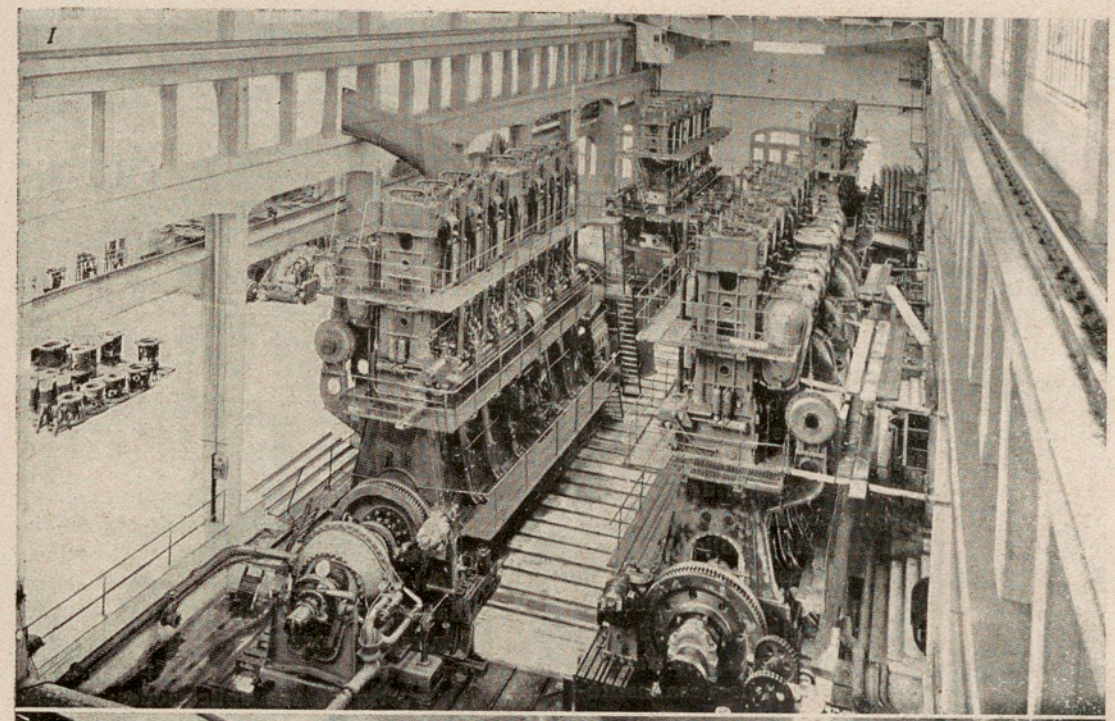
IBERICA

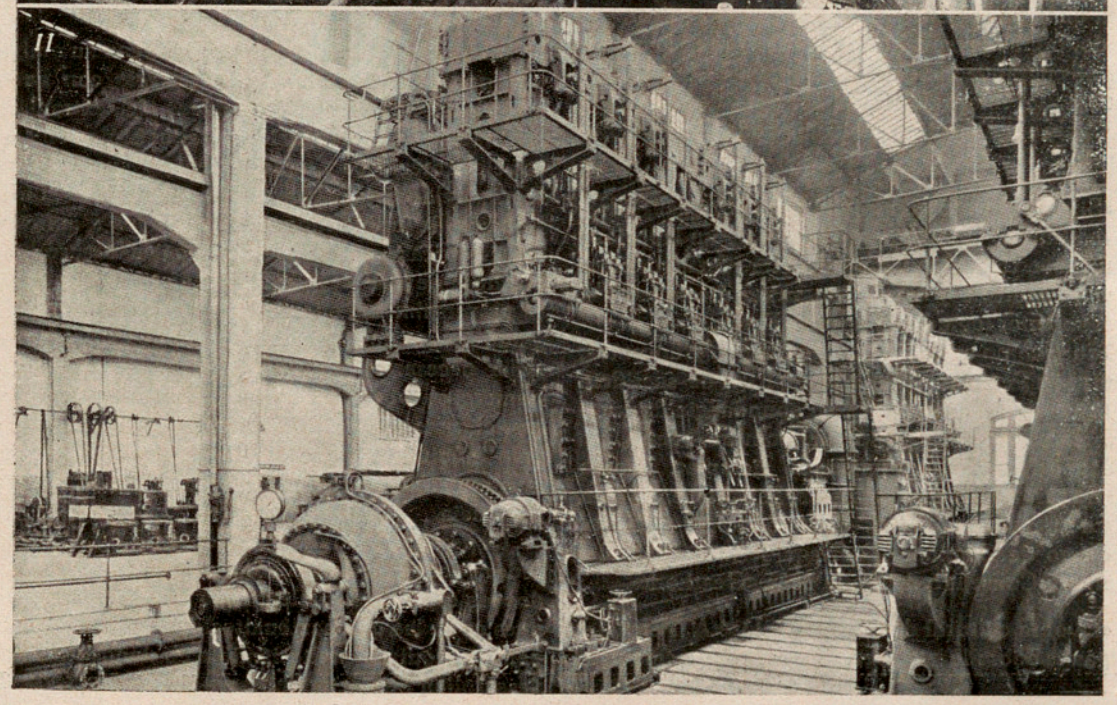
EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

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

AÑO XIX. TOMO 1.° 30 ABRIL 1932 VOL. XXXVII. N.° 926





LOS GRANDES MOTORES M.A.N.-SAVOIA DEL «AUGUSTUS»

I. Vista de conjunto de los cuatro motores principales, colocados bajo una de las naves de los *Cantieri Officine Savoia.*

II. Uno de estos motores, de 9000 caballos indicados, en el banco de pruebas *(Véase el artículo de la página 282)*

Crónica hispanoamericana

España

Algunas opiniones acerca del P. José A. Pérez del Pulgar (*).—«Me asocio de todo corazón al homenaje que ustedes desean rendir al R. P. Pérez del Pulgar, cuyos magníficos trabajos son honra de vuestro país y de vuestra Asociación.

Lector asiduo de vuestra excelente Revista, lamento muy sinceramente las circunstancias que han exigido la marcha del P. Pulgar.

Me adhiero con entusiasmo al testimonio de afecto y de admiración que le dedican, agradeciéndoles el haberme dado ocasión de participar en él».—HENRY BOUASSE, Profesor de Física de la «Faculté de Sciences de l'Université de Toulouse».

«Agradezco la atención, manifestada en su carta del día 2, de pedirme unas palabras que expresen mi opinión sobre su ilustre director, el R. P. Pérez del Pulgar, para insertarlas en el número que, como homenaje al que fué su fundador y director, piensan publicar al cumplir el décimo año de su fundación.

No me encuentro con fuerzas, ni dispongo de tiempo suficiente para decir cuanto se me pueda ocurrir. Baste solamente la expresión de mi sentimiento, porque se vean privados de su colaboración, no sólo esos Anales y el Instituto Católico de Artes e Industrias, de quien fué su fundador y continuó siendo su más firme sostén, sino también la Técnica y la Industria española, que en él tenía un poderoso auxilio, no solamente por su ciencia y su trabajo, sino también por el vigor que infundía a esa institución, de la que salen, y es de esperar que sigan saliendo, tantas personas que contribuyan en la industria al engrandecimiento de España».—SERAFÍN DE ORUETA, Ingeniero de Minas, Profesor de la Escuela del Cuerpo y Director técnico de Hidroeléctrica Española.

«Soy un sincero admirador de la obra del P. Pérez del Pulgar. Su vida entera es la de un laborioso infatigable, toda altruismo y eficacia. Su labor científica es proteica y marca, en varias disciplinas, el nivel superior logrado en nuestra Patria.

Tanto como sus trabajos científicos y docentes, admiro en Pérez del Pulgar su espíritu de sacrificio en favor de los humildes y su abundancia de corazón. Es un hombre sabio, un hombre bueno, un ciudadano selecto, un cristiano ejemplar. Espero que no tardará en reintegrarse a España, para bien de su meritísima obra».—LUIS SÁNCHEZ CUERVO, Ingeniero de Caminos, Profesor de la Escuela del Cuerpo y Consejero delegado de la «Geathom».

«La obra cultural del ilustre P. José A. Pérez del Pulgar es sobrada y universalmente reconocida para que mi modesta opinión pueda tener valor alguno. Siempre he leído y estudiado los trabajos que en las revistas científicas ha venido publicando, pues lo considero y respeto como un maestro y le admiro como intenso trabajador al servicio de la Ciencia y, en especial, de la rama de Electricidad, que es la que más interés me ofrece dentro de mi actividad profesional».—CARLOS E. MONTAÑÉS, Ingeniero industrial, Asesor técnico de Riegos y Fuerza del Ebro.

«Una opinión sobre el P. Pérez del Pulgar, sean cuales fueren el signo de los tiempos y la ideología de quien la dé, siempre resultará un elogio. Su espíritu apetente hasta la saciedad, de saber científico, formó necesariamente al trabajador infatigable, que no captó el conocimiento para egoísta satisfacción, sino para donarlo generosamente a los demás en la cátedra, la conferencia y la revista. Por ese mismo desinterés, quiso fuera útil a todos, desde el aprendiz al maestro, su labor de estudio e investigación, aplicándola a los menesteres técnicos. La silueta que de él percibo es, pues, la de un sabio benemérito, formidable impulsor de la técnica».—FELIPE DE COS, Ingeniero industrial, Profesor de la Escuela del Cuerpo e Ingeniero jefe de Material y Tracción de la Compañía Nacional de los Ferrocarriles del Oeste de España.

«Con el mayor gusto me adhiero al justo homenaje que proyecta esa Asociación en honor del P. Pérez del Pulgar, cuyo nombre se ha destacado tan brillantemente en el mundo de la Ciencia, en general, y especialmente en dos de sus ramas más importantes, una de la Matemática pura: el Cálculo vectorial, y otra de sus aplicaciones: la Electrotecnia.

Hace varios años que me honro con su amistad y he podido comprobar el alto aprecio con que se atiende en los centros científicos del extranjero a sus trabajos e investigaciones valiosísimas en asuntos electrotécnicos y matemáticos, y sus originales teorías relativistas. No menos admirables son sus trabajos de índole industrial, relativos a aplicaciones eléctricas, y la labor pedagógica desarrollada, creadora de una pléyade de ingenieros, cuya técnica es universalmente apreciada, y con la que ha conseguido proporcionar los conocimientos y práctica de taller necesarios para asegurar un porvenir a los numerosos obreros que han recibido sus enseñanzas, elevando su cultura hasta iniciarlos en el Cálculo infinitesimal que les ha de abrir las puertas a la adquisión de capacidad técnica de mayor importancia.

La personalidad del P. Pérez del Pulgar es merecedora del más elevado homenaje por parte de todos los españoles, cualesquiera que sean sus ideas, pues es de las que han enaltecido el nombre de España y seguirán enalteciéndolo en dondequiera que desarrollen sus actividades».—EMILIO HERRERA, Teniente Coronel de Ingenieros.

(*) Véase IBÉRICA, número 925, página 258.

«Conocedor y admirador de la obra ingente desarrollada por el benemérito P. Pérez del Pulgar, no puedo menos de adherirme cordialmente al merecido homenaje que esta Asociación quiere tributarle en su revista.

Sirvan, pues, estas líneas de tesmonio de admiración al sabio y educador, como de sincero afecto al amigo». —MANUEL VEGLISON, Ingeniero industrial, Subdirector del Metropolitano de Madrid.

«Durante mis estancias en España para estudiar cuestiones de Economía eléctrica, he encontrado en el P. Pérez del Pulgar uno de los mejores conocedores de la Economía eléctrica española, quien por su amabilidad y profundo conocimiento técnico me ha ayudado mucho con sus consejos y experiencia». —FR. MÖRTZSCH I. H. D., de la «Vereinigung der Elektrizitatswerke E. V.».

«El R. P. Pérez del Pulgar merece mi gratitud más sincera, por la acogida que siempre me dispensó, y mi admiración más devota, por el alto nivel a que ha elevado las enseñanzas del Instituto Católica de Artes e Industrias.

Los «Anales» de este centro de enseñanza constituyen una publicación modelo, que ha sabido ganar, por su acertada y meritoria labor, la indiscutida autoridad de que goza entre los técnicos de la ingeniería española.

Yo me honro y complazco en reiterar al P. Pérez del Pulgar mi testimonio de profundo respeto y consideración, así como mis plácemes por la fecunda obra realizada en aquel Instituto, casi íntegramente debida a su iniciativa, a su inteligencia y a su inagotable laboriosidad». —R. SCHUMACHER, Director gerente de la «Geathom, S. A.».

«Me asocio de todo corazón a este homenaje, en nombre propio y en nombre de «Ateliers de Constructions Électriques de Delle», que ha tenido tantas veces la ocasión de apreciar la hospitalidad del I. C. A. I. y, más especialmente, el extraordinario interés del R. P. Pérez del Pulgar por los progresos de la Electrotecnia». —M. BRESSON, Ingeniero jefe de «Ateliers de Constructions Électriques de Delle».

«Con todo entusiasmo me sumo al homenaje que la Asociación de Ingenieros del I. C. A. I. dedica al P. Pérez del Pulgar, con la publicación de un número extraordinario de su excelente revista.

Desde el día que llegó a España para comenzar su labor en el Instituto, conozco y trato con intimidad al P. Pérez del Pulgar y puedo dar fe de sus dotes insuperables: de su grandeza de alma y de su actividad incansable, que le llevó a trabajar en los más diversos aspectos científicos técnicos y culturales, con la intensidad que casi no puede concebirse pueda ser desarrollada en la vida de un hombre; de su genio y talento privilegiados y, en fin, de su espíritu generoso y de su amor a los obreros a quienes dedicó siempre su entusiasmo y sus actividades.

La figura del P. Pérez del Pulgar sería considerada, en cualquier otro país, como gloria nacional. Doloroso es que tenga que expatriarse del nuestro, un hombre de talla, cuando tan necesitados estamos de ellos, para continuar en el extranjero su admirable labor, que tan imprescindible es en nuestra Patria». —PEDRO M. DE ARTIÑANO, Ingeniero industrial, Profesor de la Escuela Central del Cuerpo y Ex-Profesor del I. C. A. I.

«Otros técnicos más competentes y autorizados que yo ilustrarán, como se merecen, los altos méritos científicos y pedagógicos del P. Pérez del Pulgar.

A la manifestación de homenaje a tan distinguida persona, yo deseo aportar la contribución modesta de los profundos recuerdos que guardo del trato personal que, en distintas ocasiones, y para suerte mía, he tenido con el ilustre español que tan luminosa huella va dejando en la ciencia y en la educación profesional.

Como todo cultivador de la Electrotecnia, era para mí bien conocida la obra científica y cultural del P. Pérez del Pulgar, cuando un día, en la industriosa villa de Bilbao, me confirió el honor de visitar, acompañado de sus discípulos, la electrificación de los Ferrocarriles Vascongados, cuyo proyecto y ejecución me habían sido confiados por la compañía propietaria y explotadora.

La impresión que me dejó la excepcional personalidad del hombre ilustre, fué profundísima. Recuerdo perfectamente cómo, después de haberme honrado nuevamente invitándome a dar una conferencia a sus alumnos, sobre la instalación que todavía estaba en período de construcción y sobre unos problemas de tracción eléctrica, habiéndose desarrollado a continuación una viva e interesante discusión sobre resultados de explotación, quedé sumamente sorprendido y profundamente admirado, frente a los exactos y para mí inesperados conocimientos del P. Pérez del Pulgar, sobre la mayoría de los problemas y datos de dicha explotación, perteneciente a un campo de aplicaciones de la técnica de la Electricidad que, por su misma naturaleza, está reservado a contados técnicos y del que eran muy contadas las instalaciones existentes en España. Datos exactos numéricos, eléctricos y mecánicos de los menores particulares de la explotación, juicios sintéticos y precisos sobre detalles de construcción de máquinas y aparatos, eran citados por el ilustre profesor con la sencillez propia del poseedor de seguros conocimientos, ante mi sincera admiración y profunda sorpresa.

Los ingenieros que tienen la misión de obtener de las cosas el máximo efecto útil y seguridad para la vida humana, aplicando la Ciencia práctica y la Economía, tienen de la mayoría de los profesores el concepto de que, cultivando exclusivamente la Ciencia, olvidan algo no menos importante: la vida. El P. Pérez del Pulgar, por el contrario, con pocas pa-

labras, mediante unos datos sobre la función íntima de la explotación electroferroviaria, apareció a mis ojos como el perfecto sabio y educador, el verdadero maestro, cuyo grande ingenio, cuyo perfecto equilibrio moral le permitía distribuir a sus discípulos el pan de una Ciencia saturada de vida.

Más tarde, en Madrid, cuando él mismo me conducía a través de los soberbios talleres y laboratorios de su Instituto, que constituían su justificado orgullo, y me explicaba con profunda sabiduría sus investigaciones, sumamente interesantes, sobre algunos problemas magnéticos desconocidos, pude darme exacta cuenta de la razón profunda, de la luz que de su espíritu superior emanaba y que consistía en excepcionales cualidades intelectuales y morales.

Las manifestaciones de respeto y de afecto verdadero de sus discípulos me dieron otra confirmación de sus altos méritos; porque es un hecho, tan verdadero como extraordinario, que el juez más justo de la grandeza intelectual y moral de un maestro, es el mismo discípulo, a pesar de su poca edad, de su falta de experiencia.

Este cerebro privilegiado, esta grandeza moral del gran español, al que ofrecemos nuestro homenaje y augurios afectuosos, nos permite nombrarlo con el nombre que resume todos los aspectos de su vida: el P. Pérez del Pulgar es, en el sentido más vasto, el verdadero maestro, es el «Magister».—Ing. LELLO PONTECORVO, de Milán, Miembro de la A. E. I. y de la A. I. E. E., Ex-Ingeniero consultor de los servicios de electricidad de los Ferrocarriles Vascongados, etc.

«Justo y oportuno me parece el propósito que abriga esa Asociación de dedicar un número de los Anales como homenaje al P. Pérez del Pulgar, que las circunstancias han obligado a ausentarse de España, dejando suspendida, por esta causa, su inmensa obra docente y social.

Este proyecto renueva en mí la emoción experimentada con ocasión de una visita que hice en Loyola a este eminentísimo hombre de ciencia y maestro de pedagogos, en el último otoño.

De paso por dicho santuario, supe casualmente, que acababa de regresar del extranjero. Visitéle en su humilde celda, desde cuya amplia ventana se disfrutaba del espléndido panorama que ofrecía el risueño y poético valle de Loyola.

Aquejado de una dolencia pertinaz y dolorosa, que hizo necesaria una intervención quirúrgica, el P. Pérez del Pulgar, con el noble semblante empalidecido y con un rictus de amargura en los labios, sentado en una butaca, apoyaba su pie enfermo en un taburete.

Bondadoso y afable, como siempre, este varón insigne, que ha instruído en la difícil técnica de la Electricidad y de la Electromecánica a tantos jóvenes de la clase media española que hoy ejercen brillantísimamente su profesión al frente de fábricas, laboratorios y talleres, y ha enseñado concienzudamente un oficio con el que se ganan honradamente la vida, a muchos hijos del pueblo, el maestro tan querido y admirado, dejaba ver en el acento de sus palabras y en todo su continente, que se hallaba embargado de una tremenda, de una grande desilusión.

No eran, sin duda, sus dolores físicos los que más abatían su espíritu, sino la fatiga moral, el desencanto y el estupor producidos por la infernal algarabía de la turba inconsciente e incendiaria que, cuando más abstraído se hallaba en su trabajo, vino a cortar bruscamente, airadamente—torpe e injusta ira—su admirable y fecunda labor.

Conocida es de muchos, aunque no de todos los españoles, la vida verdaderamente ejemplar de este jesuíta, su trabajo intenso y afanoso, magníficamente orientado, el pensamiento siempre en alto, soñando con una España grande, prepotente y progresiva. En su labor, tan desinteresada y tan tenaz, no había tregua ni descanso. Entregado por entero a su obra, sin pensar en sí mismo, sino en los demás, en sus alumnos, en sus trabajos de investigación y de laboratorio, en resolver las numerosas consultas técnicas que de todas partes le llegaban, tanto de España como del extranjero, en atender incesantes visitas de amigos, admiradores y consultantes, su robusto organismo tenía, por fuerza, que llegar a debilitarse.

Su capacidad de trabajo es enorme, su voluntad inmensa; su amor a España sólo es comparable al que han sentido por ella esos grandes patricios que se llamaron Campomanes y Jovellanos.

Yo guardo un profundo agradecimiento a este hombre sencillo y sabio que, un día—hace ya algunos años—sin conocerme, ni tener ningún antecedente de mí, sin preguntarme ni saber nada acerca de mis ideas religiosas, se dignó interesarse vivamente por mis estudios de Geología aplicada, tan ajenos a sus habituales disciplinas, solicitando bondadosamente mi colaboración en un cursillo sobre «Producción de Energía Eléctrica» por él organizado en el Instituto Católico de Artes e Industrias, honra y prez de la enseñanza técnica española.

Trabado ya nuestro conocimiento, fueron muchas las veces que acudí a su gabinete de trabajo, siguiendo paso a paso algunos de sus grandes empeños, como, por ejemplo, la obra de confección de una red eléctrica nacional a la que dedicó muchos meses de estudio paciente y laborioso. En aquellos días, inquieto y preocupado, inquiríame sobre la situación de los afloramientos carboníferos españoles, a fin de elegir la colocación más favorable para la instalación de grandes centrales termoeléctricas alimentadoras de la red. De aquella red que, a la manera de un sistema arterial poderoso, había de distribuir por todos los lugares de España la energía fecunda que pusiera en actividad prolífica y bienhechora nuestra encanijada vida industrial y agrícola.

Pero ¿quién se acuerda ya en España de aquel proyecto de red de distribución nacional de energía eléctrica, al que aportaron su trabajo y sus luces distinguidos especialistas en la materia? Los vaivenes de la política dejáronle en la sombra, como a tantos otros proyectos que implacablemente esteriliza, tritura y deshace el flujo y reflujo de la marea gubernamental.

En otros países más cultos y, por lo tanto, más comprensivos, hombres de la talla mental del P. Pérez del Pulgar son constantemente mimados y rodeados del respeto y admiración de todos: que es atributo primordial de la cultura el saber respetar y admirar los valores selectos. Se les considera y se ponen en práctica sus consejos y advertencias. Son como faros luminosos, situados en las cumbres más eminentes del país, que alumbran las rutas que debe seguir la nación.

El P. Pérez del Pulgar, dolorido física y moralmente, leyóme algunas cartas que le habían dirigido desde el extranjero, llamándole insistentemente, ofreciéndole dar validez oficial a los estudios del Instituto y haciendo un elogio cumplido y entusiasta de su plan docente y de toda su obra. Eran cartas de Lieja, de París y de Alemania.

Como siempre, son los extraños los primeros en reconocer los méritos de nuestros hombres de excepción. España desconoce, desdeña, o trata a latigazos, a sus primeras mentalidades. Les amarga la vida, los destierra o los encarcela: Colón, Cervantes, Jovellanos, Peral, Cajal, Rey Pastor, La Cierva, son ejemplos, muertos y vivos, de esto que decimos.

Y, una vez más, se cumple en el P. Pérez del Pulgar el hecho que nos afrenta y nos envilece ante las miradas atónicas del Mundo, de la expatriación forzada de un hombre excepcional.

Triste, abatido, desilusionado, este ilustre granadino, cuyo espíritu recio y soñador a un tiempo tiene el aire de grandeza y de eternidad de su famosa Sierra Nevada, ante el atropello brutal de que ha sido objeto, temblando aún en su retina la visión de las llamas consumiendo voraces sus queridos libros, sus notas, sus papeles, afectuosamente llamado por sus buenos amigos extranjeros, aléjase de España, tal vez para no retornar a ella jamás.

La Historia, más serena y desapasionada que sus contemporáneos, sabrá hacerle justicia». — IGNACIO PATAC, Ingeniero de Minas, Profesor de Geología y Laboreo de Minas en la Escuela de Mieres.

«Con el P. Pérez del Pulgar he compartido horas gratísimas, en comunicación de ideas y de sentimientos, dentro del orden técnico industrial, que nos son de honda satisfacción y de imborrable recuerdo, por la feliz y afortunada coincidencia, para mi honor, en el juicio y en la opinión sobre materia tan interesante a España, como es cuanto afecta a la industria metalúrgica y al aprovechamiento integral de nuestros carbones, considerados como materia prima para su utilización racional; porque ese juicio y esa opinión son de una de las más autorizadas personalidades españolas que han venido rindiendo a nuestra nación inmensos y reconocidos beneficios que nadie puede menos de admirar, si se considera amante de nuestro progreso, de nuestra cultura y de nuestra civilización, ya que al hombre sabio hay que unir su condición de religioso al servicio de una Compañía que ha radiado por el Mundo entero los esplenderosos fulgores de la Ciencia en todas sus manifestaciones, y de la Moral cristiana en inconcebible magnitud.

Tan ilustre maestro ha ganado su puesto primordial entre las eminencias del mundo científico y, muy particularmente, en el campo de la Electrotecnia, en el que autoridades de relieve ya se encargan de poner en evidencia en esta manifestación de justo homenaje, en sus términos precisos y con las más adecuadas calificaciones, lo mismo dentro de la teoría — de campo siempre ilimitado — como de la práctica, y de un saber especializado en materia prima de la Ciencia *summum* de complejidad, que le ha permitido la penetración en el terreno de la industria eléctrica, dentro de tres definidos sectores: producción y distribución de flúido eléctrico; aplicaciones del mismo a la industria en general y a la Química en particular, a las ultramodernas invenciones del telégrafo y del teléfono inalámbrico, a los usos domésticos, y construcciones del material eléctrico.

Pero, entre tantas e incontables producciones, obras y manifestaciones de trabajo de nuestro admirado P. Pérez del Pulgar, he de concretarme solamente a citar aquélla que se refiere al apostolado, llamémoslo así, que ha ejercido en publicaciones y brillantes conferencias, sobre la utilización racional e integral de nuestra riqueza carbonífera, puesta de relieve, cuando a raíz del proyecto de red nacional de energía eléctrica — que como ponente redactó en la Comisión que en calidad de ponencia quedó constituída aneja a la sección 12 del Congreso Nacional de Ingeniería del año 1919 — basado en la utilización de nuestras reservas hidráulicas contenidas en nuestros principales ríos, cuyos cursos corren dirección paralela a la de nuestras primordiales vías férreas, en relación con las características de las corrientes que en diversos voltajes circulaban por las canalizaciones entonces existentes, contando para complemento con las reservas térmicas ofrecidas por nuestros carbones; y que hubo de modificar su criterio con el correr del tiempo, concediendo a los combustibles preferencia de utilización para la consecución de la *energía abundante y barata, artículo de primera necesidad para la industria* (así era el tema de una de las partes de la conferencia que pronunció en enero de 1927, con ocasión de recomendar la cooperación de la técnica alemana en la explotación de los carbones españoles).

Si la extensión de este artículo no estuviese obligada a una limitación por demás fundamenta-

da, gran número de páginas podríamos llenar para traer a nuestro recuerdo la evidenciación de la autoridad del P. Pérez del Pulgar, en este punto de indiscutible interés nacional; bástenos decir, que, de haberse llevado al cabo la realización de empresas, respondiendo a sus preconizaciones, a sus recomendaciones, a sus consejos, tendríamos en España racionalizada la industria de la producción de la energía eléctrica barata:

a) Por la combustión directa de los carbones de escasa potencia calorífica, proporcionando la solución de las dificultades técnicas y económicas analizadas detenidamente y relativas a factores como: la necesidad de grandes cantidades de agua, precios de extracción, costo de trasformación, parrillas apropiadas a la naturaleza y calidad de esos combustibles, etc., dificultades que han sido resueltas por Alemania y expuestas por el P. Pérez del Pulgar, al detallar, como repetidas veces lo ha hecho, datos y antecentes tan importantes como lo que se refiere a la superficie de calefacción, calor absorbido en la zona de combustión, sección de los canales de salida de humo, filtración de las cenizas que son arrastradas en suspensión en los humos y que trasportan, a veces, crecido número de calorías que se desaprovechan, etc.

b) Por el tratamiento termoquímico del carbón en el que, al destilarlo, surge el manantial de calorías aprovechables en carbones de coque y de semicoque, según la temperatura de la destilación, y en gas de alto poder calorífico, con cuyas potentes reservas se logran las crecidas cifras de kilowatts utilizables.

Activa e intensa ha sido la parte que ha tomado el P. Pérez del Pulgar en la propaganda a favor de las producciones en nuestro país de los fertilizantes químicos, entre los que ocupan el primer puesto, en déficit de fabricación, los productos nitrogenados, habiendo ofrecido espléndidas documentaciones demostrativas de su profundo conocimiento, acerca de lo que sobre esta producción han logrado alcanzar los competidores poderosos de los nitratos de Chile, como: los alemanes con la intervención magistral de *Badische Anilin und Soda Fabrik,* bajo la dirección del doctor Bosch en Oppau, a las proximidades de los inmensos talleres de Ludwigshafen y en Leuna (Merseburg), donde se combina esta fabricación con la de la berginización de los lignitos y de aceites; los franceses con el procedimiento Claude de las hiperpresiones, consecuencia de la ley de Le Chatelier y del empleo del hidrógeno de los gases de hornos de coque; los italianos con los procesos Cassale y Fausser, obteniendo todos, dichos productos nitrados, por la trasformación del amoníaco sintético en sales sólidas, en abonos (cloruro de amonio, sulfato de amonio, carbonato amónico), ofreciendo bello panorama para nuestra Agricultura, el decir del P. Pérez del Pulgar, en uno de sus múltiples escritos...: «un intento de realización de empresa de fabricaciones electroquímicas a base de lignitos, para llegar a 40000 ton. de combustibles líquidos y 50000 de cianamida o cantidades proporcionales de sulfato amónico, nitrato de amoníaco y cal, sosa, potasa, etc., merece, ya que no una cooperación material que estaría justificadísima y aunque sólo fuese como un seguro contra futuros eventos, por lo menos el interés, la simpatía y el estudio de los agricultores españoles...» ¡Qué manifestaciones más fundamentales y más consoladoras!

¿Cómo he de terminar esta pálida demostración del valor de las obras y del valer de su Autor, sin tocar el punto singular de sus provechosas actuaciones, referente a la enseñanza industrial, elemental y media, ya que por lo que se refiere a la enseñanza superior, volvemos a repetir, plumas más autorizadas que la nuestra se encargan del panegírico merecido de este sabio en el crecido porcentaje que le corresponde por su infatigable y elevada labor en el I. C. A. I.?

Habiendo sido siempre objeto de nuestros deseos y afanes el perfeccionamiento de la enseñanza industrial en todos sus grados y habiendo querido contribuir con nuestros modestos esfuerzos a tan necesaria obra en múltiples ocasiones y diversas circunstancias, tuvo que ser objeto preferente de nuestra atención, observación y estudio, la organización que el P. Pérez del Pulgar dió a la importante Sección del I. C. A. I., relativa a la enseñanza obrera. Clases teóricas en las que el orden y el método rivalizaban con la trasmisión al alumno de los conocimientos sobre Matemáticas, Física, Mecánica y Química y clases prácticas en talleres, estupendamente equipados de elementos de trabajo para moldería y forja, de máquinas-herramientas para el trabajo mecánico de maderas y metales, de utillaje siempre moderno para el trabajo manual de estos materiales, talleres y organización completa, donde llegaron a hacerse construcciones y obras de reparación en el orden mecánico y metálico, saliendo aquellos miles de alumnos con una competencia teórica y práctica de incalculable valor para la industria nacional. Bien demostraron el reconocimiento de esta brillantísima labor sus discípulos, cuando, al llenar el espacioso local del Salón de Actos del I. C. A. I., le clamoreaban a gritos y aplausos con ocasión de merecidísima y bien ganada Medalla de Oro del Trabajo, con que se le recompensó tanto sacrificio y tanto merecimiento.

Unimos nuestro gozo al de la Agrupación de tan preclaro presidente de honor y hacemos fervientes votos por verle de nuevo al frente de sus clases, laboratorios y talleres en nuestra España». — CÉSAR SERRANO, Coronel de Artillería, Ex-Profesor de la Academia del Cuerpo, Presidente de la Comisión Permanente de Ensayos de Materiales y de Tipificación industrial del Ministerio de Economía.

«Tanto Mr. Maroger, como yo, conservamos el mejor recuerdo de la acogida que ese eminente

maestro nos dispensó en Madrid, en mayo de 1927, y nos proporciona un gran placer el asociarnos al testimonio de admiración y simpatía que rinden ustedes al P. Pérez del Pulgar». —J. GODIN, Director de «Union des Producteurs d'électricité des Pyrénées Occidentales».

«Me es muy grato testimoniarles mi más cordial felicitación por el décimo aniversario de la fundación de su revista «Anales de la Asociación de Ingenieros del I. C. A. I.», sumándome al homenaje que, en el número extraordinario del mes de enero, proyectan ofrecer al P. Pérez del Pulgar.

La relevante figura del P. Pérez del Pulgar es unánimemente reconocida, tanto por sus especulaciones en el campo de la Ciencia pura, como en el de las aplicaciones, ya que sus profundos y detenidos estudios, especialmente en tracción eléctrica, tanto han contribuído al conocimiento y resolución de los múltiples problemas que en el establecimiento de los ferrocarriles eléctricos se presentan». —WALTER REICHEL, «Geh. Regierungsrat Technische Hochschule», Berlín.

«Si en todo momento resultaría simpático el homenaje a quien posee tantos y tan relevantes méritos como el R. P. Pérez del Pulgar, es hoy aún mayor, cuando al reconocimiento de éstos se une la tristeza de una separación que nos priva de su intensa labor cultural y de un entusiasta del engrandecimiento moral, intelectual y social de España. Por tales razones, les ruego acepten estas líneas como expresión de mi sincera adhesión, llena de respetuoso afecto, al hombre que ayudó a elevar, multiplicando asombrosamente sus energías y su trabajo personal, la cultura de una buena parte de nuestros técnicos y facilitó la instrucción profesional de obreros electricistas y mecánicos, en forma de poder competir, airosamente, con la mano de obra extranjera especializada.

Pero, por encima de los diversos aspectos del padre Pulgar como profesor, investigador y director de una labor social de la importancia que todos conocemos, está el hombre bueno, animado por un alma de niño, todo bondad y sacrificio, rodeando su vida de una modestia sincera, que no daba importancia a sus mayores trabajos y, en cambio, le hacía admirar el menor esfuerzo realizado por cualquier otro que no fuera él.

Los que, como yo, han tenido la suerte de convivir algún tiempo con el P. Pulgar, en ocasión de visitar por primera vez las grandes instalaclones de los Estados Unidos de N. A., han podido conocer íntimamente esa modalidad a que me refiero y recordar su asombro al comprobar que las grandes figuras de la ingeniería eléctrica americana conocían tan al detalle sus trabajos científicos en esta rama del saber humano, y la manera como se entusiasmaba ante el más pequeño detalle que demostrara el ingenio de un obrero y mejorara las condiciones de vida de este último.

Esperemos que el alejamiento del P. Pulgar sea sólo momentáneo y que el recuerdo de lo que le debemos, junto con la esperanza de lo que aun puede hacer en beneficio de la cultura española, lo traigan pronto entre nosotros». —MARIO VIANI CABALLERO, Ingeniero industrial, Ingeniero principal de Material y Tracción de la Compañía del Norte.

El juicio emitido por don Esteban Terradas, Ingeniero de Caminos, Doctor en Ciencias, Académico de la de Ciencias, Catedrático de la Universidad Central y Ex-Director de la Compañía Telefónica Nacional de España puede, leerse en IBÉRICA, volumen XXXI, número 770, página 190.

Crónica general

Propiedades de los protones.—Algunas mediciones de las trayectorias libres medias de los protones pueden ser comparadas, de manera muy interesante, con los resultados obtenidos con los electrones lentos: se entiende por «trayectoria libre media» el promedio de los trayectos que recorre una partícula entre dos choques *sucesivos* con las moléculas de un gas. En ambos tipos de partículas, la trayectoria libre media cambia considerablemente con la velocidad; para los protones, hay un máximo en la curva que representa la trayectoria libre media en función de la velocidad del protón en cuatro de los cinco gases estudiados (argo, nitrógeno, hidrógeno y neo) y, tal vez, también en el quinto (helio).

Dicho máximo se corre hacia las velocidades mayores, al aumentar el potencial que ioniza el gas a través del cual pasan los protones; en el máximo, la trayectoria libre media es mayor que el valor que da la teoría cinética, siendo cuatro veces mayor en el caso del nitrógeno, ocho veces mayor en el del neo, y mayor todavía en el del helio. Para velocidades mayores, la trayectoria libre media decrece nuevamente, llegando a ser (por lo menos, en el caso del argo y de los gases diatómicos) menor que el valor que da la teoría cinética.

Para el argo, existe entonces un mínimo y hay indicios de que, a mayores velocidades, esto ocurrirá también con algunos de los otros gases. También hay un máximo y un mínimo para los electrones que atraviesan el argo, pero no se observa ninguna otra relación clara de semejanza entre las curvas de los electrones y de los protones. La energía del protón, en los puntos máximos y mínimos, es mucho mayor y la longitud de su onda de De Broglie asociada, mucho más corta que las cantidades correspondientes al electrón: únicamente las velocidades lineales son del mismo orden de magnitud. Los protones, en la mayor parte de los experimentos, se producían bombardeando un fragmento de litio metálico impuro con electrones, y se seleccionaban los de

una misma velocidad, por medio de la acción magnética, después de acelerarlos suficientemente en un campo eléctrico, como ya es corriente en experimentos semejantes (véase IBÉRICA, n.º 910, pág. 26).

Síntesis de la vitamina D.—En IBÉRICA (véase el número 917, página 135), se dió cuenta ya de la preparación del «calciferol», compuesto cristalino de gran actividad de la asignada a la vitamina D, por parte de un grupo de investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Médicas, inglés, bajo la dirección del Dr. Bourdillon. El «calciferol», probablemente, es la misma vitamina en estado de pureza, si bien no es posible todavía afirmarlo de manera definitiva; productos de este grupo, formando mezclas de composición variable, dan origen a cristales que no pueden ser separados en sus componentes por simple recristalización. El «calciferol» se forma del ergosterol, bajo la acción de los rayos ultraviolados, sin que hasta el presente se haya encontrado otro método eficaz para trasformar el ergosterol en vitamina D.

En el «Times» de 1.º de enero de este año, se da cuenta de que C. E. Billes y F. G. Mc Donald, de Evansville (EE. UU. de N. A.) afirman haber conseguido, por primera vez, la síntesis de aquella vitamina. Para ello, tratan el ergosterol con alcohol metílico, éter y acetato de etilo a baja temperatura, excluyendo absolutamente el oxígeno. Obtienen así la vitamina, pero resulta menos pura que la obtenida por la irradiación del ergosterol.

Esta síntesis de la vitamina D, sin la intervención de los rayos ultraviolados, ofrece gran interés; el hecho de que su actividad sea más bien escasa, revela que el producto es impuro.

Con motivo de estos interesantes resultados, quedan planteados diversos problemas: ¿la vitamina así preparada será lo mismo que el «calciferol», cuando esté aislada y en estado de pureza? A priori, esto es lo que cabe suponer.

¿Este método será más sencillo que el de los rayos ultraviolados? ¿rendirá más?... También será interesante observar si los métodos usados por Bourdillon y sus colaboradores, en Inglaterra, y por Windaus, en Gottinga, para separar la vitamina de las impurezas que la acompañan en el ergosterol «irradiado», serán o no aplicables al ergosterol «tratado químicamente». Se esperan con interés nuevos detalles sobre el procedimiento de Bills y Mc Donald.

La construcción de buques.—Por el Mundo entero se deja sentir la crisis en los astilleros. En Inglaterra, muy especialmente, y en estos últimos tiempos, han cesado en sus trabajos y cerrado, por consiguiente, un número regular de industriales de construcción naval.

En muchos de los casos, la razón o motivo fundamental del cierre de algunos astilleros ha sido originado porque, en su deseo de adquirir trabajo para llenar sus gradas en estos últimos años, han firmado contratos a precios verdaderamente ruinosos, que no llegaban, muchas de las veces, a cubrir los desembolsos que tenían que hacer a cuenta de la construcción de los buques.

Esta política desgraciada, que indudablemente puede tener una justificación y eficacia momentánea, es sumamente peligrosa cuando se hace habitual; porque, cuando se sigue por varios astilleros simultáneamente, imposibilita por completo darle el carácter de temporal, y necesariamente, una vez emprendido este camino, es punto menos que imposible salirse de él: pues, naturalmente, el cliente, sea el que sea, no encuentra justificada el alza de precios, y nunca estará dispuesto a hacer nuevos encargos de buques, si no es a los tipos de baratura que antes le han fijado.

Como hemos dicho, esto ha determinado el cierre de algunos astilleros, al llegar al límite de resistencia económica, y con ello los supervivientes han encontrado un aumento de trabajo. Ha sido el resultado natural y lógico de la *lucha por la existencia,* en la que han caído los más débiles, entendiendo por tales los de menores recursos económicos para hacer frente a las pérdidas que a todos producía la construcción naval.

Esta política inglesa, que podemos definir como de *construir perdiendo dinero,* ha repercutido, naturalmente, en todos los países, por la costumbre de tomar como precios-índices de construcción los de los astilleros ingleses y no admitir otros superiores, sin tener en consideración las causas del bajo precio inglés. En nuestro país, ha tenido y tiene una enorme repercusión esto que comentamos, como saben al dedillo todos los constructores navales españoles que han sufrido constantemente la competencia indirecta de Inglaterra, al poner los armadores en parangón los precios españoles con los extranjeros.

El Gobierno inglés, atento a dar todas las posibles ayudas a su industria de construcción de buques, ha declarado exentos de derechos de Aduanas a todos los materiales necesarios para la construcción de buques, y también concede a sus astilleros una desgravación de impuestos y gabelas fiscales. A pesar de esto, no creemos que logren gran cosa, puesto que está viciado el mercado y mal acostumbrado el armador con los precios de pérdida que le han venido cotizando. Además, no parece que la desgravación de aranceles aduaneros a los materiales sea asunto capital en Inglaterra, donde, en general, los precios de los materiales no son muy superiores a los del Continente.

La Aviación italiana, durante el año 1931.—Con el sugestivo título que, traducido al castellano, suena así: «100 veces la vuelta al Mundo, dada por la Aviación italiana en 1931», publica *Il Mattino,* importante diario de Nápoles, una interesante lista

de la actividad de tan moderno, como ya utilizado, medio de trasporte para viajeros y correspondencia, en su número del 18 de marzo del actual, del que tomamos los datos siguientes:

El número de kilómetros recorridos es de 4399871, con velocidad media de 157 kilómetros por hora, y la regularidad y seguridad en el servicio la acreditan el no haber habido que deplorar, en todo el año, ningún accidente personal, ni tampoco de las cosas trasportadas, con haber sido 33650 los pasajeros, 635 toneladas el peso de los bagajes y mercancías y 71 el del correo.

Las 29 líneas en servicio, en 1931, comprenden una red de 18160 km., contra los 14199 del año anterior, pudiendo calcularse en un 22 °/o el aumento.

La línea de Roma a Munich se ha prolongado hasta Berlín, con aterrizajes intermedios en el mismo Munich, en Nuremberg y en Leipzig; y, desde mayo, funciona la de Génova-Barcelona-Gibraltar, línea principalmente postal, en combinación con los trasatlánticos que hacen escala en el último de dichos puertos, con viaje de ida y vuelta a New York y demás puertos norteamericanos.—M. M.ª S.-N., S. J.

Nuevo cable submarino entre Cayo Hueso y La Habana.—Además de los tres cables submarinos que aseguraban la comunicación telegráfica entre Florida y Cuba, se ha tendido recientemente otro entre Key West (por corrupción, Cayo Hueso) y el puerto de La Habana, que perfeccionará las comunicaciones entre Norteamérica y la isla de Cuba. Este cable es el más largo entre los telefónico-submarinos de gran profundidad, sin repetidores intermedios ni carga inductiva.

El nuevo cable está constituído por un conductor central único y cinta concéntrica de retorno, cubierto todo ello con el material aislante de nueva producción denominado *paraguta* (véase IBÉRICA, volumen XXXVI, núm. 897, pág. 215). Por efecto de la pequeña constante dieléctrica y la escasa pérdida por permeabilidad, este cable tiene dimensiones mucho más reducidas que los otros tres ya existentes entre las mismas costas.

El sistema de trasmisión múltiple empleado permite la trasmisión simultánea de tres mensajes y, cuando haya sido definitivamente instalado, proporcionará aún mayores facilidades. Los numerosos y variados ruidos, que al comienzo del servicio se advertían, han sido cuidadosamente investigados y seguidamente se adoptaron métodos con los que se ha conseguido su completa eliminación.

Método ganométrico para la medición del tiempo en las épocas geológicas.—El profesor H. Fairfeld Osborn, con la cooperación de Mr. E. H. Colbert, ha publicado en los «Proceedings of the American Philosophical Society» una nota preliminar acerca de un método de medición del tiempo en su aspecto geológico. Dicho método, denominado «ganométrico», ha resultado de un detenido examen y comparación del esmalte de los molares posteriores de muchos géneros y especies de elefantes. Se ha comprobado que la longitud total del esmalte, medido a lo largo de los pliegues, presenta un aumento bien definido con el trascurso del tiempo. La rapidez de este aumento parece variar, según líneas filogenéticas diferentes, siendo mayor en unos casos y menor en otros.

En torno de este interesante y utilísimo punto de vista, se están llevando al cabo investigaciones más detalladas; si se comprueba verdaderamente la tesis mencionada, se dispondrá de una forma muy útil de comprobación, en los casos en que convenga fijar la época a que pertenecen los depósitos o capas geológicas; además, será sumamente interesante para establecer la antigüedad de los fósiles y restos correspondientes al hombre prehistórico, cuando les acompañen restos de proboscidios de la misma época.

Conferencia Hidrográfica Internacional.—El 12 del actual tuvo comienzo en Mónaco la tercera Conferencia Hidrográfica Internacional.

Tendrá especial interés lo que se acordó en relación con los signos convencionales que deberán emplearse en las cartas de marear, la carta batimétrica internacional, la redacción de las instrucciones náuticas y los cuadernos de faros, la disposición uniforme de los cuadernos de radiofaros, los avisos a los navegantes y la unificación de los sistemas de balizamiento.

También se trató de la edición de cartas perforadas para la inscripción de los fenómenos oceanográficos y meteorológicos, cada día más importantes.

Nuevo sistema de proyección de las películas.—En Londres, se ha ensayado un nuevo sistema para proyectar las películas cinematográficas, que ofrece algunas ventajas. Consiste en sustituir la pantalla habitual por un espejo que refleja la imagen proyectada, bien en la parte alta y posterior de la sala, bien en su techo por un aparato situado detrás del espejo y que envía su haz luminoso por encima del borde superior del mismo. Parece que la imagen así reflejada gana en plasticidad y disimula mejor los defectos de las cintas muy gastadas. El grano coloreado, en las cintas de color, se atenúa también. Sin embargo, la ventaja principal estriba en el mejor aprovechamiento del local, ya que las primeras filas de sillas pueden acercarse sin inconveniente al espejo, sin que sus ocupantes noten la desagradable deformación de las imágenes, como ocurre con las pantallas ordinarias.

Hay varios inconvenientes: el tamaño del espejo que convendrá hacer de varias piezas; la inversión de las cintas, que resulta molesta en el caso de las cintas sonoras. El resultado es, en definitiva, favorable para las salas de pequeñas dimensiones, que conviene poder aprovechar al máximo.

LA MOTONAVE «AUGUSTUS»

Aunque, con motivo de su botadura, IBÉRICA (volumen XXVII, número 663, páginas 65 y 71) se haya ocupado ya de esta gallarda muestra de la industria italiana, la que, sin arredrarse por tener que traer de fuera las materias primas, sabe construir, hasta sin auxilios extraños, obras tan acabadas como magistralmente concebidas; el haber realizado en la misma un viaje bastante largo, unido a la amabilidad de los agentes de la Compañía General de Navegación Italiana en esta bellísima ciudad, permitirá añadir algunos detalles interesantes, casi todos extensivos al «Roma», de la misma Compañía y servicio de Génova a New York y viceversa, con escalas en Gibraltar, Argel, Palermo y Nápoles, que ha sido nuestro recorrido.

Esta potente entidad, cuyo capital asciende a seiscientos millones de liras, tiene su asiento social en Génova, donde radican sus oficinas principales, y cuenta con un personal técnico, cuya competencia queda demostrada con haber sido el que ha proyectado y delineado todo lo concerniente a estas dos magníficas naves gemelas y, además, a otras muchas, varias de las cuales frecuentan el puerto de Barcelona. Esto no debe extrañarnos, dado que la Marina italiana, a pesar de lo mucho que coarta su desarrollo la falta de un gran imperio colonial y la de grandes recursos financieros, siempre ha brillado a envidiable altura, y casi treinta años antes de que apareciese el tan renombrado *all big guns* «Dreadnought», contaba la Marina Real italiana con el «Italia», «Dandolo» y «Duilio», a los que pronto siguieron otros acorazados algo mejorados. Al último lo visitamos, cuando estuvo en Cádiz, con motivo de la Exposición Marítima que allí se celebró (1887), y pudimos admirar sus cuatro colosales piezas Armstrong, de 100 ton. y 45 cm. de calibre, pero a cargar por la boca; sustituídas ya en el «Italia», en 1880, y en sus sucesores por otras de 110 ton. y 43 cm., que se cargaban por la recámara; monstruosas piezas no igualadas en buques de guerra de otra nación, hasta que cinco años después la Gran Bretaña botó al agua el «Benbow», pero con sólo dos cañones Armstrong de 110 $^1/_2$ ton. y 41'2 cm., y al que siguieron el «Sans Pareil» y el infortunado «Victoria»; y bien vale la pena de fijarse en que las piezas más gruesas, hoy usadas, las de los «Nelson» y «Rodney» y sus similares, japoneses o norteamericanos, no pasan de 40'6 cm., y que en el tan memorable combate naval del Skagerrak ninguna excedía de los 38'1 que llevaban los «Barham»; y los acorazados alemanes, también en Cádiz, cuando lo visitó el «Duilio», no pasaban de los 24 cm. de calibre.

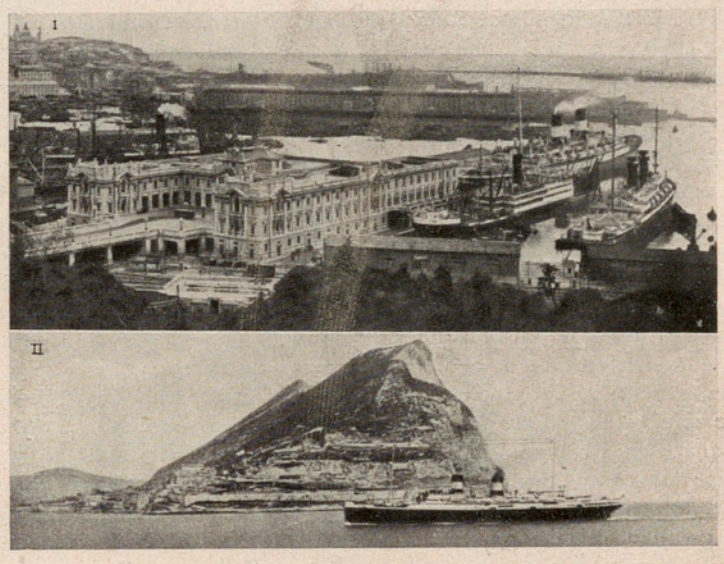
Con objeto de dividir el trabajo (con lo que se consigue mayor brevedad en la ejecución del mismo, y aun perfección, por echar mano de personal muy especializado), el casco de acero, hasta el puente superior, se construyó en los astilleros Ansaldo de Sestri Ponente, mientras que todos los mamparos y demás obras metálicas del casco son de la sociedad anónima «Officina Allestimento e Riparazioni Navi» de Génova. Los motores Diesel (véase los grabados de la portada), del tipo M. A. N., han salido de los talleres de la sociedad Ansaldo, en unión con la «Cantiere & Officine Savoia», de Corniglano Ligure. El decorado y suministro de lo necesario para habilitar las clases de 1.ª y 2.ª ordinaria, es de la casa Ducrot, de Palermo; la de la clase intermedia, o 2.ª económica, y los salones de 3.ª, de la firma «Architetto Monti & Co.» de Milán; mientras que los camarotes de 3.ª se deben a la de G. Gavarone de Génova.

Las características principales del «Augustus» son: 216'60 m. de máxima eslora, 25'23 de manga y 29'8 de puntal, desde la quilla del puente superior, con un tonelaje bruto de 32650. Cuatro potentes motores Diesel, que desarrollan, con los auxiliares, 42600 caballos indicados de fuerza, hacen girar las cuatro poderosas hélices, capaces de imprimir al buque la muy notable velocidad de 19 millas por hora. Las ventajas de los grandes tonelajes son, en general, muy patentes, y lo mismo las de las máquinas de mucha fuerza, sobre todo, ante los más furiosos temporales. No pueden hacerse, sin embargo, en este punto, aseveraciones demasiado categóricas y generales; puesto que las condiciones del tiempo y de la mar y sus relaciones con las naves, ofrecen una gama inagotable de modalidades. El principio general que se ha sentado puede, a pesar de todo, sustentarse, y en el terrible ciclón de Swatow, que precedió muy poco al que atizó el incendio de Tokío y Yokohama, el aciago 1.º de septiembre de 1923, se evidenció la verdad que aquel principio general encierra.

En aquellas aguas, los toscos y débiles juncos chinos y otras embarcaciones de corto tonelaje desaparecieron, tragados por las furiosas olas; otros vapores de tonelaje mediano fuéronse al garete y embarrancaron; pero algunos de gran tonelaje y, sobre todo, el «Empress of Canada», de 22000 ton., pudieron resistir muy bien el huracán, merced desde luego a las excelentes precauciones que se tomaron. En nuestro viaje a bordo del «Augustus», con cerrazón y mar muy gruesa, tanto en Gibraltar, como durante el siguiente día, aquella singladura dió un poco menos de 17 millas por hora, como promedio, siendo muy moderados los balances de babor a estribor, y casi nulo el movimiento de cabeceo o sea de proa a popa, y eso que nos hallábamos en el extremo mismo de esta última, y encima de una de las hélices, cuyo estremecimiento apenas se dejaba sentir, cuando ya, habiendo abonanzado bastante el

tiempo, un vapor de unas 2000 ton., con el que nos cruzamos a lo largo de Argel, sufría violentos balances, y más en sentido de proa a popa, por no permitirle su escasa eslora el apoyarse sobre dos olas, como lo hacía el «Augustus», con las ventajas consiguientes.

Estos buques están exclusivamente destinados al pasaje, y se han extremado todas las precauciones para hacerlos, humanamente hablando—nótese bien—, insumergibles e involcables, por lo que lleva 13 compartimentos estancos, además de los que lleva encima de la quilla, para la nafta y el agua dulce, y casco doble. Para el caso, nada probable, de que fuese preciso el abandonarlo, cuenta con salvavidas con instrucciones para su uso, en los camarotes y fuera de los usuales, por si alguien se cayese al agua, y una verdadera flotilla de 36 embarcaciones, dos de ellas a motor y con estación trasmisora y receptora de T. S. H., y todas con cascos dobles y espacios estancos, llenos de aire, que aseguran su flotabilidad, e impiden su volcado, con lo que su máxima carga humana, de 2700 personas, incluyendo su tripulación, se halla en las mejores condiciones de seguridad que pueden hoy día obtenerse; por más que disten todavía mucho del ideal a que se aspira. A esto contribuye, por otra parte, el compás giroscópico, libre de las desviaciones, tanto naturales como artificiales, de las brújulas; su timón con servor-motor eléctrico, y su potente estación Marconi, con la que nunca pierde la comunicación con tierra, y que le permite publicar diariamente, y con texto en inglés y en italiano, el «Corriere del Mare», para solaz y aun tal vez utilidad del pasaje; pues, atendida la calidad de parte de éste, abunda en los bursátiles.



I. El «Roma» atracado al muelle de la estación marítima de Génova
II. El «Augustus» navegando frente a Gibraltar

El decorado de los magníficos salones de lujo del «Augustus» está inspirado en los palacios construídos en Palermo a fines del siglo XVIII, en los del Piamonte del mismo tiempo y en el barroco de la Emilia, sin que falte su estilo popular siciliano, con sus vivos colores; y aun en las demás clases, sin excluir la 3.ª, la sala para señoras, y aun el comedor y la sala para fumadores de esta misma clase, hubieran hecho un buen papel hasta en 1.ª, hace una quincena de años, y más todavía los camarotes para dos o cuatro personas, iguales a los de 2.ª económica, aunque situados casi a proa, en vez de hallarse completamente a popa, como los de esta última.

La 1.ª clase merece el calificativo de espléndida, y ofrece, además, todo género de distracciones, ya que las gentes no parecen pensar más que en eso, cuando tienen dinero suficiente; todavía es lujosa la 2.ª ordinaria, y aun los salones de la económica, y el trato es excelente y abundante, bien preparada y presentada la comida; habiéndonos dejado recuerdos muy agradables el viaje que hicimos.

El erudito publicista naval don J. M.ª de Gavaldá escribió en uno de los periódicos de Barcelona, a raíz de la primera visita que este buque hizo a su puerto.

«El «Augustus» emprendió desde Génova su viaje trasatlántico inaugural al Río de la Plata el día 11 de noviembre de 1927, el 12 salió de Barcelona (véase IBÉRICA, vol. XXVIII, número 704, página 321) y llegó al puerto de Buenos Aires el día 26, a las 10 de la mañana. El 19 de diciembre estaba de retorno en Génova. Mas vale la pena de que reflexionemos sobre el hecho de que la salida del nuevo y gigantesco barco estaba anunciada para el día 10 de noviembre, y que, a causa del fuerte temporal que reinaba en los golfos de Génova y de León, se retrasó veinticuatro horas. Este acontecimiento se presta a serias meditaciones, porque resulta que, a pesar de la grandiosidad del barco, de sus admirables recursos y de los importantes intereses en juego, la novel motonave no cumplió su anunciado itinerario, y esto por un simple temporal del Mediterráneo. Convencidos estuvimos, desde el primer momento, de que fué un caso de prudencia; pero resulta evidente que también lo fué de sujeción, para muchos insospechada... Tampoco dudamos de que el buque habría realizado la corta travesía desde Génova a Barcelona sin contratiempo grave; pero, aunque reconocimos esto como muy probable, el caso fué que se retrasó un día la salida, sin duda para evitar molestias al pa-

saje; para que no decayese la bondad del barco en el concepto de los pasajeros inexpertos, y para que el viaje desde el gran puerto italiano al de Barcelona no se alargase algunas horas más de las proyectadas, poniendo así en entredicho, ante la consideración del vulgo, la notable velocidad que se le asignaba.

Poco después, emprendía el «Augustus» su segundo viaje, el cual se señaló por un importante contratiempo en un barco de su categoría y que prestaba servicio en línea de tan notorio compromiso, cual es la de Sudamérica; aunque, a decir verdad, tuvo más aparato y resonancia que trascendencia positiva. En la travesía desde Génova a Barcelona, ya ocurrió alguna avería en los motores y, muy pocas horas después de haber zarpado del último puerto, sobrevino la estrepitosa ruptura de varias barras de conexión de los vástagos de los émbolos, con la subsiguiente inutilización de alguno de los motores; por lo cual el «Augustus» hubo de retornar, como pudo, hasta la rada de la ciudad condal y seguir luego a muy escasa marcha para Génova, donde el numeroso pasaje fué trasbordado a otros barcos de la misma compañía y del *Lloyd Sabaudo*, y conducido a su lejano destino. Los motores no sufrieron, sin embargo, daño importante, ni hubo que rectificar en ellos nada esencial; pues todo se redujo a que, por un *trop de zèle*, los ingenieros de la casa *M. A. N.* quisieron que dichas barras de conexión fuesen de un acero especial y muy bueno para otros usos, mas, por lo visto, no para aquellos órganos, sujetos a tan grandes y violentos esfuerzos. Fué una verdadera lástima que se quisieran ensayar materiales nuevos, por excelentes que fuesen, en motores de tan enorme compromiso; y lo cierto es que, una vez sustituídas las primitivas y fracasadas barras de conexión por otras de material ya usual y bien probado, los motores del «Augustus» han funcionado siempre a completa satisfacción, y esto que la grandiosa motonave ya tan sólo efectuó otro viaje al Plata, puesto que la dirección de la *Navigazione Generale Italiana* la destinó en seguida—con el «Roma»—a la línea del Mediterráneo a Nueva York, que es, sin duda, muy apta para poner a prueba la bondad y robustez de un barco y sus máquinas.

Todos estos acaecimientos nos demuestran que, a despecho de los innegables avances realizados en la Arquitectura naval, en la Mecánica y en la Meteorología y Oceanografía, el hombre no es capaz de mantener fechas a todo evento, ni de sustraerse al imperio de los elementos y a los fracasos, más o menos sonados, del material, por bueno que sea, y que ni puede ni podrá nunca, en buena lógica, barrer del común léxico aquellas frases, tradicionales y cristianas: «Si Dios quiere», «con la ayuda de Dios», «Dios mediante», y otras, que tantos infatuados e ignorantes se avergüenzan hoy día de pronunciarlas. En medio de la soledad y de la inmensidad de los mares, el hombre es un pigmeo, y sus obras sorprendentes quedan reducidas a la categoría de un maravilloso y colosal juguete, al sufrir los embates de los elementos desencadenados, que, al menos, desbaratan itinerarios, cuando no hunden en el abismo a los encantadores palacios flotantes. Los modernos adelantos de la Metalurgia, de la construcción naval y de la Mecánica han hecho mucho menos dificultosa la lucha con las olas embravecidas; pero, en cambio, la misma velocidad, la niebla, las imprudencias y los errores en la situación de la nave, son enemigos que siempre acechan a quienes cruzan los mares.

Huyamos, pues, de insensatas ponderaciones, de idolatrías políticas, científicas o técnicas—que de todo hay—y reconozcamos la poquedad del hombre, la deficiencia de sus obras y la inseguridad de sus planes, y no perdamos nunca de vista que, en realidad de verdad, sólo es *Augusto* aquel Dios y Señor, Criador y Conservador Omnipotente, del que escribió el inmortal Isaac Newton: «*Deus omnia regit.....ut universorum Dominus;* Dios lo rige todo.....como Señor de todas las cosas» (1), y cantó el Real Profeta: *Mirabiles elationes maris: mirabilis in altis Dominus.* Admirable es la arrogancia del mar; pero más admirable es el Señor en las alturas» (2).

M. M.ª S.-NAVARRO NEUMANN, S. J.

Nápoles.

(1) «Philosophiae Naturalis-Principia Mathematica»—*Scholium generale.*

(2) Salmo 92-4.

▣ ▣ ▣

EL EFECTO «RAMAN» (*)

5. *Rayas positivas.*—Hasta aquí, hemos examinado tan sólo radiaciones negativas; existen también rayas positivas (o anti-stokes): *son las simétricas de las rayas negativas, en la escala de las frecuencias.* El espectro de difusión se compone, pues, de las radiaciones

$$N \quad N \pm n_1 \quad N \pm n_2 \ldots$$

Cada una de dichas rayas positivas presenta exactamente los mismos caracteres que las rayas negativas correspondientes: igual anchura, igual factor de despolarización.

Pero *la intensidad de una raya positiva es siempre inferior a la de la raya negativa correspondiente y en grado tanto más marcado cuanto mayor sea el aumento de frecuencia* (fig. 4.ª).

Parece ser que la relación

$$\gamma = \frac{\text{intensidad de } N + n}{\text{intensidad de } N - n}$$

resulta rigurosamente independiente de la naturaleza

(*) Continuación del artículo publicado en el n.º 925, pág. 268.

del medio difusor y varía, según una ley exponencial, en función de la variación de frecuencia n (fig. 5.ª). Admitiendo, de acuerdo con la teoría cuántica elemental del efecto Raman, que

$$\text{colog}_e\, r = \frac{hcn}{KT}$$

(h = constante de Planck; K = constante de Boltzmann; c = velocidad de la luz; T = temperatura absoluta), se tiene, para determinar el número de Avogadro, un método óptico mucho más preciso que el que emplea la difusión sin variación de longitud de onda y la fórmula [1]. Daure ha encontrado:

$$N = 6'6 \times 10^{23}.$$

Hemos admitido que las rayas positiva y negativa estaban simétricamente dispuestas con relación a la raya fundamental. Esto no es rigurosamente exacto. Los cambios de frecuencia son, por ejemplo, en el cuarzo: $-128'5$ y $+127'5$, y en el espato: $-156'7$ y $+153'9$; $-283'2$ y $+279'7$.

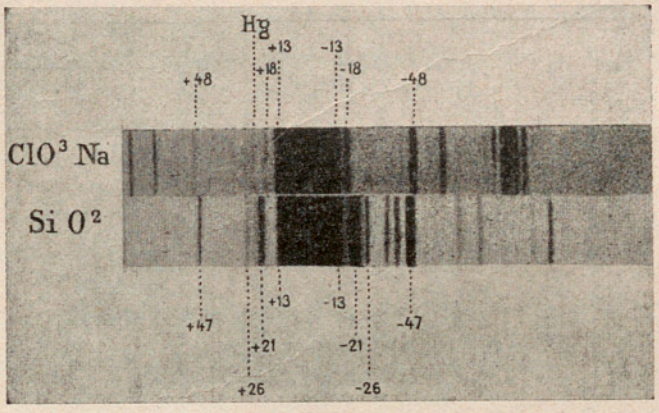


Fig. 4.ª

Hay un corrimiento aparente de cada raya hacia el rojo, que puede alcanzar algunas décimas de Ångström. Este corrimiento revela, sin duda, un ensanchamiento disimétrico, análogo a los observados en la raya fundamental.

6. *Incoherencia de las rayas secundarias.*—La luz difundida por un gas perfecto es fácil de calcular: basta considerar las moléculas como manantiales luminosos independientes, como pequeñas estrellas, y sumar sus intensidades luminosas. Todo tiene lugar como si las pequeñas ondas difundidas por cada molécula fuesen incoherentes. Este resultado, que lord Rayleigh había admitido sin comprender claramente su causa, proviene de que, en un gas perfecto, las moléculas que producen la difusión se hallan distribuídas completamente al azar.

En los flúidos densos, en que las moléculas no son ya independientes unas de otras; en los cristales, en que se hallan repartidas ordenadamente, debe calcularse la luz difusa componiendo los *vectores* eléctricos emitidos por cada molécula y ya no se obtiene, en tal caso, el resultado precedente: la intensidad difundida por cada cm.³ de materia no se mantiene ya proporcional al número de moléculas; las pequeñas ondas difundidas por cada molécula son coherentes e interfieren; también interferirían en el caso de los gases perfectos (pues no puede haber diferencia esencial entre un gas y un líquido); pero sucede que, en un gas, la luz difundida es la misma que si las ondas pequeñas fuesen incoherentes.

En el caso de medios densos, el valor calculable, suponiendo que la difusión sigue siendo proporcional al número de moléculas, puede diferir considerablemente del valor observado. En términos generales, los líquidos y sólidos contienen, a igualdad de volumen, 1000 veces más moléculas que los gases en condiciones normales: pues bien, a igualdad de volumen, el agua difunde unas 150 veces más de luz que el aire, y el cuarzo 20 veces menos que el agua. Por el contrario, en las inmediaciones del punto crítico, un flúido puede difundir 30000 veces más de luz que en estado perfecto, aunque en dicho punto crítico la densidad no excede de 200 a 300 veces la densidad del gas perfecto.

Estas observaciones nos permitirán aclarar el problema de la incoherencia de las rayas Raman. Consideremos únicamente las rayas negativas. Las experiencias han demostrado que su intensidad no depende de las fluctuaciones de densidad, sino que se conserva proporcionalmente al número de moléculas.

1.º En las inmediaciones del punto crítico, las rayas Raman no presentan ningún aumento de intensidad.

2.º Existe, en el cuarzo, una raya secundaria (n = 465 cm.$^{-1}$) cuya intensidad llega a unas 0'4 de la intensidad de la raya fundamental. Ahora bien, en los líquidos, según Daure, las rayas Raman más fuertes no rebasan las 0'02 de la raya fundamental. Si se recuerda que el cuarzo difunde 20 veces menos luz que el agua (a igualdad de volumen), resulta que las rayas Raman conservan sensiblemente igual intensidad, cuando se pasa de un cristal a un líquido.

Puede, pues, considerarse a las moléculas que emiten radiación secundaria, como manantiales incoherentes. Pero esto no quiere decir que no exista concordancia de fase entre las vibraciones que emiten las diferentes moléculas excitadas por una misma onda incidente. Tampoco esto quiere decir que las ondas pequeñas, así emitidas, sean incapaces de interferir.

No puede sacarse de estas experiencias ninguna conclusión sobre el mecanismo de la emisión. Estas experiencias prueban sólo que las moléculas que emiten determinada radiación secundaria están distribuídas al azar en el medio iluminado.

7. *Efecto Raman y estructura molecular.*— Los cambios de frecuencia n que caracterizan las radiaciones secundarias no dependen de la luz incidente; es indudable que estos valores se hallan ligados a las frecuencias propias moleculares, conocidas por otros lados.

Así resulta que la luz difundida por el agua contiene una franja muy intensa: la $n = 3290$ cm.$^{-1}$ La longitud de onda que le corresponde es

$$\lambda = \frac{1}{n} = 3'04\ \mu$$

es decir, precisamente la de la franja infrarroja de absorción del agua. La anchura de esta franja ($\triangle\lambda = 0'54\mu$) es exactamente la misma en el espectro Raman que en el espectro de absorción.

Pero su identidad está muy lejos de ser completa entre las rayas infrarrojas de absorción que no tienen rayas Raman correspondientes: en los espectros de difusión no hay generalmente los armónicos $2n$, $3n$... de la radiación n; si existen, su intensidad debe ser sumamente débil; los espectros de difusión son más pobres que los espectros infrarrojos. Sin embargo, ciertas rayas de difusión no aparecen en los espectros infrarrojos. Así sucede con la raya $n = 1083$ cm.$^{-1}$ ($\lambda = 9'26\ \mu$) del ion CO_3, muy intensa en los espectros Raman de la calcita y de las soluciones de carbonato potásico; sucede lo mismo también con la raya Raman del cuarzo $n = 208$ cm.$^{-1}$ ($\lambda = 48\ \mu$) que Czerni buscó en vano en el espectro de absorción selectiva.

La teoría del efecto Raman deberá explicar, no solamente las grandes leyes fundamentales primeras, sino, además, todos sus detalles.

Es conveniente, sin embargo, señalar de antemano el papel que podrán desempeñar los espectros de difusión en el análisis de las estructuras moleculares. Pringsheim, Daure y Kohlrausch llegaron ya a atribuir ciertas rayas Raman, es decir, ciertas frecuencias n, a determinados grupos de átomos. Así, la frecuencia 2920 cm.$^{-1}$ del metano, aparece cada vez que en una molécula alifática se introduce un grupo C—H; varía ligeramente de una molécula a otra, bajo la influencia de los átomos vecinos, pero es siempre fácil de indentificar; se encuentra en todos los carburos saturados de la serie grasa, sus alcoholes, sus ácidos, éteres y esteres; no existe, en cambio, en el CCl_4. A los hidrógenos del núcleo bencénico les corresponde una frecuencia un poco superior a 3050; el tolueno y los xilenos poseen, naturalmente, las dos frecuencias 2920 y 3050.

Otro ejemplo interesante es el ion CO_3; posee una frecuencia propia $n = 1083$ cm.$^{-1}$ ($\lambda = 9'26\ \mu$) que se observa en la calcita y en las soluciones de carbonato potásico. El hecho de encontrar también en el cristal la frecuencia observada en las soluciones, demuestra claramente que en el cristal el ion CO_3 ha conservado su individualidad propia. El ácido nítrico y sus sales poseen, cuando se hallan en solución, la frecuencia 1020-1050 característica del ion NO_3. Es natural que los dos iones casi idénticos CO_3 y NO_3 tengan frecuencias poco diferentes; por otra parte, el átomo N es algo más pesado que el átomo C, lo cual disminuye un poco la frecuencia.

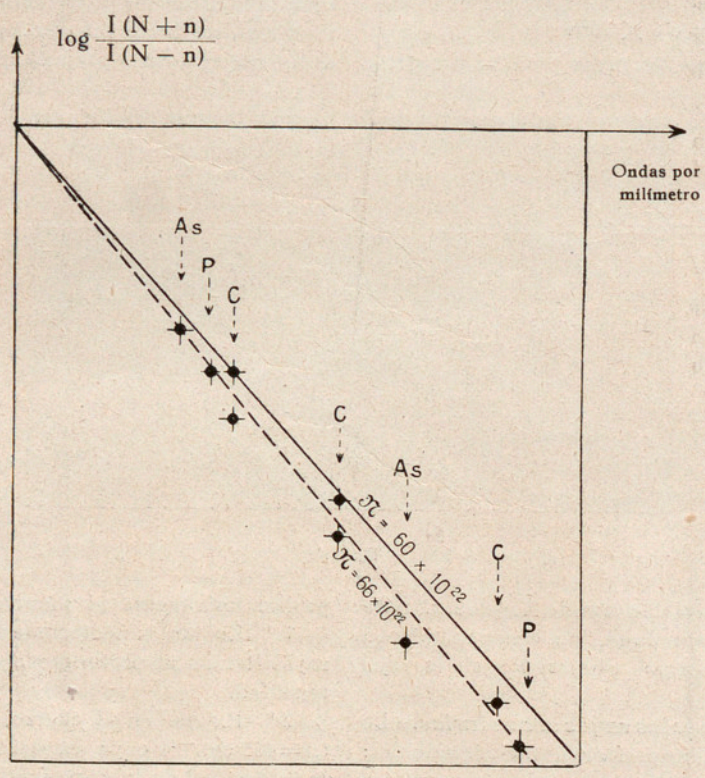


Fig. 5.ª

En efecto: de una manera general, la frecuencia varía en sentido inverso de las masas atómicas. La agrupación de átomos, desde este punto de vista, se conduce verdaderamente como un sistema mecánico casi elástico: cuanto mayor es la masa vibrante, menos rápidas son las vibraciones. El estudio, hecho por Daure, de las series PCl_3, $AsCl_3$, $SbCl_3$, $BiCl_3$ y CCl_4, $SiCl_4$, $TiCl_4$ y $SnCl_4$, es muy elocuente. Las frecuencias del PBr_3 son inferiores a las del PCl_3.

Por otra parte, las agrupaciones C — C, C = C, y C ≡ C, dan rayas secundarias cada vez más alejadas de la raya fundamental: a medida que va aumentando la rigidez del enlace, aumenta también la frecuencia de la vibración intra-atómica.

Asimilando las dos masas vibrantes m_1 y m_2 a un sistema mecánico ordinario, se puede calcular la

fuerza elástica que las mantiene en equilibrio, en función de la frecuencia n (evaluada en períodos por segundo):

$$2\pi n = \sqrt{\frac{f}{\mu}}$$

designando μ la masa reducida $\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$.

Para dos átomos unidos por un enlace sencillo, se encuentra:

$$f = 0'422 \times 10^{-3} \text{ dinas.}$$

Para el caso de enlace doble:

$$0'855 \times 10^{-3} \text{ dinas.}$$

Para un enlace triple:

$$1'283 \times 10^{-3} \text{ dinas.}$$

Los valores guardan la proporción 1 : 2'02 : 3'04. La molécula del óxido de carburo posee la frecuencia 2155 cm. aproximada a las frecuencias propias de

$$N \equiv N \ldots 2329 \text{ cm.}^{-1}$$
$$C \equiv N \ldots 2200 \text{ cm.}^{-1}$$
$$C \equiv C \ldots 1960 \text{ cm.}^{-1}$$

El carbono y el oxígeno parecen, pues, unidos en el CO por un triple enlace, análogo al que une los dos átomos de la molécula de nitrógeno, y no por un enlace doble como los dos átomos del radical carbonilo: $C = O$ ($n = 1700$ cm.$^{-1}$ aproximadamente).

Podrían citarse numerosos ejemplos, a pesar de que el análisis de las estructuras moleculares por medio de los espectros de difusión se halla aún en sus comienzos. En esta materia, trabajan P. Pringsheim, en Berlín; A. Dadieu y W. F. Kohlrausch, en Viena; P. Daure, en Montpellier, y los alumnos de Raman, en Calcuta.

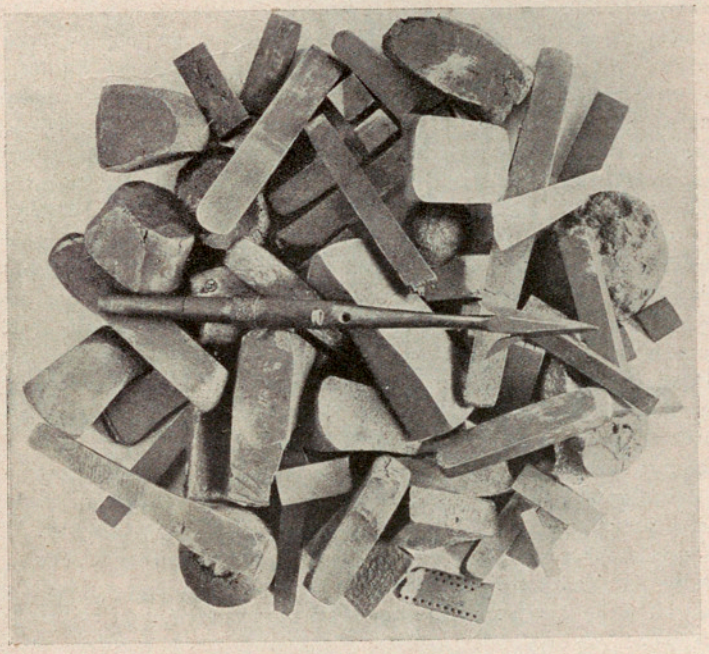
(Continuará)

J. CABANNES,
Prof. en la Facultad de Ciencias.
Montpellier.

▣ ▣ ▣

INVESTIGACIONES METALÚRGICAS DE MIGUEL FARADAY (*)

Antes de 1819, cuando Faraday publicó un trabajo sobre la composición del acero (*wootz* de la India), sus colaboraciones habían sido aún muy reducidas e inconexas. Su primera investigación fué, pues, la realizada sobre las aleaciones del acero con otros metales; en ella invirtió los cinco años siguientes. Este trabajo, llevado al cabo, en colaboración con Mr. James Stodart, fabricante de cuchillería e instrumentos de cirugía, le indujo a publicar otros dos artículos en 1820 y 1822. De éstos, el primero es una reseña de los experimentos en pequeña escala realizados en el laboratorio de la «Royal Institution» y el último da cuenta detallada de los experimentos efectuados sobre lingotes de 5 a 10 kilogramos, fundidos en Sheffield.



Las 79 muestras de acero enviadas a Faraday por sir Roberto Hadfield

No es posible, actualmente, averiguar cuál pudo ser la causa de tal interés por los problemas del acero; pero bien pudo ser, en gran parte, debido al hecho de haberse asociado Faraday con Stodart, y a una decisión del «Board of Management» de la «Royal Institution», que en 1812 acordó la conveniencia de que se emprendiesen experimentos sobre aleaciones de metales. La considerable influencia de Stodart se patentiza, tanto por el tema de la primera colaboración metalúrgica de Faraday, como por el hecho de que, después de la muerte de Stodart, ocurrida en 1823, ya no publicó Faraday ningún otro trabajo sobre la materia en cuestión. En el diario de Faraday, se encuentran aún otras tres referencias al acero, la última de las cuales lleva la fecha de 28 de junio del año 1824.

El deseo de imitar el acero *wootz*, que tan buen resultado daba para la fabricación de cuchillería e instrumentos quirúrgicos, fué visiblemente una de las finalidades principalmente pretendidas en las investigaciones de Faraday, siendo otra de ellas la preparación de una aleación adecuada para fabricar espejos inoxidables.

Antes de entrar a discutir los resultados a que le condujo este trabajo, no carece de interés tratar de descubrir, por qué lo abandonó tan bruscamente

(*) Véase IBÉRICA, vol. XXXVI, n.º 902, pág. 294 y n.º 919, p. 156.

La muerte de Stodart debió influir en cierto grado. Esto, unido a un creciente entusiasmo por investigaciones de otros órdenes, así como el sentimiento de desaliento por los escasos resultados obtenidos en sus trabajos sobre acero, hicieron, indudablemente, que su primer interés por el problema se fuese desvaneciendo.

Así se desprende de su necrología en los *Proceedings of the Royal Society*: «Los resultados de la comunicación sobre aceros de Stodart y Faraday a la «Royal Society» carecieron de valor práctico; esta investigación, que fué la primera que realizó y que resultó una de las más laboriosas, se distingue notablemente de todos sus otros trabajos, precisamente por haber fracasado en ella».

Las propias cartas de Faraday demuestran lo loboriosa que fué tal investigación. ¿Y cuáles fueron los frutos de aquellos cinco años de trabajo ininterrumpido? Hay que reconocer a Faraday el haber examinado, por vez primera, una serie de 16 aceros con diferentes adiciones metálicas a distintas concentraciones. En segundo lugar, determinó con gran precisión la solubilidad sólida de la plata en el acero, fijándola en 0'2 °/₀. Demostró luego que el platino y el rodio se disuelven en el acero en todas proporciones; respecto del platino, tal aserto fué confirmado nuevamente, en 1907; para el rodio, la comprobación de Faraday sigue siendo la única.

Faraday fué el primero en preparar «acero inoxidable». La aleación en cuestión contenía un 50 °/₀ de platino y, por consiguiente, carecía de valor práctico de aplicación; pero esto no quita, para considerarlo como un descubrimiento científico de primera importancia. Más tarde, tratando el acero por un ácido, preparó un polvo suave, gris y como de «plombagina», del que dijo que «parecía ser un carbureto de hierro». Priestley, según parece, repitió el ensayo en fecha posterior, pero el nuevo descubrimiento del carburo de hierro por Faraday resulta, según toda probabilidad, haber sido realizado de modo completamente independiente.

Por la acción del calor sobre una superficie pulimentada de acero-cromo, Faraday puso de manifiesto su estructura. Estudiando el efecto del titano sobre el acero, llegó a la conclusión (que es la más aceptada hoy día) de que dicho elemento no ejerce acción beneficiosa alguna perceptible sobre el acero. Examinando los resultados de sus experimentos sobre la oxidación de los aceros especiales, deduce que el níquel reduce la tendencia a la corrosión y que, en igualdad de circunstancias, un acero con elevada dosis de carbono se oxida más rápidamente que otro con pequeña proporción de carbono.

Observa, finalmente, que su acero-rodio es más resistente al reblandecimiento, durante el temple, que el acero ordinario al carbono; de haberse sabido sacar partido de esta observación, no se hubiera tardado tanto en producir los llamados aceros rápidos.

Éste es, dicho en pocas palabras, el resultado de una investigación «fracasada». Pero; aun cuando ni Faraday ni sus contemporáneos científicos se dieron cuenta de la importancia de los resultados que se habían logrado, existen claros indicios de que parte de los productores de aceros los tuvieron muy en cuenta. Enumerar todas sus aplicaciones, equivaldría a hacer una lista de casi todas las herramientas cortantes. En su último trabajo, decía: sus aplicaciones se extenderán probablemente, no sólo a la fabricación de cuchillería, sino también a los diferentes tipos de herramientas; su pequeño sobreprecio no puede ser un obstáculo para su adopción en gran escala. La aleación con la plata puede ser empleada ventajosamente en casi todas las aplicaciones en que se requiere un buen acero.»

Aun hoy día, se encuentra en el mercado el llamado «acero-plata»; pero, en general, no contiene la menor dosis de este último metal; dicho nombre se refiere únicamente a una aleación de alta calidad con elevada dosis de carbón y preparada en el crisol. Hace unos 25 años, en Sheffield, se fundía aún una clase de acero al crisol, en el que se echaba ceremoniosamente una pieza de plata de medio chelín, cuando la masa de acero fundido era de más de 25 kg., asegurándose muy formalmente que tal adición prestaba al acero propiedades superiores. No cabe duda de que, tanto la denominación, como el procedimiento citado son todavía consecuencia directa de los trabajos de Faraday y sirven para apreciar la estima en que los tuvieron los productores de acero.

De los lingotes fundidos en Sheffield nunca sabremos probablemente su paradero; en cambio, de los aceros preparados en la «Royal Institution» tenemos datos más interesantes y detallados: recientemente, se ha descubierto una caja de madera marcada «Faraday» y «Acero y aleaciones». La primera etiqueta es probable fuese escrita por él mismo; la segunda es casi seguro que lo fué. Contiene 79 muestras enviadas a Faraday por sir Roberto Hadfield para su investigación. El informe ha sido recientemente publicado, por su gran interés histórico.

El escrupuloso cuidado que se ha tenido con este material único, se puede apreciar con sólo observar que en el material primitivo había unas 8 libras de acero y, después de 430 determinaciones químicas y 210 de estructura, dureza, peso específico, resistencia a la corrosión, características eléctricas y magnéticas, etc., aun que dan 6 ½ libras, es decir, más de un 75 °/₀ del total.—F. C. T.

SUMARIO. Algunas opiniones acerca del P. José A. Pérez del Pulgar ▣ Propiedades de los protones.—Síntesis de la vitamina D.—La construcción de buques.—La aviación italiana durante el año 1931.—Nuevo cable submarino entre Cayo Hueso y La Habana.—Método ganométrico para la medición del tiempo en las épocas geológicas.—Conferencia Hidrográfica internacional.—Nuevo sistema de proyección de películas ▣ La motonave «Angustus», *M. M.ª S.-Navarro Neumann, S. J.*—El efecto «Raman», *J. Cabannes.*—Investigaciones metalúrgicas de Miguel Faraday, *F. C. T.* ▣ Suplemento. Nota astronómica para mayo. Las Leónidas. Masa del anillo de Saturno. Cefeidas y estrellas variables de largo período. Información meteorológica de febrero

Imprenta de «Ibérica», Templarios, 12.—Barcelona