de las Cefeidas se funda en un principio enteramente distinto, cuyo origen es el hecho descubierto por miss Leavit, del Observatorio de *Harvard College*, a saber: que el brillo de las estrellas de ese tipo está íntimamente ligado con su período, conforme lo hacía prever la teoría, puesto que el período de las variaciones que experimenta el brillo de dichas estrellas (a manera de *mareas)*, depende de una causa interna, y no de eclipses producidos por un satélite oscuro. El astrónomo Shapley, de Mount Wilson, fundó sobre este hecho el método fecundo que ha permitido sondear la bóveda celeste hasta profundidades en que se pierde la imaginación. Comenzó por trazar la curva representativa de la relación entre el período y el brillo aparente de varios centenares de estrellas pertenecientes a un mismo enjambre, cuyos brillos aparentes guardan igual relación que los absolutos, dada su gran distancia. Como hay unas 11 Cefeidas, cuya distancia se conoce por el método paraláctico, esto sirvió para transformar la anterior relación, en la relación entre el período y el brillo *absoluto*. Conocido, pues, el período de una Cefeida cualquiera, conocemos en seguida su brillo absoluto, y de la relación entre éste y el aparente deducimos su distancia y su paralaje.

Ampliando este método, Shapley ha determinado distancias de algunos enjambres de estrellas que están alejados de nosotros más de 100000 años de luz, esto es, cuya distancia representa magnitudes que están fuera de toda medida directa. Aun más; se ha creído poder conocer la distancia de algunas nebulosas espirales, que, según algunos opinan, es del orden de millones de años de luz. Mas no hay que forjarse ilusiones; en el estado actual de la ciencia, según Hamy, no se tiene bastante fundamento para dar por definitivos estos datos. No se puede llegar más allá de 100000 parsecs, es decir, unos 300000 años de luz.—P. T.

Enlace de un avión a un dirigible —Por primera vez en la historia de la aviación, se ha realizado el hecho de enlazarse en pleno aire un aeroplano a un dirigible. El 15 de diciembre último, partieron de Scott Field, Belleville (Ill.), Estados Unidos de N. A., el dirigible militar TO-3, piloteado por el primer teniente Frank M. Mckee, y el avión Sperry piloteado por el primer teniente Cyde V. Finter, para intentar la operación de acoplarse el aeroplano al globo mediante una horquilla situada sobre el ala del aeroplano y una barra horizontal que colgaba de la barquilla del globo por medio de dos cables.

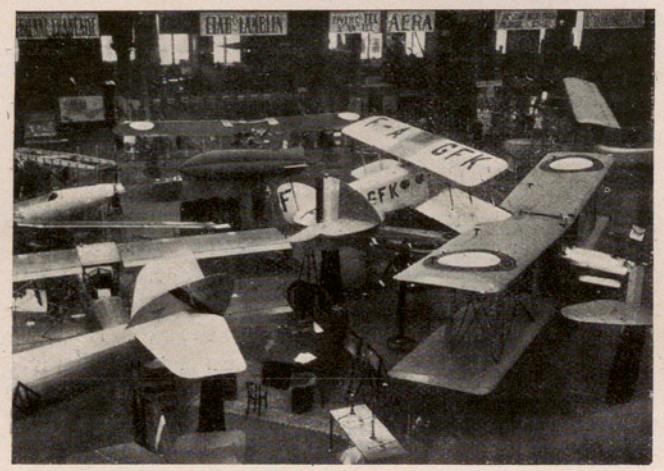
Volando a 500 metros de altura ambas aeronaves, a una velocidad de 85 kilómetros por hora, el avión se acercó a la parte inferior del globo, volando juntamente con él hasta conseguir que su horquilla enganchase a la barra pendiente del dirigible, parando entonces el motor, con lo que el aeroplano continuó su navegación sostenido por el dirigible durante diez minutos. Al cabo de este tiempo, el piloto Finter volvió a poner en marcha el motor de su avión, y por medio de una palanca de mano, se desprendió del dirigible, continuando su vuelo independiente.

Esta maniobra realizada fácilmente, a pesar de haberse empleado en ella un pequeño dirigible, encierra gran importancia, pues demuestra la posibilidad de conducir una escuadrilla de aviones a bordo de los grandes dirigibles, que puedan emplearse para su defensa en los de guerra, o para descender o embarcar pasajeros o carga sin necesidad de que aterrice el globo, en los comerciales.

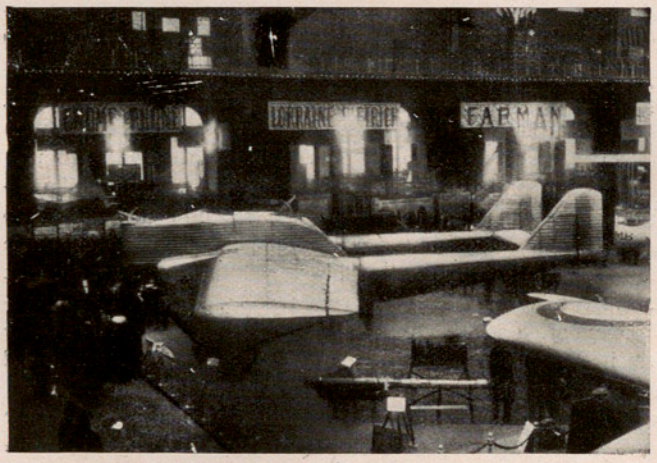
Los dirigibles R.100 y R.101, de 140000 metros cúbicos, en construcción en Inglaterra, por el Estado uno, y por la Casa Vickers el otro, estarán dotados de este sistema para embarcar y lanzar aeroplanos.

A PROPÓSITO DEL 9.º SALÓN DE AERONÁUTICA

La principal característica de la época actual es la rapidez en el desarrollo de los progresos materiales; en la historia de la humanidad la mayor parte de los adelantos han necesitado una gestación lentísima hasta llegar a su madurez y ahora, por el contrario, desde que una idea en potencia tiene su primera aplicación práctica, hasta que llega a ser corriente, incorporándose a los elementos normales de vida, transcurren pocos años. Es algo semejante a esos cultivos en que artificialmente se acelera en los laboratorios el ciclo de vida de ciertos seres; la intensidad de la industria y la difusión de las ideas constituyen un medio favorable, habiendo adquirido ya este ritmo acelerado carácter de normalidad.



A la derecha, el Levasseur marino O. A. 3. En el centro, un Astra-Torres Quevedo, y detrás de él, un nuevo Nieuport 42 C. 2, de caza



El gran bimotor metálico «Schneider», de bombardeo

La celebración periódica de exposiciones especializadas contribuye a esta rapidez del progreso, y aunque en ellas no todo lo que se presenta tiene el mismo interés y novedad, constituyen una síntesis insustituible para enseñar, como *lección de cosas*, lo realizado en el plazo que media entre sus sucesivas celebraciones.

La ocasión de haber visitado el 9.º Salón de Aeronáutica que ha estado abierto en París desde el 5 al 21 de diciembre último, y de no haberme limitado a ver sus instalaciones, sino las industrias más importantes de las cercanías de París y la de Latecoere en Toulouse, me da motivo para estas notas, extractadas de la memoria oficial que he redactado como consecuencia del viaje. Suprimo en ellas lo que tiene carácter de simple relación de tipos y modelos, que es siempre monótono y puede verse en catálogos y publicaciones especiales, tratando sólo de dar idea a los lectores de IBÉRICA de la orientación en algunos puntos de la aviación en Europa, casi diríamos mejor, en Francia, Inglaterra y Holanda, únicos países que presentaban algo importante, puesto que la instalación oficial italiana sólo contenía modelos reducidos y ninguna novedad saliente. A pesar de su título oficial, en el Salón no había prácticamente más que cosas de la principal rama de la Aeronáutica, la Aviación. Algún modelo ya conocido de dirigibles y una reducción del globo *Cacquot*, extensible para observación, representaban a la aerostación.

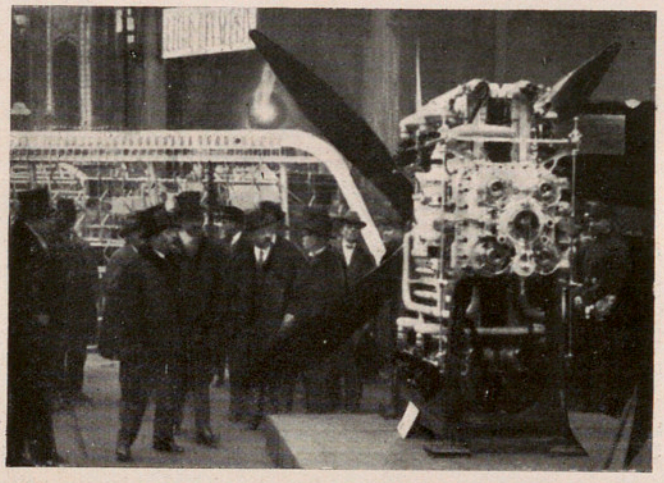
En las exposiciones anteriores, especialmente en las celebradas después de la guerra, ocupaban lugar importante inventos más o menos teóricos, que orientaban por nuevos caminos los métodos de vuelo o los medios de sustentarse en el aire: ejemplo de ello los helicópteros, enormes triplanos como el *Caproni*, etc. Nada de esto hubo en el actual, los progresos consisten en perfeccionamientos de los sistemas de construcción y mejoras de las condiciones aerodinámicas de los aparatos, resultado del constante trabajo que se realiza en los laboratorios aerodinámicos, que luego se contrastan aplicándolos a aviones en vuelo.

En el primer concepto, hay que hacer notar ante todo el avance de la construcción metálica. La lentitud relativa con que se marcha en este camino, obedece principalmente a la complicación industrial que acarrea y el enorme coste que es su consecuencia; un avión de madera cabe hacerlo con medios modestos en un taller poco importante, y en cambio, antes de estar en condiciones de fabricar uno de me-

tal, es preciso no solamente el acertar con la preparación metalúrgica del material, sino poseer un complicado herramental para cortar, dar forma y unir las complejas piezas que entran en la constitución de un aeroplano moderno. Esto lo hemos podido ver bien patente con ocasión de haber encargado la Aeronáutica Militar Española veinte aviones Breguet tipo XIX, que han de construirse precisamente en nuestro país; el simple estudio y preparación de los sistemas de fabricación y de los útiles necesarios, exige muchos meses y consume las energías de un distinguido técnico compañero nuestro y de numerosos auxiliares.

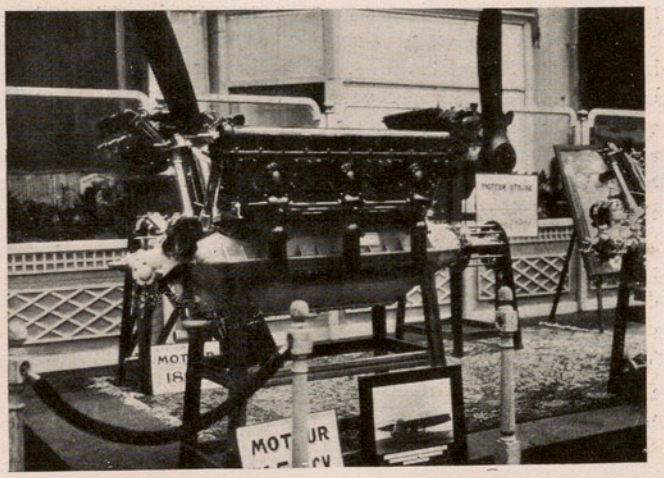
Claro es que algunos constructores siguen aferrados a la construcción de madera por razones doctrinales, o por apego sentimental a lo existente, pero en general la causa es la ya indicada. Es más; muchos tipos modernos son mixtos, conservándose la madera para ciertas partes de la estructura y adoptándose sólo el metal en las piezas en que, por su manera de trabajar, sus ventajas son más evidentes. Entre los mismos tipos metálicos se nota la reminiscencia de sus antepasados de madera: queremos decir, que un larguero, por ejemplo, es en ellos metálico, pero la viga que hoy lo forma ha sustituído simplemente a otra del dicho material; son pocos los que obedecen a una concepción mirando al empleo del metal y en los que la estructura utilice todas las posibilidades que en su racional uso existen. El acero se emplea en la construcción de tirantes, piezas de unión, etcétera; pero si se construyeran con él los elementos principales, resultarían las secciones que proporciona el cálculo mecánico demasiado débiles, con lo cual están expuestas a deformaciones, o si se aumentan sus dimensiones para evitarlo, su peso es exagerado. Por ello la base de la construcción metálica es el aluminio y sus aleaciones con magnesio, cobre, etc., que dan lugar al *duraluminio*, *alferio* y otras que reciben distintos nombres: su peso es vez y media a dos veces menor que en los aceros, y su resistencia, aunque inferior, muy considerable: se llega normalmente a cargas de ruptura de 35 a 40 kg. por milímetro cuadrado, lo que se consigue por dos recocidos sucesivos, con el primero se le da maleabilidad para facilitar su trabajo, estampado, etc., y con el segundo se aumenta la resistencia y elasticidad. La unión de piezas por la soldadura es aún difícil; en general se enlazan por roblones, procurando disminuir los ángulos vivos, que sufren mucho con las vibraciones. En los tipos de estructura metálica y forro de tela, se destacan el Breguet ya citado, el Lioré Olivier y el Dewoitine. El tipo Schneider de ensayo, que se ve en uno de los fotograbados, para bombardeo, tiene además el forro de las alas y fuselaje de chapa metálica, tendencia iniciada hace años en Alemania y que siguen pocos constructores, aunque la creemos de gran porvenir.

Otro aspecto interesante de las orientaciones observadas en el Salón, es el relativo a la forma de las alas. Como es sabido, el aprovechamiento del esfuerzo motor en un aeroplano, depende de la llamada *finura*, relación entre la fuerza necesaria para hacer-



El grupo tetramotor «Breguet-Burgatti»

le avanzar y el empuje vertical que por su reacción contra el aire se consigue, esta fracción que en los primeros aeroplanos estaba representada por 0'14, ha bajado hoy a 0'10, y varía según el ángulo de incidencia; conviene que este valor se conserve entre



El nuevo motor Hispano Suiza 450 HP en V

límites adecuados para variaciones de importancia en la inclinación con que el ala corta al aire, pues así hay mayor margen entre la velocidad de marcha y la de aterrizage, disminuyendo el peligro más temible de los aeroplanos, que es la falta de sustentación cuando la velocidad de avance del aparato llega a disminuir por debajo de un cierto límite.

Al principio se procuraba que las superficies sustentadoras fueran lo más próximas posible a un plano, es decir, que se las hacía de poco espesor, siempre inferior a la décima parte de la profundidad del ala, o dimensión en el sentido de la marcha. La cosa parece racional, pues con alas delgadas se presenta poco borde al viento y la resistencia que éste le opone sería natural fuera pequeña; pero un análisis más completo del movimiento de las superficies en un flúido, ha demostrado que el apoyo que éste les proporciona se debe en mayor cuantía a la *succión* de su cara superior, que al *empuje* de la inferior. De aquí que una ala gruesa pueda sustentar más que otra delgada, si su forma está estudiada convenientemente, lo que se traduce en que, contra su etimología original, tenga más *finura* aerodinámica, la que es menos fina geométricamente. Se ha llegado finalmente a espesores iguales a un quinto de la profundidad.

El gran grueso de las alas ha obedecido además a otras necesidades de carácter constructivo. Al tratar de aumentar las velocidades, los esfuerzos que se ejercen crecen extraordinariamente y por lo tanto hay que hacer más robustas las alas. El imperio casi absoluto del biplano durante varios años, es una consecuencia de esta necesidad: se conseguía la rigidez y resistencia necesaria enlazando dos alas, que formaban un sistema apto para trabajar mecánicamente. Pero como los remolinos de uno de los planos influyen sobre la sustentación del otro, para evitarlo se acortó el inferior, dando origen al sexquiplano. El enlace de este plano reducido con el principal, se hace con el mínimo de piezas posible, pues éstas aumentan la resistencia al avance, llegándose a un sólo mástil o codal, inclinado y con sección *fuselada*, es decir, la que, por obligar a contornearla a los filetes flúidos según avanza, presenta un mínimo de resistencia. Estos tipos sexquiplano son una transición al monoplano puro, que gracias al ala gruesa pueden construirse con una armadura robusta, capaz de resistir obrando como pieza empotrada, los enormes esfuerzos a que está sometida, sin llevar al exterior arriostramiento alguno; en otros, sólo está volada una parte del ala (unos dos tercios) trabajando el resto sujeto al punto de unión con el fuselaje y a otro enlazado a un arriostramiento exterior, disposición que se llama en *cantilever* a semejanza de las vigas de los puentes así designados. Del primer sistema es el Latecoere 16 y el Ferbois, del segundo el Latecoere 15 y el Farman Jabiru.

El Bernard-Ferbois, en que Bonnet ganó el «record» mundial de velocidad

Este gran espesor del ala, permite aprovechar su interior para llevar parte de la carga, como ocurre con el avión postal Latecoere, de gran volumen útil; y hasta colocar en su interior los pasajeros, como en parte se hace en el Schneider ya citado, sin llegar a la aplicación íntegra del sistema, que se vió hace unos años en algunos constructores alemanes.

Los adelantos en las formas y en los sistemas constructivos, permiten proyectar aviones, cuyas características respondan a las diferentes necesidades de índole militar y civil. Porque hoy ya ha llegado la aviación al grado de adelanto suficiente, para que sea impropia la frase de *inventar* un aeroplano; se podrá idear algún detalle nuevo, pero con los conocimientos básicos de aerodinámica e ingeniería, se proyecta un avión, como se hace con un edificio. Si lo que se exige es gran velocidad, como en los de carreras, en que se baten esos «records» asombrosos, que llegan ya a los 448 kilómetros por hora (125 m. por segundo) han de llevar mucha carga por metro cuadrado, lo que no tiene inconveniente, pues no han de alcanzar grandes alturas; en cambio han de tener exceso de potencia, de la que hacen un verdadero derroche, casi la mitad del peso que levantan se va en el motor y desde luego, llevan poquísimo repuesto de esencia, por lo que su radio de acción es insignificante. El avión de caza tiene características semejantes, pero menos exageradas, mayor peso por unidad de potencia y algo menor por metro cuadrado de superficie sustentadora, ha de tener en cambio mayor radio de acción, techo elevado y subir rápidamente. El de reconocimiento y bombardeo de día ha de llevar cargas bastante importantes y ser capaz de mantenerse varias horas a altura elevada fuera del alcance de los cañones enemigos; su velocidad puede ser algo menor. Los de bombardeo nocturno llevan mayor carga, aunque se eleven menos, su radio de acción ha de ser muy grande y su velocidad de aterrizaje reducida; los grandes aviones mercantes tienen características muy parecidas. Los de turismo y escuela van poco cargados por metro cuadrado, han de ser de manejo sencillo.

Un detalle de construcción que tiene importancia, tanto desde el punto de vista militar, como para las

explotaciones comerciales, es el que se ha visto aplicado al Henry Potez 25 A. 2 para observación: el motor va montado sobre una consola, que se une y separa con suma facilidad a la proa del cuerpo del avión, por medio de unos pasadores. Preparando soportes adecuados a cada uno de los tipos de motor, en forma que según su peso vayan más o menos adelantados para que la distribución general de masas en el conjunto del avión sea la debida para su equilibrio, se puede hacer el relevo en pocos minutos; el día que visitaron el Salón los parlamentarios, vimos hacerlo así sucesivamente con los tres motores que había preparados: un Farman 500, un Hispano 300 y un Lorraine 400. Esta rápida substitución puede evitar que un avión quede inactivo por falta de motor.

En hélices hay dos novedades que señalar, ambas metálicas. Es la primera la Levasseur Reed, cuya forma es semejante a las de madera, su armadura es de aluminio y sobre ella una chapa del mismo metal se adapta a la forma helicoidal; una de las ventajas es que no produce astillas al romperse en caso de averías. La Nieuport Astra es de acero; en un tubo de este metal se recorta una curva, intersección con él de la superficie helicoidal de plano director que debería constituir la verdadera hélice, resultando las cuerdas de los arcos que en cada sección se conservan, con inclinación variable respecto a las generatrices del tubo; según ensayos, parece que su rendimiento es aceptable, aunque la teoría no haga esperar que estas secciones, formadas por trozos de círculo, reúnan buenas condiciones aerodinámicas. Queda también el problema de su duración; todos los metales, y especialmente el acero, sometidos a las vibraciones que las grandes velocidades de rotación producen, acaban por sufrir una cristalización que cambia su textura íntima, que disminuye su resistencia y los hace frágiles; hay, pues, la posibilidad de que la hélice pueda romperse inopinadamente después de algún tiempo de empleo, grave peligro que acaso contrapese las ventajas de facilidad de construcción y de equilibrio que indudablemente posee.

En este sentido se han realizado experiencias curiosas, aunque todavía no concluyentes, que parecen demostrar que a este cambio de textura del metal va unida una pérdida de sus cualidades magnéticas; si este hecho es cierto, el ensayo del estado en que se encuentra un metal sería fácil y el peligro indicado podría prevenirse.

En motores han llamado la atención los dos modernos Hispano-Suiza de 400 y 450 HP, en V y W, con 12 cilindros en dos o tres grupos; con el segundo había batido días antes el ayudante de Marina Bonnet el «record» mundial de velocidad, sobre Bernard Ferbois, llegando a 448 km.-hora; el primero está representado en uno de los grabados que ilustran este artículo.

Se presentó también el Júpiter 540, de la casa Bristol, de enfriamiento por aire, de ocho cilindros en estrella, y que sólo pesa 331 kg.

Reservamos para otra ocasión algunos datos sobre líneas de navegación aérea y su desarrollo, que hacen ver van siendo una realidad.

JOAQUIN DE LA LLAVE,
Comandante de Ingenieros
Comisionado español al IX Salón de Aeronáutica.

Madrid.

ADULTERACIONES DEL ACEITE DE OLIVA

Es un problema éste que aunque a primera vista parece carecer de importancia, la tiene toda, principalmente en nuestra región, en donde el comercio del aceite está tan abundantemente extendido, y aprovechando a veces los bajos precios de las semillas oleaginosas, se adulteran los aceites de oliva con los de dichas semillas, para aumentar los beneficios.

Dada la importancia de este problema creo, pues, no será inútil el indicar algunos de los procedimientos empleados para el reconocimiento de dichas sofisticaciones.

Debemos decir, ante todo, que los aceites de semillas, generalmente empleados para adulterar el aceite de oliva, son el de cacahuete, sésamo, colza, algodón, adormidera, etc..., cada uno de los cuales tiene, como ya veremos, su método particular de investigación; pero para evitar las molestias y pérdidas de tiempo que ocasiona el tener que investigar cada uno de dichos aceites en particular, es por lo que se han ideado algunos procedimientos generales, los que tan sólo nos indican si el aceite está o no adulterado, dato que es ya suficiente en algunos casos.

Procedimientos generales.—El aceite puro de oliva tiene algunas constantes, tales como: peso específico, 0'915 a 0'918; grado de saponificación, 188 a 197; grado de iodo, 79 a 87, y solubilidad en alcohol absoluto, 40 a 50 %; las cuales sufren variaciones fuera de límite, en caso de mezcla con algún aceite de semilla.

Pero dadas las muchas dificultades de tener en un almacén de aceites los aparatos y reactivos necesarios para estas determinaciones, hace que en muy reducidos casos se recurra a estos datos: no obstante existen algunos de ellos, como el peso específico, por los que no se puede descubrir la mezcla con algún aceite, como el de cacahuete, por tener éste la densidad casi igual a la del aceite de oliva, o sea de 0'9175.

A pesar de lo dicho, es muy fácil reconocer si un aceite de oliva está o no adulterado, por la acción de

los vapores nitrosos, según el método de Cailletet, procediendo para ello como indicamos a continuación: Se toman, en un tubo de ensayo de unos 10 cm. de largo, 22 cm.³ del aceite que se va a investigar, y se echan 6 gotas de SO_4H_2 puro de 66° B.; se agita fuertemente durante un minuto. Enseguida se añaden 9 gotas de NO_3H puro de 40° Baumé y se agita durante otro minuto. Luego se introduce durante 5 minutos el tubo en un baño de agua a 100°C (para lo cual se usa el aparato Cailletet que en esquema representa la figura 1.ª), y transcurrido ese tiempo se pone el tubo en una corriente de agua a unos 9°C durante unas dos horas. Para conservarlo a 9°C aproximadamente, se hace uso del aparato que representa la figura 2.ª, por el que en invierno se hace pasar una corriente de agua fría, y en verano, si la temperatura de ésta no alcanza los 9°C, se ponen en ella algunos trozos de hielo.

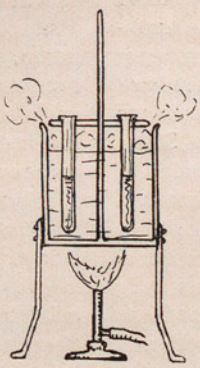


Fig. 1.ª

Entonces se observa la coloración que ha tomado el aceite: la coloración pardo-rojiza corresponde al *aceite puro*, y la coloración verdosa al *aceite adulterado*. Según el agrado de coloración verdosa que haya tomado el líquido, se puede apreciar a simple vista si el aceite ha sido adulterado poco o mucho: Coloración verdosa clara, indica *aceite poco adulterado;* coloración verde oscura, indica *aceite muy adulterado.*

Esta reacción es sensible hasta para un 2 % de adulteración, pero en este caso naturalmente se necesita ya hacer una comparación detenida con el color pardo-rojizo que toma el aceite puro de oliva.

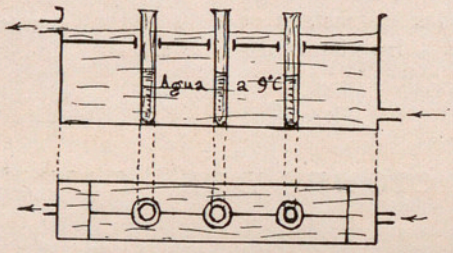


Fig. 2.ª

Como sea que todos los procedimientos que existen para averiguar si un aceite de oliva está o no adulterado, cada uno de por sí solo no tiene un valor absoluto, es necesario recurrir al conjunto de varias reacciones y sacar del mismo una conclusión ya definitiva.

En el mismo procedimiento que acabamos de indicar, se puede extender la observación más allá del color que toma la masa, pues algunas veces, según la procedencia del aceite, no aparece el color esperado.

Dejando, pues, reposar la masa durante una o dos horas, se observará luego que el aceite que es puro se solidifica, y viceversa: a masa solidificada corresponderá *aceite puro*, y a masa líquida *aceite adulterado.*

No obstante, este fenómeno de solidificación sólo alcanza reconocer hasta un mínimum de 10 a 15 % de adulteración, y, como en el caso anterior, tampoco podemos darle un valor absoluto.

Una de las condiciones principales para el buen resultado de la investigación es efectuar las operaciones con el mayor cuidado posible (agua a 100°C y el número de gotas de SO_4H_2 y NO_3H exacto).

En un análisis cualitativo de esta clase, es, pues, necesario recurrir al conjunto de datos, y no dar jamás crédito al resultado de uno solo: por esto, de todos los procedimientos que indican los libros, éste es, a mi parecer, el más recomendable por su rapidez: recomendación que puedo dar, puesto que es el que vengo verificando desde largo tiempo con espléndidos resultados en el laboratorio de la *Oleícola Tarragona, S. A.*, a la que debo dar las más expresivas gracias, por el apoyo que me ha prestado en mis investigaciones sobre este particular.

Procedimientos especiales.—Al conocer si un aceite está o no adulterado, si el caso lo requiere, se procede a investigar la naturaleza del aceite que ha servido para la adulteración, para lo cual existen, como ya hemos dicho en párrafos anteriores, reactivos especiales que permiten incluso, según los casos, apreciar aproximadamente el % de falsificación.

Aceite de cacahuete.—Éste está caracterizado por la presencia del ácido araquídico, y por lo tanto la investigación de dicho aceite se reduce a la del ácido correspondiente. Es uno de los aceites más difíciles de caracterizar, a pesar de lo cual Bellier ha indicado un procedimiento relativamente sencillo y de resultados excelentes.

En un matracito de unos100 cm. cúbicos se introduce, por medio de una pipeta, 1 cm.³ del aceite en examen y 5 cm³ de solución alcohólica de KOH al 8 % aproximadamente (80 gramos de KOH puro disuelto en 80 cm.³ de agua, y diluído el líquido hasta un litro con alcohol de 90°); se cierra el matraz con un tapón atravesado por un tubo de vidrio de 80 cm. de longitud (para evitar pérdidas de alcohol) y se calienta en baño maría hirviente, agitando constantemente, hasta saponificación completa (4 ó 5 minutos). Luego se enfría hasta unos 25°; se agregan 1'5 cm.³ (exactos) de ácido acético diluído (1 volumen de ácido acético glacial y 2 volúmenes de agua), y 3 gotas (no más) de ácido acético glacial; luego 50 cm.³ de alcohol de 70° y se agita. Si el líquido queda turbio, lo cual sucede ordinariamente en presencia de ácido araquídico en notable cantidad, se calienta suavemente hasta que la turbiedad desaparece; ciérrese el matraz con un tapón atravesado por un termómetro cuyo depósito esté sumergido en el líquido, y enfríese en baño de agua, agitando de modo que el líquido adquiera exactamente la temperatura de 16°, a la cual se debe mantener, siempre agitando suavemente, por 5 minutos.

Si transcurrido este tiempo el líquido se mantiene límpido, se baja la temperatura a 15°5 y se espera

otros 5 minutos; si tampoco en estas condiciones se produce enturbiamiento, el aceite en examen no contiene aceite de cacahuete o lo contiene en proporción inferior a 5 %. La aparición de un enturbiamiento a la temperatura de 15°5 indica la presencia de aceite de cacahuete aproximadamente 5 %. Para proporciones más elevadas de este aceite, el enturbiamiento se manifiesta muy intensamente hasta 16°: con el aceite de cacahuete puro el líquido comienza a enturbiarse a la temperatura de unos 40°.

Según la temperatura a que empieza el enturbiamiento, se puede deducir aproximadamente el tanto por ciento de aceite de cacahuete existente en la mezcla, sirviéndose para ello de la tabla adjunta:

Mezcla	Temperatura de enturbiamiento
Aceite de oliva puro	11°5 a 14°5
» » » más 5 % de aceite de cacahuete.	16° a 17°
» » » » 10 » » »	19° a 20°
» » » » 20 » » »	25° a 26°
» » » » 30 » » »	29° a 30°
» » » » 40 » » »	31° a 32°
» » » » 50 » » »	33° a 34°
» » » » 60 » » »	35° a 36°
» » » » 70 » » »	36° a 37°
» » » » 80 » » »	38°
» » » » 90 » » »	39°
» de cacahuete puro	40°

Aceite de sésamo.—Este aceite se puede reconocer por medio de la reacción de Villavecchia y Fabris, llamada también de Baudouin, la cual fué propuesta en su origen por Camoin, y sirve, como ya hemos dicho, para reconocer el aceite de sésamo, sirviéndose de la propiedad que tiene una substancia mezclada con este aceite de dar con el ácido clorhídrico y el azúcar, una coloración roja característica.

Se colocan en un tubo de ensayo 2 ó 3 gotas de una solución alcohólica de furfurol (2 g. de furfurol en 100 cm.³ de alcohol de 95°) y se le añaden 10 cm.³ del aceite que se ensaya y 10 cm.³ de ácido clorhídrico de densidad 1'19; la mezcla se agita durante medio minuto y se deja luego en reposo. En presencia del aceite de sésamo, aunque éste no forme más que el 0'5 % del ensayado, en breve se separa en la parte inferior del tubo, el ácido teñido de rojo, que con el tiempo va aumentando en intensidad mientras la capa superior aceitosa se presenta como una emulsión amarillenta mezclada con rojo; no habiendo aceite de sésamo, dicha capa acuosa es incolora o presenta a lo más (por ejemplo, en el caso de un aceite de olivas puro, pero muy rancio) un color amarillo sucio.

Aceite de algodón.—Este aceite se reconoce por medio de la reacción de color de Halphen, la que se practica como sigue:

Viértense en un tubo de ensayo 5 cm.³ del aceite en examen, una gota de piridina y 4 cm.³ de una solución al 1 % de azufre flor en sulfuro de carbono: caliéntase la mezcla en baño de agua hirviente durante media a una hora. En presencia de aceite de algodón aparece, al cabo de cinco a quince minutos, una coloración roja intensa, rosa o amarillo-rosada, según la cantidad de aceite de algodón presente. Esta reacción es muy característica: con ella es posible descubrir hasta 0'5 % de aceite de algodón en mezcla con el aceite de olivas. Cuando la proporción del aceite de semillas de algodón es muy pequeña, el tubo de ensayo debe permanecer en el baño de agua hirviendo, como hemos dicho de 20 a 30 minutos, y aun es mejor emplear entonces un baño de agua salada, que se calienta, como es natural, a unos 105°.

Referente a los otros aceites de colza, adormideras, etc. no creo necesario el describir los procedimientos de identificación, puesto que hoy día puede decirse que su uso para la adulteración de los aceites de oliva ha desaparecido, y los únicos que se emplean son los de *cacahuete, sésamo* y *algodón*, reservándose la preferencia para el primero.

A. Quintana Marí

Tarragona.

Nota astronómica para abril

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): $0^h\ 56^m$, $1^h\ 33^m$, $2^h\ 10^m$. Declinación: +5° 59', +9° 41', +13° 7'. Ecuación de tiempo: $-2^m\ 52^s$, $-0^m\ 8^s$, $+2^m\ 0^s$. Sol en *Tauro* el 20 a $14^h\ 51^m$.

Luna. C. C. en *Cáncer* el día 1.º a $8^h\ 12^m$, L. Ll. en *Libra* el 9 a $3^h\ 33^m$, C. M. en *Capricornio* el 15 a $23^h\ 40^m$, L. N. en *Tauro* el 23 a $2^h\ 28^m$. Sus conjunciones planetarias se sucederán así: el día 4 con Neptuno a $14^h\ 9^m$, el 10 con Saturno a $19^h\ 16^m$, el 15 con Júpiter a $17^h\ 27^m$, el 20 con Urano a $2^h\ 18^m$, el 22 con Mercurio a $9^h\ 52^m$ y con Venus a $23^h\ 0^m$, el 27 con Marte a $0^h\ 40^m$. Apogeo el día 1 a 10^h y el 29 a 5^h, perigeo el 13 a 22^h.

Mercurio. AR (ascens. recta): $1^h\ 55^m$, $1^h\ 49^m$, $1^h\ 28^m$. D (decl.): +15° 10', +13° 52', +9° 6'. Visible como astro vespertino, durante la 1.ª quincena, entre ο y η de los Peces. Máxima latitud boreal heliocéntrica el 1.º a 14^h. Estacionario el 8 a 11^h. Conjunción inferior con el Sol el 18 a 17^h, y con Venus a 21^h. En el nodo descendente el 25 a 1^h.

Venus. AR: $0^h\ 40^m$, $1^h\ 26^m$, $2^h\ 13^m$. D: +2° 51', +7° 46', +12° 22'. Invisible. Conjunción superior con el Sol el 24 a 1^h.

Marte. AR: $4^h\ 24^m$, $4^h\ 52^m$, $5^h\ 20^m$. D: +22° 46', +23° 41', +24° 19'. Visible, hasta 23^h (nos referimos siempre a los 40° de lat. boreal), entre *A* y ζ del Toro.

Júpiter. AR: $19^h\ 29^m$, $19^h\ 33^m$, $19^h\ 36^m$. D: −21° 52',

—21° 44′, —21° 40′. Visible (desde 2^h al principio, y desde 0^h $^1/_4$ al fin del mes) en un punto casi equidistante de λ y π del Sagitario. En el nodo descendente el 6 a 8^h. En cuadratura con el Sol el 11 a 16^h.

Saturno. AR: 14^h 45^m, 14^h 42^m, 14^h 40^m. D: —13° 13′, —13° 0′, —12° 47′. Visible, casi toda la noche (desde 21^h los primeros días, y desde la puesta del Sol los últimos), entre λ de la Virgen y α de la Ballena.

Urano. AR: 23^h 35^m, 23^h 37^m, 23^h 38^m. D: —3° 32′, —3° 19′, —3° 8′. Visible, hasta la madrugada, entre λ de los Peces y ι de la Ballena. En el afelio el 2 a 0^h.

Neptuno. AR: 9^h 29^m 57^s, 9^h 29^m 31^s, 9^h 29^m 18^s. D: +15° 9′, +15° 11′, +15° 12′. Visible, hasta la madrugada, cerca de ψ del León (el mes anterior estaba equivocado el signo de la declinación, y consiguientemente la posición señalada). Estacionario el 30 a 21^h. En su conjunción lunar, quedará 24′ al S del satélite.

Ocultaciones. El día 12 será visible en el centro de España (los datos están tomados del Anuario del Obs. de Madrid) la ocultación por la Luna de la estrella *49 Librae* (magn. 5'4): inmersión a 1^h 28^m por un punto que dista —128° (izquierda del observador) del vértice superior (que mira al cenit) del limbo lunar, emersión a 2^h 46^m por +56° (derecha): el 27 la de *68 Orionis* (5'7), de 22^h 30^m (—85°) a 23^h 16^m (+119°); y el 29 la de *209 B. Geminorum* (6'2), de 21^h 25^m (—19°) a 22^h 39^m (+99°).

Al S de la Península (según el Almanaque Náutico de San Fernando): el día 12 también la de *49 Librae*, de 1^h 24^m (—147°) a 2^h 43^m (+72); el 25 la de *63 Tauri* (5'7), de 18^h 45^m (—16°) a 19^h 51^m (+143°).

Estrellas fugaces. Del 19 al 22 (quizás hasta el 30) podrá observarse el paso de las Líridas: rápidas. Radiante entre Hércules y la Lira. AR 18^h, D +33°.

❖ ❖ ❖

BIBLIOGRAFÍA

Manual del constructor de máquinas, publicado bajo la dirección del ingeniero prof. *H. Dubbel.* Traducido de la 3.ª edición alemana bajo la dirección de *José Serrat y Bonastre,* ingeniero industrial. Tomo II, de XII-1000 pág. Editorial Labor, S. A. Provenza, 88. Barcelona. 1925.

Ya dimos cuenta de la aparición del 1.er tomo (Ibérica, vol. XXI, n.º 512, pág. 61) de esta obra. Este 2.º comprende, en otros tantos condensados resúmenes, las instalaciones de producción de vapor, máquinas motrices y operadoras de movimiento rectilíneo alterno, las de movimiento circular continuo, bombas y compresores de otras formas, aprovechamiento del calor perdido, volantes y reguladores, condensadores, tuberías, máquinas elevadoras, máquinas herramientas para trabajar los metales cortando virutas, electrotecnia, etc.

Manual de Química Moderna, por el *P. Eduardo Vitoria, S. J.* 8.ª edición. Vol. de 432 pág. con 251 fig. en el texto. Tipografía Católica Casals. Caspe, 108. Barcelona. 1925.

Sigue este Manual difundiendo cultura química en buen número de centros docentes de España y América, en los cuales ha penetrado por sus propios méritos.

Acabamos de recibir un ejemplar de la octava edición, en el cual hallamos, como novedad, un apéndice de 31 páginas con 30 figuras, consagrado a la explanación de las principales ideas modernas sobre la constitución del átomo. Lo agradecerán los profesores que le habían pedido al P. Vitoria que insertase esas nociones en su Manual, para facilitar la preparación de los programas que exigen estos conocimientos.

Biblioteca novelesco-científica, por el *Coronel Ignotus.* La clave del crimen. 2.º episodio de «El crimen del rápido 373».

Desde el terreno estrictamente científico, nada hay que objetar. Continúa este volumen la buena tradición de sus hermanos, los anteriores, tan divulgados y estimados. Las notas *especiales*, aunque poquísimas, no están mal. El desenlace es moralizador, como no suele serlo en este género de novelas en las que el bandido, pintado con simpatía, suele salir glorificado e inmune. Al dibujar la portada se buscó, quizá demasiado, el que llamase la atención, aun entre los mamarrachos que por desgracia se ven en los kioscos.

Flora Ibérica. Uredales (Royas de los vegetales) Tomo I Género Puccinia, por *R. González Fragoso.* Vol. de LXXI-416 páginas con XV-208 grabados en el texto. Junta para ampliación de estudios e investigaciones científicas. Madrid. 1924.

Contiene este tomo la morfología y biología de los *Uredales:* una bibliografía general del grupo con la enumeración de las obras que repetidamente se citan por el autor; otra especial concerniente a la flora ibérica de los *Uredales;* la descripción en castellano de todas las especies de *Puccinia* halladas en la Península, y finalmente tres índices: uno de los nombres técnicos de los *Uredales;* otro de los nombres científicos de las plantas parasitadas o matrices, de los Uredales descritos en el tomo, y un tercero de los nombres vulgares más conocidos de las plantas parasitadas por *Uredales.*

Manual práctico de la mecanógrafa, por *A. Miquel.* 120 d.

Contabilidad de transportes, por *J. Gardó.* 32 pág. Editorial Cultura. Archs, 10. Barcelona. 1924

I. Obrita manual que contiene las principales reglas ortográficas, listas de palabras de cuya escritura suele dudarse y las reglas principales de la mecanografía.

II. En este folleto se presentan modelos de libros y documentación para llevar la contabilidad de una casa de transportes, que quiera organizar su administración científicamente.

Carta telegráfica y telefónica de España, formada por la sección de planos del Cuerpo de telégrafos y publicada por la Dirección general de Comunicaciones. 16 hojas de 42×35 cm. Escala 1: 800000. Madrid. 1923.

Es un mapa que no sólo prestará grandes servicios en todas las oficinas de telégrafos, sino a todos los que necesiten resolver dudas relacionadas con las comunicaciones telegráficas y telefónica de nuestra Península.

SUMARIO.—Academia de Ciencias de Barcelona.—Catálisis en general y autocatálisis.—La pérdida del acorazado «España».—La industria española del vidrio.—La pesca de la ballena en España.—Congreso de Geografía en el Cairo ❖ Brasil. El microbio de la fiebre amarilla.—Uruguay. Cuerpos orgánicos fósiles en sus mármoles ❖ Sir E. Thorpe.—El motor Diesel en las locomotoras eléctricas.—Determinación de la distancia de las estrellas, *P. T.*—Enlace de un avión a un dirigible ❖ A propósito del 9.º Salón de Aeronáutica, *J. de La Llave.*—Adulteraciones del aceite de oliva, *A. Quintana Marí* ❖ Nota astronómica para abril ❖ Bibliografía