

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

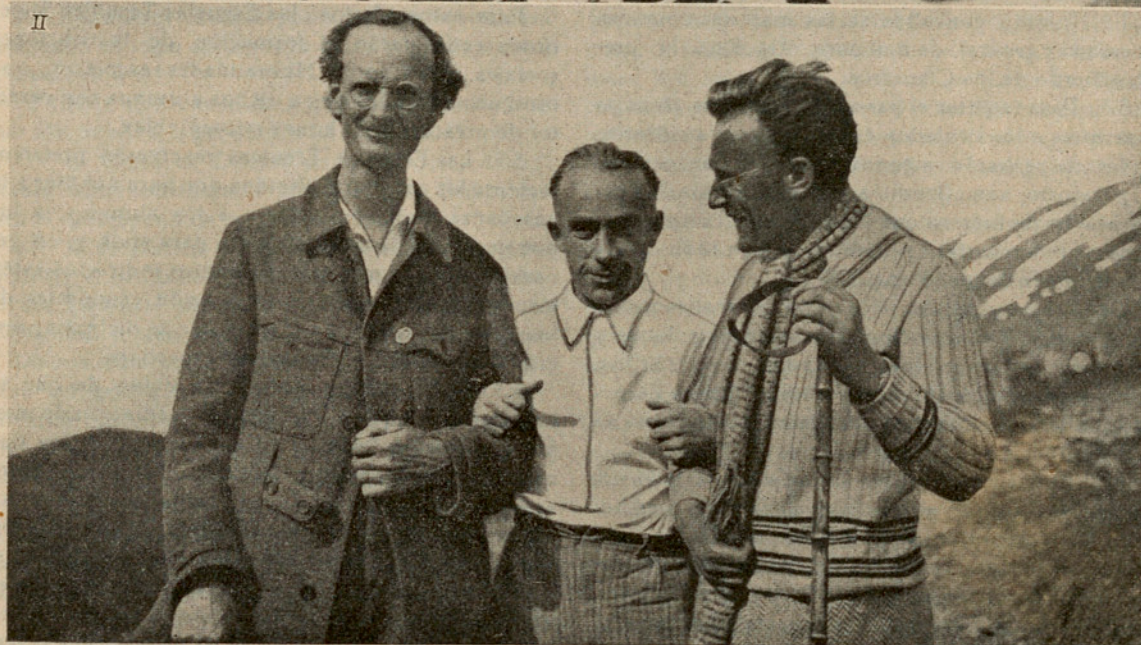
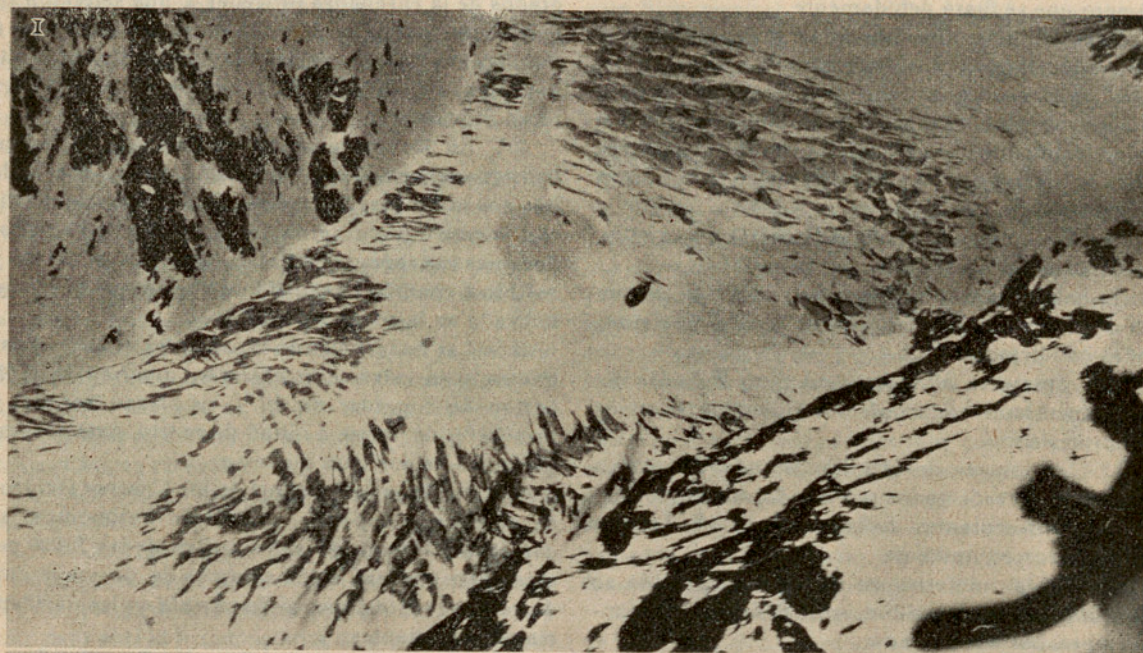
REVISTA SEMANAL

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

AÑO XIX. TOMO 2.º

3 SEPTIEMBRE 1932

VOL. XXXVIII. N.º 940



ASCENSIÓN DEL PROFESOR PICCARD A LA ESTRATOSFERA

I. El glaciar de Gurgler sobre el que se ve el globo después de haber tomado tierra. II. El profesor Piccard, el aviador Mittelholzer y el ingeniero Kipfer, a las pocas horas de haber terminado su primera ascensión (Véase el art. de la pág. 106)

Crónica hispanoamericana

España

La enseñanza técnica en España (*).—*Enseñanzas técnicas auxiliares.*—1.^a Todos estos títulos deben ser expedidos por el Ministerio de Instrucción Pública.

2.^a Existirán una o varias Escuelas de cada una de estas enseñanzas en regiones determinadas y en número que se fijará debidamente.

Estas Escuelas dependerán de las Escuelas Técnicas Superiores correspondientes.

3.^a Las enseñanzas de estas Escuelas tendrán carácter especialmente práctico, complementado con los conocimientos teóricos indispensables para auxiliar a los ingenieros y arquitectos en la ejecución de sus trabajos.

4.^a Para ingresar en estas Escuelas no se exigirá el título de Bachiller.

No habrá Escuela preparatoria y existirán exámenes de ingreso, para los cuales se exigirán determinadas condiciones.

Los aspirantes al ingreso en estas Escuelas deberán demostrar conocimientos prácticos relativos a la profesión.

5.^a Los planes de estudio de cada Enseñanza auxiliar serán redactados por una Comisión, formada por representantes de la misma y de la Técnica Superior correspondiente.

6.^a En las materias en que ello sea posible, se admitirá la enseñanza libre, sometiendo a los alumnos a pruebas adecuadas.

7.^a Podrán convalidarse las materias comunes de carácter general, de una para otra Escuela, previo acuerdo de los Claustros.

8.^a Para facilitar el paso a las carreras técnicas superiores a los titulados de las carreras auxiliares, se les dispensarán algunos estudios del período preparatorio, sometiendo a estos últimos a la misma prueba de ingreso que los procedentes de las Escuelas preparatorias, y ateniéndose en todo caso a la conclusión 2.^a del Tema II.

Toda la preparación y los estudios realizados en las Escuelas Técnicas Superiores tendrán convalidación en las respectivas de ayudantes y peritos. Habrán en cambio de ser acreditadas en las Escuelas auxiliares las pruebas peculiares del ejercicio de la profesión.

9.^a El Claustro de cada Escuela estará formado por un Director, un profesor delegado, los profesores y los representantes de los alumnos.

10.^a El profesorado estará formado por ingenieros, arquitectos, titulares de la Facultad de Ciencias y peritos o ayudantes de la especialidad que corresponda.

11.^a Para la provisión de Cátedras se formará

una Comisión (análoga a la del Tema IV), formada por representantes de la Escuela, de la Técnica Superior correspondiente y titulados delegados de la profesión y de los alumnos.

Medios económicos de facilitar el acceso a las Escuelas superiores de los alumnos capacitados que carezcan de recursos suficientes.—1.^a El Estado, por medio de sus instituciones de orientación profesional y selección científica, debe en todos los grados de la enseñanza proceder a una selección rigurosa de individuos capacitados, pertenecientes a familias sin fortuna, con objeto de facilitar su posible ingreso en la Universidad y en las Escuelas Técnicas Superiores.

2.^a En los presupuestos del Estado se deben consignar cantidades de importancia, del orden de los dos millones de pesetas, para subvencionar directamente o por intermedio de institutos benéficos docentes consagrados a dar instrucción, alimento y vestido a cuantos hayan sido objeto de la selección indicada en la conclusión 1.^a

3.^a Las residencias de estudiantes actuales y las que en lo sucesivo se establezcan, tendrán la obligación de conceder un 10 % de plazas gratuitas y otro 20 % de plazas a mitad de precio, para los estudiantes de posición modesta.

4.^a En los presupuestos de los Centros técnicos de enseñanza superior, que serán autónomos, se consignarán cantidades del orden de las 50000 pesetas para auxiliar a los alumnos de posición modesta en el sostenimiento de su vida en las residencias de estudiantes.

Para estos efectos, las Escuelas Técnicas Superiores estimularán la formación de instituciones sociales, tales como Mutualidades escolares, que otorguen subvenciones a dichos alumnos con carácter de préstamos de honor reintegrables.

5.^a Las Escuelas Técnicas reservarán preferentemente los cargos retribuidos que para auxiliar a la enseñanza suelen concederse a los alumnos, a los que necesiten de estos recursos para vivir, y, en general, procurar, por cuantos medios indirectos estén a su alcance, el alivio de la situación económica de los alumnos citados, para lo que se dictarán prescripciones en los reglamentos respectivos.

6.^a La Comisión expresa su deseo de que se fomenta por parte del Gobierno la creación de nuevas residencias de estudiantes, análogas a las que con tanto éxito vienen funcionando, y en número suficiente para atender a las necesidades del alumno.

Organización de los estudios en su relación con la investigación.—1.^a Los Directores de las Escuelas Técnicas Superiores y los Directores o Jefes de los actuales Institutos y Laboratorios de investigación, constituirán una Junta de formación e investigaciones teóricas e industriales, que serán órgano de cooperación entre unos y otros Centros, para la mejor consecución de los fines que les son comunes.

(*) Continuación de la nota publicada en el n.º 939, pág. 82.

En esta Junta habrán de figurar representaciones de la Industria (Empresa y Trabajo) y de la Banca.

2.^a La Junta procurará por todos los medios facilitar el acceso a los Institutos y Laboratorios de investigación a los futuros técnicos, en especial a los que manifiesten vocación para ello, facilitándose medios que les permitan dedicarse, sin preocupaciones de índole económica y durante el tiempo necesario, al trabajo de investigación.

3.^a Estos Institutos y Laboratorios tendrán los tres cuadros de trabajos siguientes:

a) Investigación científica intensiva, sin otra actividad docente que la pura de seminario, es decir, el esclarecimiento de los métodos y la sugerencia de orientación para la revelación de la personalidad de presunto investigador.

b) Servicio de invención y puntualización de procedimientos nuevos de fabricación o de construcción que interesen a la economía del país.

c) Extensión cultural de las materias propias hasta la región del conocimiento general, para elevar el nivel medio de ilustración social.

4.^a En el cuadro de trabajo a) de la conclusión 3.^a, tendrán efecto los trabajos de investigación conducentes al grado de Doctor en Ingeniería o Arquitectura, si el Gobierno, aceptando esta propuesta, acordase su creación.

La colación de este título se ajustará a las normas siguientes:

a) Todo trabajo de tesis para aspirar al grado de Doctor será presentado bajo la responsabilidad del prof. que ha dirigido el trabajo, el cual será el ponente nato ante el Jurado que ha de otorgar el grado.

b) El Jurado, formado por cinco miembros, será designado en cada caso por la Junta a que se refiere la conclusión 1.^a

El título será expedido por el Ministerio de Instrucción pública, a propuesta de la Junta.

5.^a El título de Doctor en Ingeniería y Arquitectura será considerado como mérito preferente para el desempeño de cargos docentes.

6.^a A propuesta de la Junta podrá el ministro conceder el título de Doctor en Ingeniería o Arquitectura «honoris causa» como premio a una vida profesional y científica de condiciones relevantes.

Disposición transitoria.—Los aspirantes a ingreso en las Escuelas Técnicas Superiores que hubieren aprobado alguna asignatura o grupo de asignaturas en el momento de abrir la primera matrícula la Escuela preparatoria, cuya creación se propone por esta Comisión, tendrán opción a continuar la preparación por el régimen y con los programas actuales, siempre que ingresen en las mismas durante tres años, a partir de dicha fecha.

Recepción del señor Fernández Cortés en la Academia de Ciencias de Madrid.—El 29 de junio celebró sesión la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid, para dar posesión de

su cargo de académico, para el que había sido recientemente elegido, al eminente ingeniero agrónomo don Mariano Fernández Cortés.

Versó el discurso del nuevo académico sobre la moderna maquinaria para el cultivo de las tierras, asunto al que el señor Fernández Cortés ha dedicado una gran parte de su labor profesional y en el que ha demostrado muy especial competencia.

Dió la bienvenida al señor Fernández Cortés el académico e ingeniero de Caminos señor Torroja, que hizo resaltar su vocación científica, sus dotes como maestro, y su extremada modestia, con la que compañeros y admiradores han tenido siempre que luchar para premiar sus merecimientos.

América

México.—*Primitiva civilización maya en el Yucatán septentrional.*—Cobá, aunque fuese sólo por sus dimensiones, sería ya uno de los más importantes centros culturales de los territorios mayas de Centroamérica. Cuando sean efectuadas las excavaciones de sus ruinas (caso de que algún día lo sean) no es improbable que puedan ser encontradas allí pruebas decisivas para la solución de numerosos problemas que actualmente parecen todavía muy confusos, en relación con los primeros colonizadores mayas del Yucatán septentrional. A partir de la expedición del doctor T. W. Gann en 1926, enviada con el fin de explorar aquellas ruinas, otras cinco expediciones fueron costeadas por el Instituto Carnegie.

Cobá, que está situada en la provincia mejicana de Quintana Roo, en la parte N de la provincia del Yucatán a unos 160 km. al E de la antigua ciudad maya de Chichen Itzá (véase IBÉRICA, vol. XXXII, número 790, pág. 99) y salvo el poblado de Tikal, constituye la más extensa de las agrupaciones de edificios de los territorios mayas, siendo uno de los pocos lugares de que se conserva el antiguo nombre entre los indios actuales.

El emplazamiento de Cobá fué sumamente favorable para la colonización maya a causa de la proximidad de una vasta extensión de agua formada por una cadena de lagos, y de la abundancia de lluvias que fomentaban el crecimiento de la vegetación y facilitaban los cultivos agrícolas.

La superficie cuyos levantamientos topográficos han sido realizados y reproducidos en los mapas correspondientes, abarca 9 km. de N a S y 5 kilómetros de E a W.

Hacia el sur el territorio se halla todavía por explorar, pudiendo suceder que se encuentren allí más ruinas. De la zona explorada, la parte norte está materialmente cubierta de ruinas.

Entre los grupos de Cobá y Nohoch Mul hay una serie casi ininterrumpida de montículos que culmina en un grupo de considerable importancia junto a Nohoch Mul. Las playas de los lagos de Cobá, Macanxor y Sacakal están rodeadas de mon-

tículos que, exceptuando las del lago últimamente citado forman un gran núcleo de 3'5 km. por 2 kilómetros: uno de los mayores, seguramente, que existen en el territorio maya.

Una de las más notables características de Cobá es la red de caminos que enlazan los diferentes grupos junto a los lagos y se alejan luego hasta diversos puntos; uno de ellos conduce a Yaxumá a 100 kilómetros de distancia y termina a 20 km. de Chichén Itzá. Estos caminos se elevan algo sobre el nivel de terreno y en general son perfectamente rectilíneos. Están contruados con losas de piedra desbastadas y dispuestas verticalmente y rellena luego la caja con piedras grandes recubiertas con una capa de piedra pequeña. El revestimiento superficial de argamasa ha sido deslavada por la acción del tiempo.

Hablando en términos generales, las ruinas de Cobá comprenden construcciones de dos clases, una superior y otra inferior que aun cuando en esencia no difieren mucho, presentan ciertas diferencias en la calidad de la mano de obra y en la disposición del trazado.

En diferentes etapas se han descubierto unos cincuenta monumentos en Cobá; veinticuatro de ellos tienen relieves, veintitrés son estelas y uno un altar. Algunas de las estelas tienen fecha en notación maya. Hasta ahora se creía que las primeras intrusiones mayas correspondían al año 452, pero la fecha de uno de tales monumentos hace remontar tal acontecimiento a un siglo antes ya que corresponde al año 353 de nuestra era. Sin embargo, el progreso de los estilos arquitectónicos y del arte en general indica que las primeras instalaciones de pobladores mayas deben ser mucho más antiguas.

Nature 2 julio Crónica general

Nuevos métodos de investigación en aeronáutica.—El nuevo túnel aerodinámico que se construirá en el «Royal Aircraft Establishment», de Farnborough, tendrá sólo 7'30 m. de diámetro en lugar de tener los 18 X 9 m. de sección transversal que tiene su similar de Norteamérica. Se emplearán 2000 CV. en lugar de los 6500 CV. del túnel americano.

Se conseguirá así una economía, tanto de instalación como de funcionamiento. Con un túnel de 7'30 m. hay suficiente para estudiar todos los problemas que indispensablemente lo requieren. Todos los que se refieren a la parte central del aeroplano (refrigeración de los motores, resistencia del cuerpo del aparato y piezas parásitas y estudio de las hélices), podrán ser estudiados experimentalmente. Los problemas de la estructura de las alas pueden ser y han sido estudiados con éxito en vuelo sobre un monoplano especial Parnall, y sus resultados pueden agregarse a los obtenidos en el túnel para las partes más complicadas de la sección central. Otro medio de investigación es el túnel aerodinámico de corriente vertical. En él el aire circula hacia arriba.

El examen visual de las corrientes de aire ha tenido evidentes aplicaciones a las investigaciones aeronáuticas. Se logra para bajas velocidades por mezcla de humo producido con tetracloruro de titanio. Se opera también con corrientes de agua, siguiendo el movimiento de burbujas de aceite bien iluminadas o enfocando un microscopio sobre las partículas que el agua arrastra.

Los experimentos, acerca de la supresión del ruido, son de gran interés, no sólo en sí mismos, sino también por el que ofrece el progreso de la técnica de su medición. Se ha adelantado mucho en materia de aislar el interior de la cabina contra el ruido, pero no se ha progresado tanto en la supresión real de los ruidos producidos.

Por fin, un extenso plan de trabajos sobre hidros (cascos, flotadores, etc.) ha sido redactado para la utilización del nuevo canal de agua del «Royal Aircraft Establishment», de Farnborough.

Nature 2 julio
Una gran fiesta marítima.—Con un concurso verdaderamente extraordinario, tanto de vecinos de la gran urbe, como de forasteros—de los que llegaron abarrotados los trenes especiales, sin que faltaran los venidos de muy lejos, y hasta del extranjero—ha tenido lugar un espectáculo verdaderamente grandioso en la bahía de Nápoles, durante la espléndida noche del 26 de junio último. La inmensa masa de espectadores se agrupaba, principalmente por las cercanías del antepuerto de Santa Lucía, por tener lugar en éste buena parte del festival marítimo, del que sólo haremos brevísima mención, y esta tomada de la prensa, por distar bien sus dos kilómetros nuestro puesto de observación. Bastará con añadir que formaron parte del programa un cortejo naval, en el que tomaron parte los vaporcitos que van a Vico Equense y a las islas de Capri, Ischia y Prócida, varios de recreo, lo mismo que preciosos balandros, gasolineras, muchas de ellas taxis, cuyo servicio se inauguraba aquella noche, todos iluminados a más de las innumerables luces de los ininterrumpidos caseríos y pequeñas poblaciones de la falda del Vesubio, que cae enfrente de la bahía napolitana, y de los muelles de esta misma, con millares de luces riellando en las tranquilas ondas. Otros números del programa fueron un simulacro de combate naval, entre dos grandes naves del siglo XVII, y el bombardeo, por cuatro de éstas, de un fuerte, con la voladura final del mismo.

El número verdaderamente original, e inimitable en otro sitio, y el que constituía la principal atracción, fué el primero, cuyo desempeño duró con precisión matemática, desde las 21^h 30^m hasta las 22^h. Para su preparación, el director técnico de estos festejos, teniente coronel Fiorentino, se puso de acuerdo con el tan distinguido director del Observatorio Vesubiano (1) profesor Alejandro Malladra,

(1) Véase el artículo «Una visita al Observatorio Vesubiano», IBÉRICA, número 934, página 6.

para establecer un plan que permitiese imitar, con la mayor exactitud posible, alguna fase de erupción, con las proporciones convenientes para que el espectáculo resultase grandioso a casi sus quince kilómetros. El éxito merece el calificativo de brillante, y alguien que había contemplado, desde la misma terraza-balcón, que ambos ocupábamos, la terrible erupción de 1906, recordaba el muy semejante ruido de los *boati*, correspondientes a las explosiones, el aspecto de las bombas, al pulverizarse por la depresión, con ráfagas de luz cambiantes del blanco azulado deslumbrador al casi rojo, y además la corriente de las lavas (ahora con muy distinta dirección, pues de otro modo no se hubiera visto desde donde se pretendía), de su medio kilómetro de largo, por casi su centenar de anchura, descendiendo desde la orla del cráter, hasta la colina Humberto, de casi sus 900 metros de altura detrás del Observatorio, y bifurcándose allí, serpenteando lentamente con sus variantes de luz, del amarillo claro al rojo, ofreciendo un carácter de espectáculo rayano en lo grandioso, y verdaderamente fantástico.

Estos éxitos, a más de la preparación científica, exigen cuantiosos medios materiales, y para el simulacro de erupción ha sido preciso transportar siete toneladas de material pirotécnico al Vesubio, para lo que ha prestado un precioso concurso la empresa Cook con su vía hasta casi el borde del cráter, y se han subido 1350 morteretes, con 6000 luces de bengala, cuya duración se ha conseguido prolongar más de 10 minutos, en vez de los 3, casi a lo sumo, de los mejores.—M. M.^a S.-NAVARRO NEUMANN, S. J. (Nápoles).

Espectros de masas del helio y del oxígeno.—F. W. Aston del Cavendish Laboratory, de Cambridge, en una nota recientemente publicada en «Nature», refiere algunas interesantes observaciones acerca de estos dos elementos, realizadas durante el curso de sus investigaciones sobre plomos de diferentes orígenes.

Cuando estaba preparando un nuevo tubo de descarga haciéndole trabajar durante un cierto período preliminar, empleó una mezcla de helio y oxígeno investigando la presencia de la raya del He^{++} .

La presencia en la descarga, de átomos de helio con doble carga, fué ya sospechada durante los primitivos trabajos de sir J. J. Thomson y ha sido puesta claramente de manifiesto por Conrad; sin embargo, la demostración en ambos casos era indirecta, pues se basaba en la prolongación de la parábola normal del helio. Todas las tentativas realizadas para fotografiar la raya del He^{++} como satélite de la raya H_2 por medio del espectrógrafo de masas resultaron infructuosas.

Tal fracaso fué atribuido por Mr. Aston al empleo de carbón vegetal enfriado (incapaz de absorber helio) en las partes del aparato donde había un elevado grado de vacío. Parece que tal explicación era acer-

tada, ya que, reduciendo la presión en el sistema de la ranura y en la cámara a un valor mucho más bajo por medio de una bomba de difusión y reduciendo la intensidad de la raya H_2 por medio de un lavado continuo con oxígeno y helio, se ha llegado a descubrir, por fin, la raya de doble carga de este último. Desde luego, es aun excesivamente débil, comparada con la del H_2 , para poder proceder a una medición de precisión; pero, razonablemente, es de esperar que ajustando el tubo de descarga de manera más favorable a las líneas atómicas, y mediante un lavado más cuidadoso, se llegará a reducir ambas rayas a una intensidad próximamente igual. Entonces la distancia entre las dos proporcionará una medida directa, real y segura de la relación entre las masas de los núcleos del helio y del hidrógeno, cifra que es de capital importancia en Física nuclear.

Durante estos experimentos, se observó que la mezcla de helio y oxígeno daba rayas de oxígeno mucho más fuertes que el oxígeno puro y, como la raya molecular del oxígeno era tan brillante que podía ser observada sobre la pantalla de willemita, las circunstancias eran muy favorables para poner de manifiesto los dos isótopos débiles del oxígeno. Las rayas atómicas 17 y 18 eran inadecuadas para esta finalidad, debido a la presencia de OH y OH_2 , pero las rayas moleculares 33 y 34 debidas al $\text{O}^{16}\text{O}^{17}$ y al $\text{O}^{16}\text{O}^{18}$, respectivamente, era de esperar pudiesen destacarse libres de toda mezcla o confusión.

Además, sus intensidades con relación a la raya principal 32, debían ser dobles de las atómicas. Al fotografiar los espectros, las tres rayas resultaron perfectamente claras, y dándoles exposiciones adecuadas (por ejemplo, de 3 segundos y de 15 minutos) pudieron ser estimadas sus intensidades relativas. Se comprobó que la raya 32 era 268 veces más intensa que la raya 34 que a su vez es 4'2 veces más intensa que la raya 33.

Estos valores sólo pueden ser considerados como mínimos aproximados, ya que, a causa de la acción de la descarga del oxígeno sobre la cera y la grasa, había algo de azufre presente; caso de llegar al 1 por ciento, se reduciría la raya 34 en un 10 % aproximadamente y la 33 aun más. Carece de objeto apurar más la precisión, hasta que haya aparatos de los que puedan ser eliminados el azufre y demás causas posibles de impurificación; entretanto, las relaciones 536 y 4'2 confirman las cifras 630 y 5 dadas por Mecke y Childs.

Nature 2 julio
Miscelánea sobre el autogiro.—En la «Revista de Obras Públicas», el ingeniero de Caminos don Tomás G. Acebo publica con este título la interesante nota que a continuación reproducimos.

El famoso aviador trasatlántico Lewis Yancey proyecta realizar el año próximo un interesante viaje de exploración, en autogiro, a la zona, casi inexplorada, de los templos Mayas, en Yucatán (Méjico). Esta determinación fué tomada a raíz de la visita que en

autogiro realizó, el pasado febrero, a las ruinas del templo sagrado de Chichen-Itzá, y como consecuencia del éxito completo que acompañó a esta primera expedición, que demostró las excelentes cualidades de tales aparatos para esta clase de exploraciones.

Acompañarán al citado piloto los arqueólogos doctor Blom y profesor Mason, de las Universidades de Tulane y Pensilvania.

Con objeto de dar a conocer al público de Norteamérica lo que es el autogiro y cómo vuela, la Autogiro Company of America ha editado en 1931 una interesante película sonora, que ha sido proyectada en más de 500 teatros y cines y ante públicos de todas clases. Ingenieros, aviadores, Escuelas, Universidades y cientos de miles de personas han trabado conocimiento visual con el autogiro y han oído las explicaciones que de los principios del mismo se les daba durante la proyección de la película.

La conocida propiedad que tiene el autogiro de volar despacio sin perder altura hace que empleen a utilizarse estos aparatos para ciertos trabajos que requieren esa especial condición, imposible de obtener con el aeroplano. Mr. Kern. Dodge, jefe de la policía de Filadelfia, dirigió el día 20 de abril próximo pasado, en el aeródromo Pitcairn, los ensayos que, con éxito completo, se hicieron con vistas a la utilización de autogiros para la persecución de automóviles y para la dirección del tráfico por las arterias principales de las poblaciones en que son frecuentes los atascos en la circulación. Se comprende fácilmente que los aeroplanos corrientes no son tan útiles para estos fines como el autogiro, pues mientras aquellos, por razón de la elevada velocidad que han de mantener para conservar altura, tienen que hacer múltiples y rapidísimas pasadas sobre la zona inspeccionada, el autogiro puede, si vale la figura, flotar sobre ella, obteniéndose así a poca marcha una visión mucho más perfecta, la que por medio de la radio transmitirá a los puestos de tierra encargados de ejecutar sus instrucciones. Tenemos noticias de que la circulación de vehículos con ocasión de la famosa carrera de caballos del Derby de Epson del 1.º de junio ha sido dirigida por vez primera desde el aire: dos técnicos de tráfico del Scotland Yard, pasajeros en sendos autogiros, y comunicándose constantemente por medio de la radio con los puestos situados en las bifurcaciones de los caminos afluentes al hipódromo, han logrado plenamente su objetivo.

También se están utilizando autogiros, igualmente dotados de equipos de radio, para la vigilancia contra el fuego de las grandes explotaciones forestales, pues desaparece el peligro que representa un aterrizaje forzoso de aeroplano en tales zonas.

El 27 de abril próximo pasado el piloto Guy Miller ha establecido el *record* de velocidad en autogiro, cubriendo en veinticuatro minutos los 112 km. que hay de Rochester a Siracusa (N. Y.) lo que representa una velocidad media de 272 km. - h. Esta excelente *performance* había sido ayudada por un viento

de cola de 88 km. - h., según registraron las oficinas meteorológicas, habiéndose comprobado fácilmente que con aquel viento huracanado no pudo elevarse ese día ningún aeroplano, con lo que se demostró una vez más que el autogiro puede volar en condiciones y momentos en que la prudencia aconseja no hacerlo con los aeroplanos.

La práctica ha demostrado que, debido a la facultad del autogiro de casi detenerse en el aire, no se necesitan con él los aparatos especiales que suelen utilizarse para la fotografía aérea, pudiendo emplearse cualquier cámara fotográfica corriente. Por la misma razón se ha logrado obtener desde autogiro fotografías en colores, lo que no se había conseguido desde ningún aparato más pesado que el aire.

En el curso de unas maniobras militares aéreas efectuadas en Ocala (Filadelfia) se ha descubierto una propiedad, ciertamente nada despreciable, en el autogiro para sustraerse a la acción de las estaciones de defensa de poblaciones contra las incursiones nocturnas de bombardeo aéreo o de reconocimiento. Un autogiro, entre diversos aeroplanos militares, fué el único que logró ocultarse a la vista de una de las más perfeccionadas instalaciones antiaéreas, consistente en dos focos potentísimos de 400 millones de *candlepower*, con un poder de penetración en el espacio de cerca de 10 km. La táctica empleada consistió sencillamente en penetrar el autogiro en el interior de una nube, efectuando allí un descenso vertical a la velocidad de 5 m/s (los paracaídas bajan a 4'5 m/s), saliendo después de ella por el sitio más inesperado, manteniendo en una constante incertidumbre al personal encargado del manejo de los focos. No se olvide que el autogiro conserva el control de los mandos aun en las bajadas según la vertical.

Se ha demostrado que para el aterrizaje nocturno no necesita el autogiro más luz que la de los focos de un automóvil. Es ocioso, pues, advertir que con ello, y cuando este medio de navegación aérea se haya extendido suficientemente, podrá economizarse una gran parte de los cuantiosos gastos que son hoy necesarios para la iluminación de los aeródromos.

Le ha sido otorgada al ilustre inventor del autogiro, don Juan de la Cierva, orgullo del Cuerpo de Ingenieros españoles de Caminos, la medalla Guggenheim para 1932, por el desarrollo de la teoría y de la práctica del autogiro.

El Jurado estaba constituido por ocho miembros de los EE. UU. de N. A. y siete representantes de Canadá, Inglaterra, Francia, Alemania, Holanda, Italia y Japón. Esta medalla es uno de los premios más codiciados y de más relieve en el mundo aeronáutico.

Rev. Obras Públicas
Amplificadores telefónicos en alta mar. — Una de las mayores dificultades con que tropieza la telefonía a través de los océanos consiste en las enormes distancias que el cable tiene que salvar sin relevos. Aun aprovechándose de todas las posibilidades que se derivan de las islas intermedias, quedan trechos

Sie Munschan 28 mayo

del orden de 2000 km. Esto obliga a emplear secciones metálicas muy importantes e instalaciones antieconómicas sobre las que presentan ventajas las comunicaciones radiotelefónicas.

En una patente alemana reciente, se proyectan unos flotadores que permitirían mantener entre dos aguas, a unos 100 m. de profundidad pequeñas estaciones amplificadoras alimentadas por acumuladores o por pilas que sólo habría que renovar cada cierto número de años. Un flotador o boya en la superficie del mar señalaría la posición de la estación y permitiría recogerla siempre que conviniese.

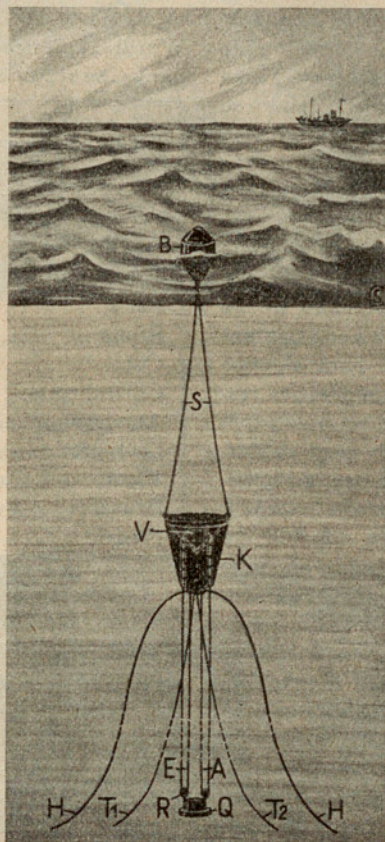
Protección de escaparates por medios ópticoeléctricos.—

Una compañía inglesa ha ideado y construido un aparato destinado a proteger el contenido de los escaparates en joyerías y establecimientos similares contra los ladrones, que rompen primeramente las lunas y después arrebatan los objetos más valiosos a su alcance, huyendo seguidamente con el botín conseguido. Para evitar tales robos se instala en el interior del escaparate un aparato sensible a la luz, dispuesto de tal manera que cuando se intercepta un haz luminoso suena un timbre de alarma, al mismo tiempo que dos cierres de tela y reja metálica se corren simultáneamente sobre los artículos amenazados. Los cierres tienen tal disposición que si antes de su corrimiento se introduce una mano, ésta será atrapada y retenida firmemente.

El mecanismo en su esencia es como sigue: un haz de luz emitido por una lámpara eléctrica es reflejado alternativamente en una dirección, y la contraria, por una serie de espejos de acero inoxidable, de modo que su dirección sea paralela y próxima a la superficie interior de la luna, con dirección ligeramente inclinada respecto a la horizontal o a la vertical, hasta llegar a una célula o puente de selenio. Los rayos que corren en direcciones opuestas se solapan ligeramente, y se comprende que con cierto número de lámparas y puentes puede quedar cubierta toda el área del escaparate. Los puentes están conectados con amplificadores de válvulas a reveladores sensibles, y cuando se produce una obstrucción parcial o total del haz de luz, la variación de corriente ocasionada por la resistencia óhmica del puente hará funcionar uno de los relevadores.

Estos relevadores dejan entonces pasar la corriente necesaria para el funcionamiento del aparato de alarma y también para los solenoides que actúan las retenidas de los cierres, que funcionan bajo el impulso de poderosos resortes. Uno de los cierres se eleva desde el fondo del escaparate, mientras que el otro desciende desde la cima, y sus bordes han sido provistos de bandas de caucho dispuestas para aprehender una mano que haya podido introducirse entre ellos. Los cierres están retenidos por cremalleras, de modo que la mano no podrá ser retirada mientras no se hagan funcionar los fiadores. Esto no ocurrirá fácilmente, sin embargo, porque entre la rotura de la luna y el corrimiento de los cierres sólo transcurre 1/13 de segundo, tiempo insuficiente para introducir la mano en el escaparate.

Los puentes de selenio empleados en este aparato son muy semejantes a los que la compañía constructora emplea para cronometración de carreras, encendido y apagado de lámparas, funcionamiento de aparatos de alarma y también en los aparatos de cinematografía sonora; quiere esto decir que no son inseguros, como venían siéndolo las células de selenio hasta ahora empleadas. Se fabrican depositando una aleación de oro sobre una tira fina de vidrio, formando dos rejillas, una en relieve y otra en hueco, y los salientes de una encajan en los entrantes de la otra; el conjunto va cubierto con una capa de selenio fundido, encerrado todo ello en una ampolla de vidrio. El selenio forma entre las dos rejillas una conexión cuya resistencia varía con la cantidad de luz que sobre ella cae. Los puentes pueden iluminarse con rayos infrarrojos si se desea luz



Flotador-amplificador telefónico para alta mar

B. Flotador. S. Cables de sostenimiento. K. Caldera de plancha llena de corcho. V. Caja del amplificador. T1 y T2. Cables de anclaje. H. Extremos de las secciones del cable conductor. A y E. Cables de enlace de la caja V con los extremos de los cables. R. Poleas. Q. Peso tensor

invisible, y pueden fabricarse de modo que resulten sensibles para cambios rápidos o lentos de luz, según la aplicación que haya de dárseles. Pueden ser intercalados directamente en redes de corriente continua o alterna con tensiones de hasta 400 volts.

Memorial Ingenieros

Vehículos de carretera con motor de gas.—En la última junta anual de la Institución británica de Ingenieros del Gas, uno de los miembros presentes, doctor Walter, jefe del laboratorio experimental de Birmingham, planteó la posibilidad de mover vehículos de caminos ordinarios mediante el empleo

del gas del alumbrado u otros gases. Con ese motivo describió varios experimentos que él y otros habían realizado, haciendo presente que la dificultad que hasta ahora venía oponiéndose a las aplicaciones del gas como propulsor de vehículos ordinarios estribaba en el peso de los depósitos destinados al almacenamiento del gas a presión; el progreso de la Metalurgia ha contribuido a obviar esa dificultad con la creación de los aceros de gran resistencia a la tracción, con los cuales pueden fabricarse bombonas capaces de contener gases a doscientos kilogramos por centímetro cuadrado, dejando un gran margen de seguridad, lo que supone una presión de rotura no inferior a seiscientas atmósferas. Estas presiones no son muy extraordinarias cuando se trata de tubos o bombonas de pequeño diámetro; pero se debe tener en cuenta que en el caso de que tratamos se desea almacenar la cantidad de gas necesaria para alimentar uno o más motores durante períodos considerables de tiempo, y eso requiere bombonas de gran diámetro y capacidad.

Los ensayos efectuados en París prueban de un modo concluyente que en determinadas condiciones el gas del alumbrado puede utilizarse para algunos tipos de vehículos pesados con ventaja positiva respecto a los motores de gasolina. Una serie de experimentos practicados por el Comité de Gas, de Birmingham, condujo a la conclusión de que la eficiencia térmica de los motores de combustión interna y gran velocidad, trabajando con carga máxima era mayor para el motor de gas del alumbrado que para el de petróleo; que el rendimiento del motor aumentaba considerablemente saturando el gas con bencina o benzol; que con el gas a precio razonable se alcanza una gran economía con respecto al petróleo; y que de los ensayos realizados hasta ahora se puede deducir un precio límite del gas, a partir del cual su empleo es más económico que el petróleo. No reproducimos las cifras inglesas porque no tienen aplicación en nuestro país, dado que en Inglaterra es gran productora de carbón y sus colonias, dominios, zonas de influencia y concesiones, rinden cantidades fabulosas de petróleo y derivados, mientras que nosotros poseemos carbón, aunque en cantidad insuficiente para nuestro consumo, y carecemos totalmente de petróleo. Sería preciso efectuar aquí ensayos semejantes a los de París y Birmingham para saber hasta qué punto podría ser económico el empleo del gas en motores de vehículos ordinarios.

Memorial Ingeniero
Progreso del teléfono en 30 años.—Con este título publica «The L. M. Ericson Review» un interesante trabajo estadístico acerca del desarrollo de las comunicaciones telefónicas desde el año 1900, del que entresacamos algunos interesantes datos.

En los Estados Unidos de N. A., en el año 1900, o sea 22 años después de la instalación de la primera central telefónica en New Haven, con 21 abonados, disponían de 1'2 teléfonos por cada 100 habi-

tantes, en tanto que en Europa se tenían 0'2. En el artículo sobresale Suecia, sede de la Ericson, con el mismo número de teléfonos por cada 100 habitantes que los EE. UU. de N. A. Estas cifras se elevan en 1.º de enero de 1930 a 13'0 para Norteamérica y a 1'9 para Europa. En cuanto a los demás continentes resulta que en dicha última fecha Sudamérica tenía 0'7; África, 0'2, y Oceanía, 1'0, resultando que por cada 100 habitantes del mundo entero existían en 1930, 1'8 teléfonos.

Refiriéndonos a las capitales, el número de teléfonos por 1000, según datos de «Statistics of the World, American Telephone and Telegraph Company», se resume en el siguiente cuadro:

CAPITALES	Número de habitantes	Aparatos telefónicos	
		Total	Por cada 1000 habitantes
Estocolmo	414670	126916	306
Berlín	4330000	915175	219
Londres	7740000	675783	87
París	2955000	370308	125
Roma	950000	40393	43
Oslo	250000	45353	181
Copenhague	790000	136528	173
Amsterdam	749000	47048	63
Leningrado	1840000	63114	34
Viena	2000000	148432	74
Bruselas	938000	86635	92
Madrid	814000	35320	43

Anales T. E. A. T.
Concesión de la Medalla Kelvin a Marconi.—El día 3 de mayo último fué impuesta la Medalla Kelvin al gran inventor Marconi por lord Rutherford; el acto se verificó en el gran salón del Instituto de Ingenieros civiles de Londres. El presidente recapituló las circunstancias que condujeron a la creación de la Medalla Kelvin, y recordó al numeroso auditorio que hasta aquella fecha había sido adjudicada solamente a Unwin, Elihu Thompson, Parsons y Blondel. La Medalla representa la más alta distinción que pueda ser conferida a un ingeniero. En el acto de la imposición, lord Rutherford bosquejó la historia de las ondas eléctricas y de su aplicación a fines útiles. En ese terreno nadie había laborado con mayor fruto que Marconi, quien, como es sabido, comenzó sus investigaciones en Italia, su patria, y las continuó después en Inglaterra.

Los primeros experimentos realizados en Londres por Marconi tuvieron por escenario la azotea del Palacio de Comunicaciones, y, siguiendo un proceso experimental guiado por una imaginación rica y científica, los ocho kilómetros de alcance inicial pasaron a ser ochenta, los ochenta ochocientos y no' mucho después transmitió a través del Atlántico.

Lord Kelvin se había interesado en los primeros trabajos de Marconi, y en 1897 visitó las estaciones de Alum Bay y Bournemouth, desde las que transmitió los primeros marconigramas pagados.

Memorial Ingeniero

Al expresar su agradecimiento, hizo presente el gran inventor que el estudio de la descarga oscilatoria de la botella de Leyden, debido a lord Kelvin, le había conducido a la mejor inteligencia de los fenómenos de alta frecuencia que forman la base de la transmisión radioeléctrica.

Terminó diciendo que para él, lord Kelvin se había mostrado siempre amigo fiel y consejero valioso.

Nuevos descubrimientos arqueológicos en Ur.

—La expedición norteamericana L. C. Woolley prosigue sus excavaciones en Ur (Mesopotamia) y entre los restos de la capital sumeria va encontrando numerosos objetos cerámicos y metálicos. En enero pasado se descubrieron interesantes sepulturas de una época hasta ahora desconocida; el período de la segunda dinastía señorial de Ur. Se ignoran los nombres de los personajes de dicha dinastía que debió reinar hacia el año 2800 antes de J. C.

En cestos de junco se encontraron armas y utensilios domésticos de cobre muy semejantes a los de las tumbas de la dinastía precedente, en tanto que los adornos de oro, perlas, ágata y otras piedras finas, así como las formas de los jarros de arcilla recuerdan más la época de Sargón, rey de Acad, que reinó inmediatamente después de la caída de aquella dinastía de reyes de nombre desconocido.

Un descubrimiento muy importante, si bien no directamente relacionado con el descubrimiento de las sepulturas, fué el de 5 cabezas de toro admirablemente cinceladas en cobre. Se hallaban juntas debajo de un muro de la época de la segunda dinastía.

See Mesopotamian 28 mayo
La Asociación británica de estudios sobre el caucho.—En la memoria anual que publica la Asociación de Investigaciones de los Fabricantes británicos, de goma, se explican sus peculiares actividades y la medida en que la Asociación ha contribuido al progreso técnico de su industria: trabajos publicados en la prensa técnica y científica, informes, circulares e investigaciones científicas de toda clase desde las relativas a la plasticidad del caucho natu-

ral hasta las propiedades del caucho sintético, y de los ingredientes adicionales como el litargirio, los aceleradores, los antioxidantes, así como las propiedades y ensayos del caucho vulcanizado, y sus numerosas aplicaciones.

Se han llevado al cabo investigaciones sobre el caucho destinado a aislamiento de cables en colaboración con el Almirantazgo y otras sobre el caucho endurecido y una serie de productos de polimerización del butadieno por la «I. G. Farbenindustrie A. G.» y la «British Electrical & Allied Industries Research Association».

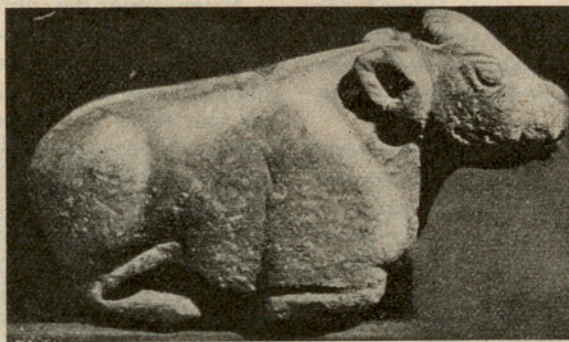
La utilidad, que hasta el público ha trascendido, de las actividades de la Asociación se refiere, principalmente al aumento de duración de los neumáticos de automóvil. El año

1900, se utilizaban después de un recorrido medio de 3200 km., en tanto que ahora pueden llegar hasta 20000 km. sin inconveniente. Con sólo un 1 ó 2 % de prolongación de la duración en botas, zapatos, almohadillas de agua caliente, etc., obtenido por el empleo de antioxidantes se paga ya de sobras todo el presupuesto de la Asociación de investigaciones.

Se ha establecido una colaboración entre esta Asociación y la de los plantadores de caucho, no sólo en materia de publicaciones y anuncios sino también en la de investigación de las dificultades con que tropieza la utilización del caucho en dife-

rentes aplicaciones, así como en el estudio de nuevos y prometedores campos de aplicación. Estas mismas colaboraciones han tenido lugar con otras entidades, para provecho de la industria del caucho.

Uno de los más interesantes aspectos de la labor de la Asociación es su servicio de biblioteca e información, que atiende a todos los requerimientos, cada día mayores, de cuanto se halla relacionado con la industria, constituyendo dicho servicio un caudal de datos e informaciones inasequible sin la publicación regular de resúmenes mensuales de cuanto aparece publicado sobre el particular. Así el industrial puede hallarse al corriente de las últimas novedades técnicas, científicas y económicas.



Toro de alabastro, de casi 5000 años de antigüedad, hallado en Ur



Cabeza sumeria. Escultura de barro hallada en Ur

Nature 7 mayo

LA EXPLORACIÓN DE LA ESTRATOSFERA (*)

DATOS Y RESULTADOS PUBLICADOS POR EL PROFESOR PICCARD

1). **Algunos datos técnicos relativos al globo.**— El estudio de la radiación de las sustancias radiactivas y de la denominada radiación cósmica nos convencieron de que para la realización de nuevas investigaciones sería muy conveniente la medición de la radiación cósmica a mayores alturas, a aquellas, sobre todo, en que la masa atmosférica superpuesta queda reducida a una décima parte de la atmósfera normal.

Para ello, era necesario trasladar un laboratorio físico a una altura en que la presión atmosférica se hallara reducida a 76 mm. de mercurio (ya que la presión normal atmosférica al nivel del mar, como se sabe, es de 760 mm. de mercurio). Tal problema implicaba la resolución de otros dos. Había que procurarse una barquilla herméticamente cerrada para que observadores e instrumentos se mantuviesen en condiciones normales, es decir, que pudiesen trabajar a la presión atmosférica normal y a la temperatura ordinaria. Además había que construir un globo capaz de elevar nuestro laboratorio a la altura deseada (76 mm. en el barómetro correspondiente a una altura de unos 16 km.).

La barquilla (1).— Teniendo que mantenerse en el interior de la barquilla una presión de aire casi normal para presiones exteriores del orden de $\frac{1}{10}$ de atmósfera tenía que idearse y estudiarse su construcción de manera que pudiese soportar de forma absolutamente segura una sobrepresión interior del orden de una atmósfera, con la garantía de que, en tales condiciones, la barquilla seguiría conservando su perfecta hermeticidad. Finalmente, convenía que el peso de la barquilla, fuere lo más pequeño posible. Después de estudiados diversos proyectos o tipos de construcción, se decidió construir la barquilla de plancha de aluminio de $3\frac{1}{2}$ mm. de espesor y darle forma esférica. El diámetro de la esfera fué fijado en 2'10 m. La barquilla estaba suspendida por ocho argollas que en la parte interior se prolongaban por medio de ocho varillas de aluminio; estas varillas eran las que soportaban el piso de la barquilla. En esta forma se lograba que la envolvente de la barquilla sólo estuviese sometida al esfuerzo que le imponía la sobrepresión, y que no se fatigase por la acción de los pesos contenidos en su interior.

Los tres trozos de plancha que forman la esfera fueron unidos por medio de soldadura autógena. La entrada y salida de la barquilla se efectúa por dos agujeros de hombre de 46 cm. de diámetro. Para poder mirar desde dentro hay ocho ventanillas de 8 cm. de diámetro útil. Tales ventanas van cerradas con dobles cristales de 7'5 mm. de espesor. Además, en

la barquilla se practicaron algunos otros orificios para el paso de instrumentos.

Esta barquilla fué construída en Lieja por la «Société Belge d'Aluminium».

No queremos describir aquí el equipo científico de la barquilla, pero hablaremos del fisiológico. Era preciso que durante todo el viaje el oxígeno consumido por los viajeros se fuese sustituyendo y, lo que aun tenía más importancia si cabe, que el anhídrido carbónico y otros gases tóxicos fuesen absorbidos. A este fin, la casa Dräger, de Lübeck, suministró dos aparatos que han dado muy buen resultado. Una corriente de oxígeno de dos litros por minuto aspira, mediante un inyector, 70 litros de aire de la barquilla por minuto y lo hace pasar a través de un cartucho de potasa. En uno de los dos aparatos, el oxígeno se toma de una botella corriente de gas comprimido. En el otro aparato, por el contrario, el oxígeno se obtiene por evaporación de oxígeno líquido. El primer aparato tiene la ventaja de su mayor sencillez; el segundo ofrece la de tener menor peso, ya que se suprime la pesada botella de acero. Se había proyectado que ambos aparatos trabajasen durante todo el viaje; pero cuando poco después de la salida nos dimos cuenta de que nuestro viaje tal vez se prolongaría más de lo previsto (por haberse enredado la cuerda de la válvula), sólo dejamos en marcha uno de los aparatos, hasta que se agotó, y sólo entonces pusimos en marcha el otro. De esta manera pudimos estarnos, sin inconveniente, 17 horas encerrados en la barquilla.

Para poder restablecer rápidamente la indispensable presión interior en el caso de sobrevenir alguna pérdida de aire, nos llevamos, además, en dos frascos aislantes de vidrio Pirex, dos litros de oxígeno líquido.

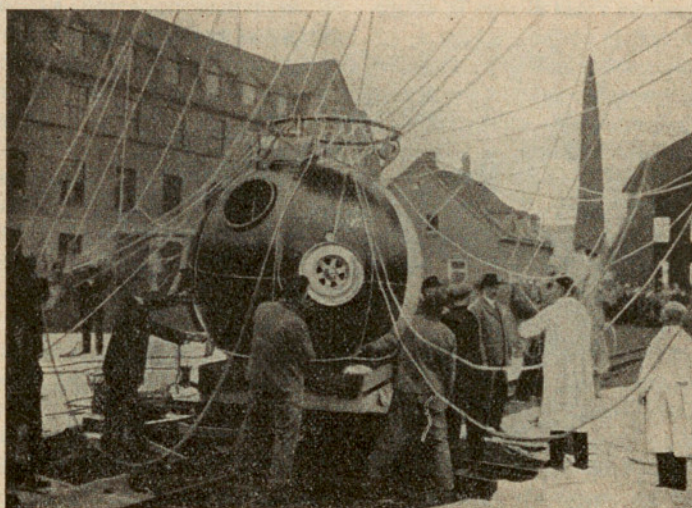
El peso de la barquilla, con su tripulación (piloto y ayudante), el lastre necesario para el aterrizaje, el equipo, los instrumentos (incluso una batería de pilas Hellesen de alta tensión, de 2500 V.), era de unos 800 kilogramos.

Para poder elevar este peso a la altura necesaria, tenía que construirse un globo libre de gran tamaño y muy ligero. Si desde el momento de partir, el globo hubiese estado lleno totalmente con hidrógeno, se habría obtenido una fuerza ascensional de 15 toneladas. Esta enorme fuerza habría exigido un cordaje sumamente sólido y se habría llegado a un peso prohibitivo. Debía partirse, pues, de la idea de que el globo, a la salida, sólo debía inflarse en una fracción muy pequeña. Como es sabido, a medida que el globo *flácido* va subiendo, el gas de su interior va dilatándose hasta que acaba por quedar el globo perfectamente lleno. A partir de este punto, si el

(*) Véase IBÉRICA, volumen XXXVII, número 392, página 376.

(1) Véase IBÉRICA, v. XXXV, n.º 865, p. 102; v. XXXVI, n.º 886, p. 34.

globo sigue subiendo, el sobrante de gas escapa al exterior por el apéndice de inflación que va abierto, hasta tanto que el globo, por causa de la pérdida de gas, queda en equilibrio. Habría sido una gran falta de previsión, aprisionar en una red, un globo en grado tal de flacidez; al irse llenando por dilatación del gas las arrugas o pliegues, podrían haber quedado aprisionados entre las cuerdas de la red, y dar lugar así a peligrosas tensiones. Esta es la causa por la cual el globo «F. N. R. S.», fué construído con banda de suspensión y sin red: las cuerdas de suspensión iban fijas a una banda o cinturón cosido a la cubierta del globo y hacia su cuarto inferior. La cubierta del globo fué construída por la antigua y acreditada fábrica de globos A. Riedinger de Augsburg, y fué hecha de una sola tela de algodón cauchotado. El diámetro del globo esférico era de 30 m. y su capacidad, por consiguiente, de 14000 metros cúbicos. (El globo mayor de los empleados en la copa Gordon Bennett tenía una cubicación de 2200 m.³).



Suspensión de la barquilla al globo. En la parte delantera se ve la polea acanalada para el gobierno de la válvula y a la izquierda el agujero de hombre

Se estudió la manera de que la cuerda de la válvula pudiese ser tirada desde el interior de la barquilla cerrada. El lanzamiento de lastre podía también efectuarse desde el interior de la barquilla, soltando a través de esclusas o dobles compuertas, perdigones finos de plomo (mostacilla). La cuerda de la banda de desgarré estaba dispuesta, como es natural, de manera que pudiese ser tirada después de abierta la barquilla.

2). **La tentativa de salida del 14 de septiembre de 1930.**—En las primeras horas de la madrugada del día 14 de septiembre, el globo fué inflado por primera vez en el terreno de la fábrica de globos Riedinger, de Augsburg, con 2200 m.³ de hidrógeno, de las I. G. Farbwerke Gersthofen. Una vez terminada la inflación se levantó inesperadamente un viento bastante fuerte. Se vió entonces, que la parte superior del globo formaba una bolsa que ofrecía tal presa al viento, que la salida tuvo que ser suspendida. Si el mando de la maniobra hubiese entonces dado orden de *soltar todo*, la barquilla, arrastrada por el globo abatido oblicuamente contra el suelo, habría recorrido un largo trecho sobre el terreno, antes de poder elevarse, con el consiguiente peligro para los instrumentos y hasta de los tripu-

lantes en ella encerrados. Por esta causa quedó aplazada la ascensión. No faltaron periodistas que dijeron que la fuerza ascensional había sido mal calculada.

3). **La salida, del 27 de mayo de 1931.**—La fracasada tentativa que dejamos relatada, nos convenció de que era necesario elegir, con gran cuidado, para la ascensión, un día de calma atmosférica completa. El tiempo constantemente inseguro y lo avanzado de la estación nos obligaron a un largo aplazamiento de la nueva tentativa de ascensión.

Por fin, en la tarde del 26 de mayo de 1931, reinando excelentes condiciones meteorológicas, bajo un régimen anticiclónico, se desembaló el globo nuevamente y se hicieron los preparativos para la salida. Temiéndose que a la salida del Sol (como era frecuente) se levantase algo de viento, se empezó la inflación ya a media noche; poco después de las tres de la madrugada, desgraciadamente, el tiempo empezó rápidamente a empeorar y algunas ráfagas de viento hicieron temer que nueva-

mente se hiciese imposible la salida. En consecuencia, se activaron con gran prisa todos los preparativos. Poco antes de las cuatro, Herr Kipfer y el que esto escribe, fuimos encerrados en la barquilla. Hacia los 3^h 57^m, en lugar de las 4^h 30^m o las 5^h, que era la hora prefijada, se soltó el globo que quedó entregado a su elemento.

Por desgracia, antes de la salida, el globo sufrió dos golpes que no dejaron de tener su influencia, tanto sobre el curso del viaje como sobre el fruto científico del mismo. Cuando la barquilla se hallaba ya fija al globo y antes de que los tripulantes hubiésemos entrado en ella, el globo fué cogido de través por una ráfaga de viento y de un tirón hizo que la barquilla cayese al suelo desde el carro que la conducía. Se produjo una deformación en el fondo de la barquilla que tuvo por consecuencia hacer perder la hermeticidad del paso al exterior de una sonda electrostática, por ruptura de un aislador. La segunda consecuencia todavía más peligrosa del accidente, fué que los directores de la fábrica de globos que eran quienes dirigían las operaciones de la salida se vieron obligados a emplear además de las 16 cuerdas de retención previstas, una fuerte cuerda más.

En tanto que las 16 primeras cuerdas iban fijas a las cuerdas de suspensión y a distancia bastante grande de la barquilla, la cuerda adicional fué fijada directamente al aro de suspensión de la barquilla. Esto debía ocasionar una desgraciada consecuencia: durante el rápido ascenso del globo se enredó con el dispositivo tensor de la cuerda de la válvula y lo inutilizó, imposibilitándonos el uso de dicha válvula.

4). **La subida del globo.** — Como si nuestro globo se hubiese dado cuenta de que había sido construido para *muy altos fines* salió disparado hacia las alturas tan pronto como se soltaron las cuerdas que lo retenían. La fuerza ascensional debió ser de unos 900 kg., es decir, muy superior a cuanto se ha empleado nunca en materia de globos libres. El globo, lleno solamente en su parte superior tenía forma de gota, lo cual reducía mucho su resistencia aerodinámica. En el plazo inverosímilmente corto de 28 minutos llegó el globo a su primer punto de equilibrio, marcando el barómetro 80 mm.

Fué lástima, que durante esta rápida subida no nos fuera posible efectuar las observaciones científicas propuestas y que aun menos nos quedara tiempo de disfrutar de la belleza de la ascensión. Apenas acabábamos de salir oímos silvar el aire escapándose por los puntos defectuosos antes citados. Fué preciso obturar a toda prisa la fuga. Hasta que dimos con el sitio preciso del escape, perdimos un tiempo precioso. Antes de haber terminado la reparación, el barómetro exterior marcaba ya una altura de 6000 metros, y la presión del interior de la barquilla había descendido en forma tal que correspondía a una altura de 4000. Por suerte teníamos a mano material apropiado para la reparación: una mezcla de vaselina y estopa. Con esta mezcla se pudo efectuar el taponamiento. Mientras se realizaba este trabajo y en seguida después que quedó terminado restablecimos la presión del aire en el interior de la barquilla vaporizando oxígeno líquido; bastó para ello verter una pequeña cantidad de dicho líquido sobre el piso de la barquilla para que se produjese su rápida evaporación (el oxígeno líquido tiene, como es sabido, una temperatura de -180°C).

Cuando estuvimos arriba empezamos nuestras mediciones dando de vez en cuando alguna ojeada por las ventanillas de la barquilla. No trataremos aquí

de las mediciones efectuadas. Puede imaginarse la alegría y satisfacción de dos físicos al encontrarse súbitamente trasladados, junto con un laboratorio bien equipado, a un mundo nuevo y casi inexplorado. Lo que observábamos por nuestros tragaluces era de tal grandiosidad que apenas si cabe describirlo. Por el tragaluz del fondo podíamos observar un pequeño fragmento del territorio situado debajo de nosotros. Durante toda la mañana casi sin interrupción veíamos un río que desplegaba sus sinuosidades en una ancha llanura: tenía que ser el Lech. Se superponían a este paisaje algunos cirrus bastante tenues, pero que en algunas ocasiones llegaron a cubrir la vista. Pero aun en el caso de que ninguna

nube interceptara la contemplación del paisaje situado debajo de nosotros, éste aparecía completamente desprovisto de todo contraste; no se veían puntos muy claros ni puntos muy oscuros. Entre nosotros y el suelo se encontraban (ópticamente hablando) nueve décimas de la atmósfera.

Mucho más bello y atrayente era, naturalmente, el



El ingeniero Kipfer con las tropas de montaña, preparan el transporte de los instrumentos después del descenso

espectáculo observable por las ventanillas laterales y por la de arriba. Encima de nosotros, el globo que, hacía media hora no era todavía más que una bolsa disforme y flácida se había transformado en una esfera amarilla perfectamente llena sin arrugas, que se hallaba intensamente iluminada por el Sol. Rodeándola, se veía el fondo del cielo de color azul muy oscuro casi azul-negro. Descendiendo hacia el horizonte, el cielo iba siendo progresivamente más claro hasta llegar al color azul celeste que nos es habitual. En un día perfectamente claro la visibilidad debía alcanzar 440 km.; en nuestro caso no se llegaba a tanto.

Había una tenue neblina que cubría todo el territorio a cierta distancia de nosotros, de forma que el horizonte estaba formado, para nosotros, en todas direcciones por un mar de niebla plano y perfectamente recortado. Por encima de este mar de niebla brotaban hermosas masas de cúmulus que semejabán brillantes torres y castillos.

Durante el trascurso del día nos fuimos acercando a los Alpes, por lo que fueron apareciendo diversas cadenas de altas montañas. El paisaje era de lo más hermoso que he visto jamás.

Ásperas cumbres acantiladas y grandes montañas

cubiertas de nieve se alineaban en serie indefinida, unas al lado de otras o unas detrás de otras. Jamás habíamos visto las montañas en tal forma como no sea en los mapas de relieve de los museos.

Poco tiempo pudimos estar entregados a estas satisfacciones, pues pronto sobrevinieron nuevos motivos de preocupación. Hacia las 6^h 30^m eché una ojeada a la cuerda de la válvula, descubriendo que no estaba conforme debía. En el tambor de accionamiento se había enredado con la cuerda tensora y con la antes mencionada cuerda adicional de retención. En seguida nos dimos cuenta de que no podríamos contar ya con la válvula, y efectivamente, cuando a las 9^h 45^m intentamos tirar de la válvula el aparato no funcionó. La única consecuencia de nuestros esfuerzos fué que se rompiera la cuerda de la válvula. Por una parte, esto fué una suerte, pues ya no tuvimos temor de que al bajar el globo y alargarse la cubierta por el aumento de flacidez se abriese automáticamente la válvula. Pero por otro lado desaparecía toda posibilidad de accionamiento de la válvula si no podíamos abrir los *agujeros de hombre* de la barquilla antes de tomar tierra.

Del resto del viaje poco se puede referir; fué una continua alternativa entre gozosas satisfacciones y angustiosos temores.

En sí misma la inutilización de la válvula no constituía una desgracia, pero había podido llegar a ser una circunstancia muy peligrosa si nos hubiésemos visto empujados hacia el mar, o si por causa de falta de hermeticidad en la barquilla hubiésemos sufrido pérdidas excesivas de aire. Pero afortunadamente no ocurrió ni una ni otra cosa; indudablemente íbamos en dirección al Adriático pero después de determinar la velocidad con que derivábamos y visto que hasta las 17 no llegamos a la zona montañosa, nos convencimos de que antes de cerrar la noche nada teníamos que temer por este lado. La presión del aire en el interior de la barquilla disminuía indudablemente pero, tan despacio, que sólo hubiéramos podido correr inmediato peligro en el caso de producirse algún nuevo escape. Sabíamos que el globo a la caída de la tarde tenía que bajar por fuerza. Hacia las 7 y las 8 de la mañana arrojamos algo

de lastre para poder llegar a la altura proyectada que era aquella en que el barómetro no marcaría más que una décima parte de atmósfera.

A las 8 observamos los dos que el barómetro de mercurio marcaba una presión de 76 mm. Esta presión, según la opinión de la mayor parte de los meteorólogos corresponde, en general, a una altura de algo más de 16 km. Como teníamos todavía disponibles más de 375 kg. de perdigones (lastre) habríamos podido fácilmente subir bastante más. Pero por prudencia preferimos no prolongar innecesariamente el viaje y reservar el lastre para el caso de una toma de tierra en condiciones difíciles.

Muy largo se hizo el tiempo hasta que por fin el globo al caer la tarde empezó a bajar.

A las 20^h cuando el Sol se aproximaba al horizonte nos hallábamos todavía a 12000 m. Hasta entonces no se decidió el globo a abandonar su elemento, la estratosfera. La velocidad de descenso fué acelerándose progresivamente. Entonces, abriendo una llave dejamos que descendiera lentamente la presión en el interior de la barquilla. A las 20^h 51^m tanto fuera como dentro teníamos una presión correspondiente a 4500 m. Abrimos los *agujeros de hombre*; la noche había cerrado ya. Debajo teníamos un paisaje de altas montañas iluminadas por la Luna, desconocido para nosotros. Derivámonos directamente hacia un glaciar. Era completamente inútil retardar el aterrizaje por medio de lanzamiento de lastre aparte de que habría sido peligroso deshacernos de más lastre no pudiendo servirnos de la válvula.

La toma de tierra no fué del todo suave, pero tuvimos la suerte de detenernos entre dos quebradas del hielo, en la parte cubierta de nieve. De todos modos, en nuestra barquilla nos hallábamos mucho mejor protegidos contra un aterrizaje en malas condiciones, que si nos hubiésemos encontrado en una barquilla de mimbre. Envueltos con la tela del globo pasamos perfectamente la noche. Al día siguiente fuimos descendiendo hacia el valle y al cabo de algunas horas nos encontramos con la columna de salvamento enviada a nuestro encuentro.

TRAD. POR AD. MARGARIT.



VISITA A ALGUNOS LABORATORIOS ALEMANES (*)

La enumeración de las salas del subsuelo y de la planta baja con el patio del lado del este, no es supérflua; bodegas para el director, habitaciones para el portero, carpintería, maquinaria del ascensor, almacén depósito de coque, calefacción central (agua caliente o vapor, independientemente de la calefacción por aire); taller de cerrajero, sala de altas presiones, sala de botellas de gases comprimidos, sala de materias inflamables, sala del hielo y aire líquido, mecánica de precisión, central eléctrica que com-

prende entre otras cosas un transformador de 100 kilowatts y uno de 50, dos grupos convertidores que dan 110 y 8 volts respectivamente, en corriente continua, cuadros de distribución; en el subsuelo o sótanos hay, además, salas de alta tensión, de acumuladores, de bombas de vacío y de aire comprimido, prensas, mezcladores, malaxadores y trituradores, hornos de fusión, autoclaves, una cámara caliente y los almacenes.

En la planta baja hay, además de la secretaría y del despacho del director, una biblioteca bastante

(*) Continuación del artículo publicado en el n.º 939, pág. 92.

especializada, pero muy nutrida, pues no hay otra en toda la región. Gracias a un donativo anónimo de 30000 marcos que se recibió en el momento de la inauguración, ha podido montarse rápidamente.

Los laboratorios del Instituto de la Hulla lo mismo que los de otros institutos se hallan afectos cada uno a un tipo bien determinado de operaciones o a cierta categoría de aparatos: estudios físico-químicos, presión y vacío, combustiones, hornos eléctricos, hornos de gas, neveras, etc. En el piso superior, la misma disposición, pero con laboratorios distintos: análisis de gases, electrotitrimetría, electroquímica, medidas físicas, fotometría espectrometría, cámaras oscuras, bacteriología, etc. Hay terrazas para poder trabajar al aire libre cuando se manipulan gases peligrosos. Un anfiteatro muy bien arreglado sirve para las reuniones semanales de todos los profesores y alumnos del Instituto; en estas reuniones se comentan las últimas publicaciones de los sabios alemanes o extranjeros, referentes a la hulla. Se exponen y discuten también los resultados de los trabajos efectuados en el Instituto.

Periódicamente tienen lugar en esta sala, conferencias técnicas a las que asisten numerosos ingenieros de la región. Incluso los temas más áridos y especulativos atraen una cantidad de público tan grande que ha habido necesidad de habilitar fuera del Instituto una sala más vasta.

El número total de personas que trabajan en el Instituto de Mülheim no es considerable: una veintena de profesores o doctores y algunos estudiantes; pero el profesor Fischer es muy riguroso para la admisión de personal y no acepta más que a los que poseen ya una sólida instrucción, saben manipular hábilmente y se hallan decididos a quedarse allí mucho tiempo. Hay además algunos ingenieros para el taller de ensayos y algún personal subalterno: mecánicos, electricistas, etc.

En 1913 se había previsto un presupuesto anual de 100000 marcos para las nóminas y gastos corrientes.

En el Instituto de Mülheim se efectúan ante todo, investigaciones científicas, pero también en el taller de ensayo, se inicia la aplicación a la industria de los resultados obtenidos. La proximidad de este taller a los laboratorios, no debe hacer interpretar torcidamente el sentido de los trabajos de Fischer.

No se dedica a otra finalidad que a la de los problemas científicos; jamás emprende un trabajo que tenga por objeto encontrar un nuevo procedimiento industrial o conducir a un resultado *práctico* fijado de antemano. Estudia sólo como hombre de Ciencia; observa y procura comprender este o aquel fenómeno. En cuanto al resultado que obtendrá, lo ignora en absoluto y no le interesa sea uno con preferencia a otro. Si logra averiguar algo, su finalidad queda satisfecha. Gracias al caudal de datos así acumulado, algunos de los cuales representan años enteros de labor, puede en determinadas ocasiones

proponer a los ingenieros tal o cual perfeccionamiento, tal o cual fabricación nueva.

Con frecuencia le ha sucedido, tener que proseguir con sus colaboradores, trabajos que por razones de instrumental o de rendimiento parecían que jamás podrían ser aplicables a la industria; se prosiguió, a pesar de ello, exclusivamente por interés científico. ¿Quien sabe, por otra parte, si una aleación nueva, la organización de una nueva técnica, un cambio o variación en las condiciones económicas, no hará posible la aplicación de ciertos métodos de trabajo, que hoy día son exclusivos de los hombres de ciencia? Este concepto del laboratorio de investigaciones es indudablemente el mejor; conduce de manera segura a perfeccionamientos industriales relativos a detalles en que muchas veces no se piensa, pero que proporcionan economías considerables; es la única manera de llegar a grandes descubrimientos y exige tan solo gran paciencia.

Para terminar convendrá examinar de manera rápida los principales resultados obtenidos recientemente por Franz Fischer y sus colaboradores. Casi todos han sido publicados en una colección dedicada exclusivamente a los trabajos efectuados en el Instituto de la Hulla de Mülheim: *Gesammelte Abhandlungen zur Keuntnis der Kohle* (colección de notas sobre el estudio del carbón).

De un tiempo a esta parte se presta gran importancia al papel de determinadas bacterias en la formación de la hulla. Desde hace bastante tiempo que ciertas bacterias anaerobias son capaces de destruir el gas carbónico en presencia del hidrógeno: bajo su acción se forma el metano. El profesor Lieske, jefe de la división de bacteriología del Instituto de Mülheim; prosigue en este momento trabajos relativos a una transformación análoga del óxido de carbono en metano, en presencia del hidrógeno. Los resultados que ha obtenido no han sido publicados hasta ahora más que parcialmente, pues se considera ya como de aplicación industrial importante de la que el Instituto quiere naturalmente reservarse la prioridad. Visto el estado actual de las investigaciones, es posible que se llegue pronto a eliminar totalmente, con rapidez y de modo económico el óxido de carbono del gas del alumbrado, gracias a la acción de las bacterias anaerobias.

Con relación a otro problema importante, el de la coquización de la hulla, Franz Fischer ha obtenido resultados preciosos aun cuando menos concluyentes de lo que al principio pudo figurarse. Lavando la hulla con benceno y luego tratando la solución obtenida con gran exceso de éter de petróleo, se obtiene un precipitado, constituido por los asfaltenos, sustancias negras y pulverulentas cuando se lavan bien con éter y esencia pesada; son los «betunes sólidos» de Fischer. La solución etérea, por evaporación del disolvente deja una sustancia oleosa constituida por los maltenos: es el «betún oleoso» de Fischer; la hulla grasa contiene de uno a tres % de

este último. El estudio de estos betunes ha permitido comprender mejor el mecanismo de la coquización resultado sumamente interesante, tanto desde el punto de vista científico como del punto de vista industrial. Se había pensado incluso poder atribuir a los maltenos el poder aglutinante y a los asfaltenos la hinchazón del carbón por calentamiento moderado. La cuestión es, en realidad, algo más compleja porque la hulla sintética obtenida agotando una hulla semigrasa por medio del benceno (cosa que la desposee de toda aptitud de coquización) y reincorporándole luego sus maltenos resulta, desde el punto de vista de su poder aglutinante muy diferente del producto natural; no proporciona coque más que si su calentamiento es muy rápido. No menos cierto es que Fischer ha sido llevado precisamente por estos estudios a ensayar la destilación del carbón a presión, obteniendo así coque con carbones jóvenes y aun con lignitos que destilados a la presión atmosférica, no manifiestan poder aglutinante alguno. Este procedimiento es demasiado costoso para poder aplicarse industrialmente, pero desde el punto de vista científico tiene su valor.

¿Quién se atrevería a afirmar que no ayudará a encontrar la hulla sintética de coque?

Hay otro problema que de momento parece interesar más a Fischer y sus alumnos. Están estudiando activamente la oxidación del carbón a temperatura media y en presencia de aire comprimido. Si llega a permitir la gasificación completa del carbón (en elementos combustibles, naturalmente), puede llegar a ser, desde el punto de vista industrial, muchísimo más interesante que la hidrogenación, ya que el hidrógeno es un gas muy costoso.

En el Instituto de Mülheim se ha realizado, a temperatura relativamente baja y con vapor a presión, la transformación del semicoque en metano y, cosa muy interesante, en hidrocarburos líquidos de la serie grasa. Las investigaciones del doctor Fuchs sobre los ácidos húmicos y los constituyentes químicos de la hulla darán tal vez, en este terreno, resultados prácticos importantes: para saber a donde se va es preciso saber de donde se viene.

La sección de Físicoquímica prosigue, bajo la dirección del doctor Peters, estudios muy notables sobre los gases de los hornos de coque. Peters y Fischer han logrado transformar el metano, tal como se encuentra en los gases de los hornos de coque o después de purificado por un medio cualquiera, en benceno, en acetileno, o (en una pequeña fracción) en etileno, por un procedimiento utilizable industrialmente que consiste, en resumen, en calentar este gas a una temperatura bien determinada durante cierto tiempo, y luego en enfriarle convenientemente. Estas reacciones se realizan sin ningún catalizador, cosa de importancia primordial para las aplicaciones porque permite trabajar con gases impuros.

Las últimas publicaciones de la sección de Físicoquímica, indican que Fischer y sus alumnos entre

ven la posibilidad de tratar industrialmente el gas de los hornos de coque por medio de la chispa eléctrica. En efecto, si se provocan descargas en una atmósfera de metano, mantenida bajo una presión de pocos centímetros de mercurio, parte de este gas es trasformada en etileno, acetileno y otros gases económicamente mucho más interesantes que el metano, que es un carburo saturado gaseoso. Ahora bien, los gases de los hornos de coque contienen una enorme proporción de metano, sobre todo en las instalaciones modernas. Se puede, gracias a los perfeccionamientos introducidos recientemente en la construcción de las bombas de vacío, mantener con escaso gasto de energía una corriente gaseosa en un tubo de electrodos y preparar así, por el tratamiento de los gases de los hornos de coque, grandes cantidades de acetileno, gastando sensiblemente la misma cantidad de energía eléctrica, que para fabricar la cantidad correspondiente de carburo de calcio por el método de reducción de la cal por el carbón bajo la influencia del arco voltaico.

En el Instituto de Mülheim, se estudia igualmente la acción del vapor de agua sobre el gas de los hornos de coque a unos 1000° C. y se busca el modo de realizar esta acción a una temperatura más elevada (para lo cual se tropieza con dificultades) a fin de transformar sin el auxilio de un catalizador los gases de los hornos de coque en una mezcla de óxido de carbono, de hidrógeno, y de nitrógeno. El «Instituto del Emperador Guillermo» ha puesto a punto un procedimiento de purificación de esta mezcla gaseosa que permite eliminar casi del todo el azufre, sea la que sea, la forma en que se halle.

Entonces, en presencia del hierro como catalizador, se puede transformar a unos 400°-500° C. el óxido de carbono, en carbono extremadamente puro y en gas carbónico; el catalizador se mantiene activo durante mucho tiempo. El empleo del níquel reducido, posible económicamente cuando el gas es muy puro, da el metano que luego se transforma en benceno.

Fischer y Tropsch han logrado recientemente transformar parcialmente una mezcla de óxido de carbono e hidrógeno en esencia ligera, en petróleo o parafina sólida, empleando un catalizador muy complicado a base de cobalto calentado, según parece, a unos 200° C.

Este catalizador según Fischer, empieza por fijar el carbono que trasformándose de modo pasajero en CH_2 inestable da metano o un hidrocarburo superior por polimerización y fijación de hidrógeno. Se regula la velocidad de estas reacciones por la agregación al primer catalizador, de otro, que puede ser un metal; y el grado de polimerización por un tercero. Hay veces en que hace falta un cuarto cuerpo para prolongar la duración de la actividad de los otros. Para absorber las calorías desprendidas por la reacción, sin permitir que se eleve la temperatura puede resultar ventajoso utilizar esas calorías en volatilizar

un líquido; la regulación de la temperatura debe en efecto ser muy precisa si se quiere tener una velocidad de reacción suficiente y un elevado rendimiento en productos líquidos.

Esta rápida reseña de los principales resultados de orden práctico obtenidos recientemente en el Instituto de Mülheim, durante el curso de investigaciones emprendidas con una finalidad esencialmente especulativa, basta para demostrar el gran interés que incluso para la industria presentan los trabajos de apariencia puramente científica. Sólo en el ambiente tranquilo de un instituto de investigación, donde no existe preocupación material alguna, pueden elaborarse trabajos que suelen ser de gran duración y que el día que tienen éxito (y acostumbra a tenerlo al menos en parte) dan origen a una industria nueva o permiten perfeccionar las antiguas.

Mas, de la misma manera que se puede confiar en que laboratorios bien equipados y ricos donde los investigadores pueden emprender trabajos de grandes vuelos sin la preocupación del mañana, den re-

sultados positivos que la industria es la primera en aprovechar, es vano esperar que tengan éxito en sus tentativas los investigadores que trabajan al día y sólo en aquello que es materia patentable. El esfuerzo financiero de la industria y del Estado debe concentrarse sobre un corto número de establecimientos, y ser en cambio importante y duradero con el fin de permitir a cada cual que pueda tener un plan de conjunto bien establecido, concebido a base de un elevado espíritu y de amplia concepción. Esta es, una de las causas esenciales de la importancia del papel desempeñado por los laboratorios alemanes, tanto en el terreno industrial como en el científico. Desde el principio los directores de la Sociedad para el Progreso de las Ciencias lo han visto claro y con amplitud de miras. Inmediatamente después de instalado cada instituto ha trabajado con pleno rendimiento, sin más finalidad que el progreso de las Ciencias. Los resultados no se han hecho esperar desbordándose inmediatamente sobre el campo de la industria.

H. LEFEBVRE.

Opinion et Industrie, sept. 1930

BIBLIOGRAFÍA

HAAS, A. *Quanta et Chimie*. Traducción del alemán por J. Perronet y F. Esclançon. 70 pag. Gauthier-Villars. 55, quai des Grands Augustins. París. 1931. 15 fr.

La teoría del átomo «planetario» debida al genio de Rutherford y felizmente modificada por el no menos célebre Bohr al aplicarle las nociones cuánticas, ha penetrado no solamente en casi todas las ramas de la Física, sino que además, ha adquirido una importancia enorme para la Química.

Esta es la ciencia de los átomos y las moléculas; de aquí que aquellas teorías que tanta claridad han proyectado sobre estas partículas últimas materiales, necesariamente debía de constituir algo como una revelación para la Química abriéndole nuevos y vastos horizontes.

Las ideas y hechos fundamentales que caracterizan las aplicaciones a la Química de las nuevas ideas han puesto de manifiesto su importancia enorme, principalmente en los dos problemas fundamentales de la *afinidad química* y los *fenómenos fotoquímicos*.

Sabido es que son los electrones corticales o externos, los que intervienen casi exclusivamente en las reacciones químicas; por otra parte las capas superficiales son las responsables de la conducción eléctrica, de la cohesión y de los espectros ópticos de emisión y absorción. Así pues, la espectroscopia que según frase de Boll, constituye una *aritmética* de los fenómenos físicos, está destinada a hacer beneficiar a la Química de su inmenso material experimental.

En realidad, la nueva Mecánica cuántica, ofrece en principio la solución de todos los problemas que puedan interesar al químico; desgraciadamente, cuando se trata de pasar a los valores numéricos las dificultades que ofrece el cálculo, son casi insuperables (por ahora) aun en los casos más simples. El único sistema cuyas condiciones de estabilidad, han podido ser deducidas efectivamente por vía deductiva, es el constituido por dos núcleos y dos electrones constituyentes de la molécula de hidrógeno; el cálculo aproximado de la distancia entre los dos núcleos y de la energía de su unión, da cifras que solo concuerdan mediotremente con los datos experimentales. La teoría de la molécula de hidrógeno se apoya en una propo-

sición arbitraria, llamada *principio de exclusión* de Pauli, cuyo fin primordial es asegurar la armonía con los hechos experimentales: esta proporción tiene el gran mérito de su simplicidad y generalidad, pero como todo postulado, no puede demostrarse *a priori*. Combinado con la definición de cuatro números cuánticos, uno de los cuales caracteriza la rotación del electrón alrededor de un eje que pase por su centro, mientras que los otros tres determinan lo que en Mecánica cuántica desempeña el papel de la trayectoria del electrón, el principio de Pauli permite (teniendo en cuenta los datos espectroscópicos) clasificar todos los cuerpos simples, según el número y caracteres cuánticos de sus electrones.

Sobre esta base se han desarrollado en estos últimos tiempos las nuevas ideas sobre la valencia y los enlaces químicos, siguiendo un método mixto en el que se procura traducir los hechos de experiencia familiares al químico, en un lenguaje simbólico completamente abstracto.

El químico que tenga curiosidad de conocer el aspecto que presentaría una teoría de los fenómenos químicos, basada en estos principios, debe leer esta obra de Haas, muy clara y sustanciosa (como todas las suyas) dividida en cuatro capítulos.

En el primero expone la «aritmética de la periodicidad química» a base de las regularidades de los espectros de rayos X de los elementos, constitución del átomo y su cuantificación, principio de Pauli, etc.

En el capítulo segundo, entra de lleno en el estudio de la teoría cuántica de la valencia y de las fuerzas químicas, exponiendo los hechos principales como la teoría de London y Kossel, los fundamentos de Mecánica cuántica según los puntos de vista de De Broglie, Heisenberg, Schrödinger, etc.

Todo el capítulo tercero está consagrado a la configuración electrónica de los átomos en relación con el sistema periódico de los elementos, según resulta de los datos espectroscópicos y finalmente en el capítulo cuarto se expone el estado actual del magno problema de la estructura cuántica de la molécula y del núcleo, hasta llegar a la interpretación ondulatoria de la radiactividad, según las recientes investigaciones de Gurney y Condon y de Gamow.—J. BALTA ELÍAS.

SUMARIO. La enseñanza técnica en España. — Recepción del señor Fernández Cortés en la Academia de Ciencias de Madrid. — México. Primitiva civilización maya en el Yucatán septentrional. — Nuevos métodos de investigación en aeronáutica. — Una gran fiesta marítima. — M. M.^a S-Navarro, S. J. — Espectros de masas del helio y del oxígeno. — Miscelánea sobre el autogiro. — Amplificadores telefónicos en alta mar. — Protección de escarpantes por medios óptico-eléctricos. — Vehículos de carretera con motor de gas. — Progresos del teléfono en 30 años. — Concesión de la medalla Kelvin a Marconi. — Nuevos descubrimientos arqueológicos en Ur. — La Asociación británica de estudios sobre el caucho. — La exploración de la Estratosfera. Datos y resultados publicados por el profesor Piccard, A. Margarit. — Visita a algunos laboratorios alemanes. H. Lefebvre. — Bibliografía. — Suplemento. Nota astronómica para septiembre. Marte en sus dos últimas oposiciones. La estrella «Nova Pictoris». Las rayas brillantes de los cráteres lunares. El eclipse anular del próximo febrero de 1933. J. Ubach, S. J. Información meteorológica de junio