

# IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

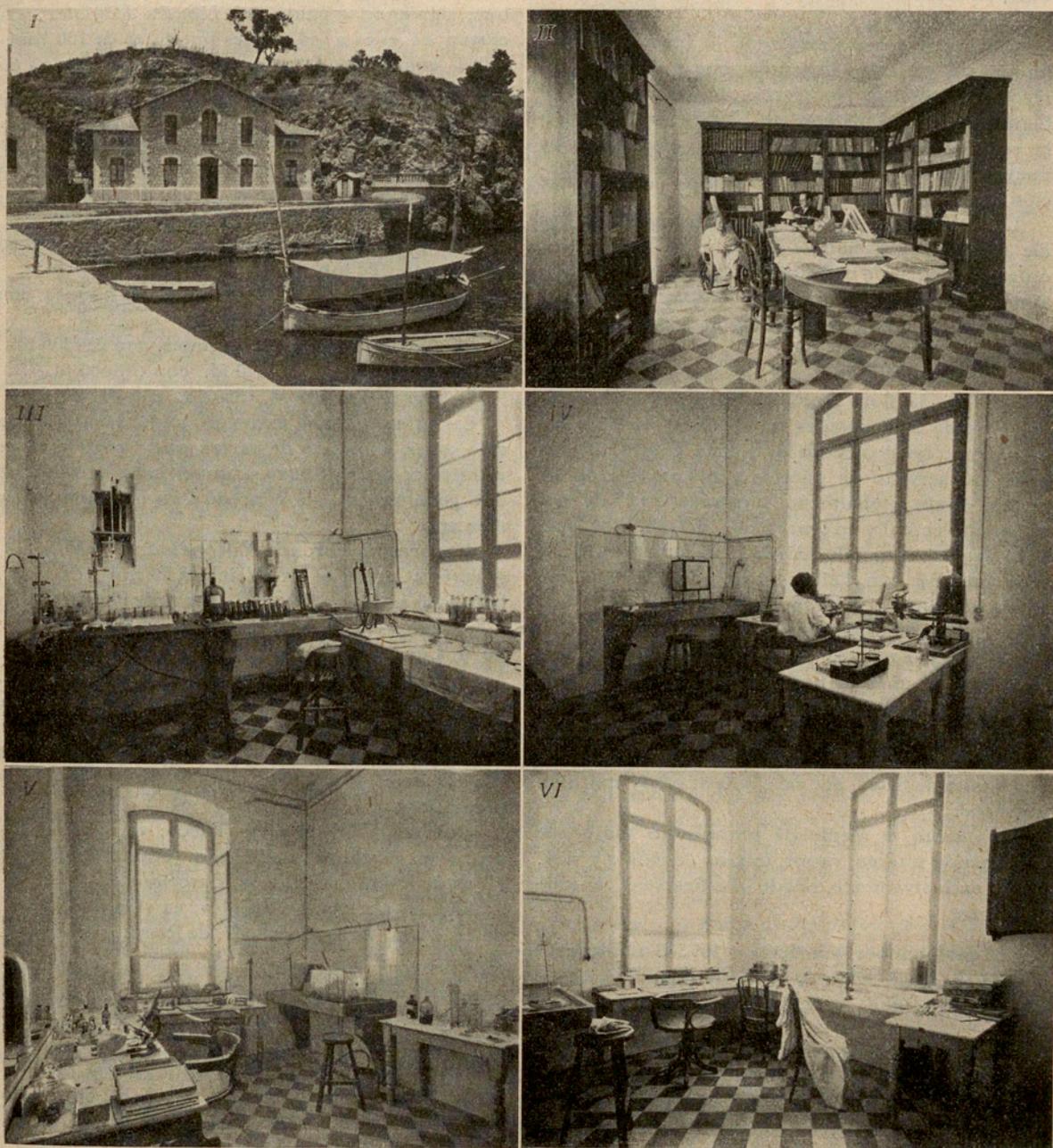
REVISTA SEMANAL

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

AÑO XIX. TOMO 2.º

8 OCTUBRE 1932

VOL. XXXVIII. N.º 945



## LABORATORIO OCEANOGRÁFICO DE BALEARES

I. Vista general del pabellón dedicado a laboratorio y embarcadero: el edificio que se ve en parte a la izquierda es el destinado a colecciones y acuario. II. Biblioteca especializada. III. Laboratorio destinado a la determinación periódica de la salinidad del mar. IV-V-VI. Gabinetes equipados para la investigación biológico-marina (Véase el artículo de la página 182)

## Crónica hispanoamericana

### España

**Estadística de nuestra flota mercante.**—El culto publicista naval don Juan Bta. Robert ha publicado, en «Vida Marítima», un interesante trabajo a propósito de la «Lista Oficial de buques de la Marina Española» de 1932, que nos complacemos en reproducir en estas columnas, pues contiene datos dignos de ser conocidos.

Cada año aparece remozada la Lista Oficial de buques de la Marina Española, que publica la Dirección General de Navegación, Pesca e Industrias Marítimas, del Ministerio de Marina, superando a la edición del año anterior con el aditamento de nuevas secciones, depuración de datos y ampliación de estadísticas.

La de este año nos trae, como novedades, una doble relación de los buques que montan T. S. H., por orden alfabético de nombres y de distintivos, y el aumento de los resúmenes estadísticos, entre otros, los relativos a barcos mayores de 100 toneladas y su agrupación por edades.

Tomando algunos datos de esta Lista de 1932, resulta que la flota mercante nacional, en buques mayores de 50 toneladas de registro bruto, comprendiendo los dedicados al tráfico comercial, a la pesca, al servicio de puertos y a la navegación de recreo, estaba globalmente integrada, en 1.º de enero del año actual y en igual fecha del anterior, por: 1620 buques, sumando 1239932 toneladas en 1931, y 1676 buques, con 1276054 ton. en 1932. Lo que arroja una diferencia en favor de este año de 56 buques, con 36000 toneladas.

Diferencia engañosa para estimar el volumen real y eficiente de nuestra flota en servicio, si se tiene en cuenta que más de 100000 ton. en buques de tráfico están amarradas en puerto por paro forzoso, debido más a la vejez y deterioro de esos barcos que a falta de fletes, por reflejo de la crisis marítima universal.

En cuanto al medio de propulsión: motor de combustión interna, vapor, mixtos de motor y vela, o vela exclusivamente, puede clasificarse el tonelaje global en:

80 motobuques, sumando	157500 toneladas
1233 vapores	» 1074700 »
100 motoveleros	» 11300 »
263 veleros	» 32500 »

Y por su empleo en el tráfico comercial (altura, gran cabotaje y cabotaje nacional), pesca, servicios portuarios y recreo:

**Tráfico.** 575 vapores y motobuques, sumando 1148590 ton.; 334 veleros y motoveleros, sumando 40255 toneladas.

**Pesca.** 614 vapores y motobuques, sumando

62203 toneladas; 25 veleros y motoveleros, sumando 3265 toneladas.

**Servicios de puertos.** 114 buques, sumando 18445 toneladas.

**Yates de recreo.** 14 vapores y motobuques, con 3300 toneladas.

Las anteriores cifras corresponden, como hemos dicho, a todos los buques mayores de 50 toneladas, y para poder establecer comparaciones con las estadísticas extranjeras de mayor circulación y crédito, que, siguiendo la pauta del *Lloyd's Register*, excluyen de ellas a los buques inferiores de 100 toneladas, convendrá deducir las embarcaciones de un porte comprendido entre las 50 y las 100 toneladas, que son:

761 buques, sumando 42300 toneladas, con lo que resulta que restan, en buques mayores de 100 toneladas:

915 buques, que suman 1223750 toneladas.

Clasificados por edades, los buques de tráfico mayores de 100 ton., aparece que cuentan:

Menos de cinco años de edad, 43 buques, con 165200 toneladas.

De cinco a diez años, 80 buques, con 280300 ton.

De diez a quince id., 310 id., con 618600 id.

De quince a veinte id., 350 id., con 694400 id.

La Lista Oficial extiende pudorosamente un velo sobre el número de navíos que tienen más de veinticinco años de edad, tiempo límite de servicios que generalmente se concede a un mediano vapor mercante.

**Vapores mayores de 300 toneladas.** «Villa Selgas» (ex «Carolina», ex «Valentín Fierro»), de 465 t., botado al agua en 1856; de F. González Fierro, Gijón.

«Lázaro» (ex «Besós»), de 408 t., botado en 1862; de M. Campos, Sevilla.

«Villafranca» (ex «Mirentxu», ex «Cabo del Agua», ex «Solís»), de 881 ton., botado en 1863; de Hijos de Rómulo Bosch, Barcelona.

«Bilbaíno» (ex «Freixas II», ex «Carmenchu», ex «Río Delta»), de 782 ton., botado en 1865; de L. López, Bilbao.

«Manuela C. de R.» (ex «Tirso», ex «Vicente Salinas», ex «Argelia»), de 783 ton., botado en 1865; de Hijos de Ramón A. Ramos, Barcelona.

«Asun» (ex «Antonio Cola», ex «Gabriel Rius»), de 1018 ton., botado en 1867; de Ramírez Escudero, Bilbao.

«Villa Sanjurjo» (ex «Amalia B.», ex «Enrique Ramírez», ex «Sevilla», ex «Amalia», ex «Vinuesa»), de 555 ton., botado en 1867; de R. Álvarez, Melilla.

«Rosario», de 612 ton., construido en 1867; de la matrícula de Bilbao.

«Aurora», de 691 ton., construido en 1868; de la matrícula de Bilbao.

«Iturri Ripa», de 384 ton., construido en 1869; de la matrícula de Barcelona.

«Tintoré», de 1332 ton., construido en 1869; de la Transmediterránea, Barcelona.

**Veleros.** Bergantín goleta «Rosario» (alias «Cirilo»), de 59 ton., botado en 1836; de B. Morales, Tenerife.

Pallebot «María», de 94 ton., construido en 1849; de B. Campillo, Torrevieja.

Y 12 más, que se construyeron desde 1851 a 1858.

Alguno de estos buques, como el «Vilafranca», amarrado hace meses en Barcelona, se halla en situación de desarme, y otros, como el vapor «Rosario» y el «Aurora», son de existencia dudosa.

El grupo de vejestorios de la flota había sufrido, en el año 1931, algunas mermas de importancia, en cuanto a la cronología. Fueron desguazados los vapores «Álvaro F.» (ex «Ramón R.», ex «Villena»), de 955 ton., construido en 1868, y el «Falconera» (ex «Sisto Cámara»), de 267 ton., construido en 1867; y, entre los veleros, el centenario pallebot «Virgen del Mar», de 51 ton., construido en Arenys de Mar (Barcelona) en 1824, y la balandra «Luisita», construida en 1841, de 66 ton. El pallebot «Joven María», construido en 1839, de 59 ton., fué baja por naufragio.

La longevidad de esos veteranos de la flota española representa una noble ejecutoria de trabajo en la mar y una característica de supervivencia, que los hace dignos de la expresa mención de sus nombres.

Si los campeones de la antigüedad son merecedores, por esta sola circunstancia, de que se citen sus nombres, otro tanto sucede con los campeones del tonelaje, que ya dan la medida de lo que es nuestra moderna flota de comercio.

No hay buques españoles de dimensiones colosales. Los gigantes y los galgos del Océano son patrimonio de marinas ricas y florecientes. Nuestros mayores navíos apenas exceden de 12000 ton.

Mayores de 12000 ton. son los motobuques de la Casa Ybarra, de Sevilla, «Cabo San Antonio» y «Cabo San Agustín», de construcción nacional, a los que hay que añadir el «Cabo Santo Tomás», puesto en servicio este año.

Mayores de 10000, los vapores «Argentina» (ex «Reina Victoria Eugenia») y «Uruguay» (ex «Infanta Isabel de Borbón»), construidos en Inglaterra, y «Habana» (ex «Alfonso XIII») y «Cristóbal Colón», de construcción nacional, de la Comp. Trasatlántica.

De 9000 a 10000 ton., los vapores de la Trasatlántica, de construcción nacional, «Juan Sebastián de Elcano», «Magallanes» y «Marqués de Comillas».

De 7000 a 8000, el vapor «Manuel Arnús», de la Trasatlántica, y el motobuque cisterna de la Campsa «Campoamor», ambos de construcción nacional.

De 6000 a 7000, los motobuques «Cabo Palos» y «Cabo Quilates», de Ybarra; «Mar Cantábrico» y «Mar Negro», de la Marítima del Nervión, de Bilbao, de construcción nacional; los motobuques «Ciudad de Sevilla» (ex «Infanta Beatriz») y «Villa de Madrid», de la Transmediterránea, construidos en Alemania, y los vapores «Arantzazu-mendi» y «Aldecoa», de la matrícula de Bilbao, y «Alfonso Pérez», de Santander; los tres «cargó-boats».

De 5000 a 6000, hay 24 barcos: el motobuque cisterna de la Campsa «Campomanes», de construcción nacional; los vapores de la Trasatlántica, amarrados actualmente en el puerto de Barcelona, «Antonio López», «Manuel Calvo», «Montevideo» y «Buenos Aires»; «Isla de Gran Canaria» e «Isla de Tenerife», de la Transmediterránea; «Cabo Tortosa» (motobuque) y «Cabo Mayor»; «Abodi-mendi», «Agire-mendi», «Altobizkar-mendi», «Arantza-mendi», «Astoi-mendi», «Altuna-mendi», «Artañan-mendi», «Aritz-mendi», «Arno-mendi», «Ariaga-mendi» y «Arola-mendi», de Sota y Aznar; «Mar Blanco» y «Mar Caribe», de la Marítima del Nervión; buque-tanque «Elcano» y vapor «Felipe».

De 3000 a 4000, hay 23, que son los «Ciudad de Cádiz» (ex «Infanta Cristina»), «Plus Ultra» y «Legazpi», de la Transmediterránea; buques-tanques «Badalona», «Remedios» y «Zorroza», de la Campsa; «Ardantza-mendi», «Arinda-mendi», «Eretza-mendi», «Gorbea-mendi», «Igutz-mendi», «Jata-mendi», «Umbe-mendi» y «Upo-mendi», de Sota y Aznar; «Apolo», «Hércules» y «Júpiter», de la Marítima Unión, de Bilbao; «Cabo Torres», «Fernando», «Vicén», «Bizkaya», «Iciar» y «Euzkera».

Y 79 de 3000 a 4000.

En cuanto a veleros, no hay ninguno superior a las 1000 ton., aunque en la Lista Oficial figura uno mayor de 2000, el «Suárez II», que ya no existe.

Las variaciones experimentadas durante el año 1931, en cuanto a buques mayores de 4000 toneladas, son las altas del «Cabo San Agustín» y de los tanques «Campoamor» y «Campomanes», y las bajas por desguace de los trasatlánticos «Reina María Cristina» y «León XIII».

También han sido altas, en 1932, los motobuques mixtos de pasaje y carga «Ciudad de Valencia», de 2300 ton., y «Ciudad de Mahón» y «Ciudad de Málaga», de 1550, de la Transmediterránea; los motobuques fruteros «Darro» y «Turía», de Pinillos, Cádiz, de 2000 ton.; los «Mariano Benlliure», «F. Montenegro» y aljibe «Zalvide», menores de 250 ton.; 28 vapores de 100 a 200 toneladas y 25 de 50 a 100, en su mayoría pesqueros, y dos motoveleros, también pesqueros, menores de 100; todos construidos en los astilleros españoles.

El capítulo de buques adquiridos en el extranjero sí que es bien corto, pues se circunscribe al motobuque «Villa de Madrid», antes citado, al vapor «Lolita», de 1000 ton., y cuatro vapores de 100 a 300 toneladas.

Las bajas de todas clases, registradas en el mismo año, se compendian en 45 buques perdidos por naufragio (de ellos 11 veleros, dos pequeños motobuques y los demás vapores); 35 buques desguazados o transformados en pontones, gabarras y otros artefactos (de ellos nueve veleros y los restantes vapores); siete buques vendidos al extranjero (de ellos un velero), y 10 dados de baja por indebida inscripción en la Lista, a causa de haber desaparecido hace tiempo.

Entre los vapores idos a pique, están los «Adur», «Aranguren», «Antonio García», «María Celina», «Modesto Fuentes», «Pravia» y «Valbanera»; entre los desguazados, los «León XIII» y «Reina María Cristina», de la Trasatlántica; «Río Manzanares», «Villarreal» y «Hespérides», de la Transmediterránea; y los *cargo-boats* «Banana», «Emilia S. de Pérez», «Elanchove» y «Enrique R.»; transformados en pontones, los «Játiva» y «Cabo Higuer»; todos ellos mayores de 1000 toneladas.

Los mayores veleros dados de baja el año pasado son: el «Ibasa» (pesquero), de 1169 ton.; el «María Milagros», de 932, y el «Sara E. Turner», de 653 ton.

*Vida Marítima 31 mayo - 15 junio*  
**Crónica general**

**La supuesta actuación de los átomos y moléculas como osciladores de Fitzgerald.**—Según la teoría, la despolarización  $\rho$  de las rayas Raman en los gases y en los líquidos, observada perpendicularmente a la dirección de la luz incidente, no debe exceder nunca del valor  $\rho = 6 : 7$ . Los valores de  $\rho$  iguales o mayores que la unidad, que han sido observados con cierta frecuencia, podrían ser debidos a errores de observación; desde luego, un valor de  $\rho = 2$  mencionado por Bhagavantam para una de las rayas del trióxido de azufre líquido (véase IBÉRICA, volumen XXXVII, n.º 910, pág. 21) requiere ulterior investigación, antes de ser aceptado. R. Bär, del Instituto de Física de la Universidad de Zürich, afirma haber llevado al cabo trabajos de esta naturaleza, usando luz incidente con el vector eléctrico perpendicular al plano determinado por el foco luminoso, el objeto dispersor y el ojo del observador. Llamando  $\sigma$  a la despolarización obtenida por este método de observación, existe entre  $\sigma$  y  $\rho$  la relación

$$\sigma = \frac{\rho}{2 - \rho}$$

Es evidente que, si bien el límite teórico de  $\sigma$  es 3 : 4, resultaría  $\sigma = \infty$  en el caso citado por Bhagavantam. La experimentación contradice evidentemente esta conclusión, pues da valores de  $\sigma$  que no exceden de la unidad. Sir C. V. Raman ha emitido recientemente la original idea de que los valores observados para  $\rho$  superiores a 6 : 7 podrían ser explicados teóricamente, suponiendo que las moléculas dispersoras actuaban como dipolos magnéticos. Si así fuese, sería el vector magnético de la luz incidente el que daría origen a la raya Raman; en consecuencia, el antes mencionado experimento tendría que ser repetido con luz incidente polarizada perpendicularmente a la dirección anterior. Tendríamos entonces que  $\sigma$  estaría comprendido entre 4 : 3 e infinito y  $\rho$  entre 7 : 6 e infinito, siendo siempre prácticamente la misma la relación entre  $\sigma$  y  $\rho$ .

A pesar de lo afirmado por Venkateswaran acerca de que tal «polarización anómala» podía ser observada, especialmente con el tiofenol, R. Bär repi-

tió el experimento con resultado completamente negativo: todas las rayas Raman presentaban despolarización completa, tal como corresponde a la radiación de dipolos eléctricos.

La opinión de sir C. V. Raman (cuya sinceridad científica es digna de encomio) sobre tal resultado es la siguiente:

«Desde 1928, viene dándose cuenta de numerosas observaciones de despolarización por encima del límite 6 : 7, admisible con la luz incidente natural para un dipolo eléctrico anisótropo. En la lista de los investigadores que han dado a conocer tales resultados, figuran el profesor Cabannes, Carelli-Pringsheim-Rosen, Bhagavantam, Wert y Farnsworth. Impresionado por esta lista de nombres, me sentí inclinado hacia la idea de que la molécula podía dispersar la luz del modo como lo haría un dipolo o doblete magnético o bien un tetrapolo eléctrico. Considerada desde el punto de vista puramente teórico, me pareció acertada la idea. Los espectroscopistas han ya demostrado que puede observarse una radiación de los átomos del tipo tetrapolo eléctrico y no parece inverosímil que diversas cuestiones, aun no explicadas, relativas a la dispersión de la luz, puedan encontrar una solución análoga.

La observación de mi nota (l. c.), en que se da cuenta de la confirmación experimental de la idea de Venkateswaran, fué, sin embargo, prematura. Otros experimentos del mismo Venkateswaran dieron resultados muy discrepantes y desconcertadores. La causa de error parece que fué el uso de la fotometría fotográfica, que en el caso de rayas muy débiles es capaz por sí sola de dar lugar a resultados equivocados.

Bhagavantam ha examinado el asunto sistemáticamente, llegando a la conclusión de que todas las informaciones precedentes relativas a la despolarización de la luz dispersa y que indican más de 6 : 7 de la luz natural incidente deben ser consideradas como erróneas e infundadas. Por ahora, no se ha podido confirmar de manera segura ninguna excepción de la regla de los 6 : 7.

De la teoría del dipolo eléctrico se deduce que, cuando se usa luz incidente polarizada horizontalmente, todas las radiaciones dispersas tienen que quedar completamente despolarizadas.

Los espectrogramas del tiofenol lo demuestran de modo indiscutible y deben ser considerados como argumentos en contra de la existencia de la polarización anómala, por lo menos, en cuanto se refiere a este caso particular. Quiero, sin embargo, conservar la esperanza de que la radiación tretapolar de las moléculas podrá comprobarse en casos favorables; a tal fin se están llevando al cabo experimentos.»

*Nature 2 abril*  
**El metano en los camiones automóviles.**—La compañía minera «Concordia», de Oberhausen (Westfalia), ha venido realizando, durante los 10 años últimos, experimentos conducentes al empleo de un nuevo combustible gaseoso para motores. Dicho

combustible no es otro que el metano o gas de los pantanos (CH<sub>4</sub>), que se encuentra en gran cantidad en los gases procedentes de la destilación de la hulla o el lignito. La separación del metano de los otros gases desprendidos de las retortas se efectúa por el método Bronn-Concordia-Linde.

En un año normal, las destilerías de Westfalia desprenden diez mil millones de metros cúbicos de gases que contienen una cuarta parte de metano. Este se emplea únicamente para camiones automóviles pesados. Desde el punto de vista calorífico, se calcula que un metro cúbico de metano equivale a un litro de combustible líquido (véase lo que se dice en la página 190 de este número). El gas se emplea en cilindros de acero de seis metros cúbicos de capacidad, en los que se comprime a 150 atmósferas. El gran peso de los cilindros es lo que impide su uso en los vehículos ligeros. De hecho, se le emplea en camiones, ómnibus, barrenderas mecánicas, recogedoras de basura y otros vehículos municipales.

Según los inventores, es relativamente fácil modificar los motores que queman combustible líquido, para que puedan utilizar el metano, a juzgar por los ensayos hechos con motores alemanes, franceses y americanos. Más aun: afirman que todos los tipos modernos de motores pueden alimentarse con gas metano sin alteraciones de estructura. La compañía Concordia ha tenido en servicio, durante más de dos años, un camión «Liberty» de cuatro toneladas y media movido por metano, y también se ha adaptado otro camión «Bussing» para funcionamiento con ese mismo gas. Además, las autoridades municipales de Oberhausen tienen en servicio un ómnibus para servicio urbano y una barrendera, que usan metano.

El inconveniente con que hasta ahora se ha tropezado es la necesidad de cambiar los cilindros frecuentemente, debido a que el radio de acción (llevando dos o tres cilindros) es sólo de sesenta kilómetros.

Se pretende también que el gas metano es considerablemente más barato que el combustible líquido, ya que el metro cúbico cuesta solamente 22 céntimos de marco, o sean, 0'66 ptas., al cambio actual.

*Memorial Ing. Agosto*  
**La alteración de las piedras por la intemperie.**—El Departamento británico de Investigación Científica e Industrial ha publicado un libro cuyo título es «La acción de la atmósfera sobre las piedras de construcción», en el cual se anotan las conclusiones alcanzadas después de una larga serie de estudios.

Las emanaciones deletéreas de la atmósfera aumentaron mucho durante el siglo pasado, por efecto del gran incremento que tuvo en las ciudades el uso del carbón mineral y del crecimiento de los grandes núcleos de población.

Ninguna piedra puede resistir indefinidamente la acción de la intemperie. Son varios los agentes dañinos; y el problema de la protección se hace más complejo, por la dificultad de distinguir qué agentes ocasionan el daño observado, en cada caso.

Mencionaremos algunas de las causas que contribuyen al deterioro de la piedra: manejo defectuoso del material; métodos de limpieza inadecuados y asociación indebida de materiales. En el libro, se trata también de lo inconveniente que es colocar grapas de hierro en la sillería, que han dado origen a deterioros considerables en los edificios, tales como los sufridos por la catedral de San Pablo, para citar un ejemplo muy conocido. Se ha observado un hecho curioso, y es que elementos tales como jambas y otros, expuestos a contacto continuo de los transeuntes, con frecuencia se ve que están perfectamente conservados. En lo que concierne a medios preventivos, se hace presente que el uso de aplicaciones superficiales se ha visto, en la práctica, que resulta perjudicial.

Aparte del cuidado en la selección de materiales y en el diseño de las fachadas, la única medida de prevención que ha resultado útil, en la práctica, parece ser el lavado con agua a intervalos regulares.

En España, el ensayo previo de la resistencia a las heladas de ciertas piedras calizas, es indispensable.

*Memorial Ing. Agosto*  
**La colección de lepidópteros del P. de Joannis.**—Leemos en el Boletín de la Sociedad Entomológica de Francia (1931, pág. 267), que la sección de macro-heteróceros de la colección de lepidópteros del P. José de Joannis ha entrado en el Museo de París, donada por su autor. Los ropalóceros habían entrado ya en 1919.

Esta colección, formada metódicamente en el decurso de muchos años, es la mayor de las colecciones particulares de Francia, después de la dispersión que sufrió la de don Carlos Oberthur. Está contenida en 350 cajas y enteramente clasificada.

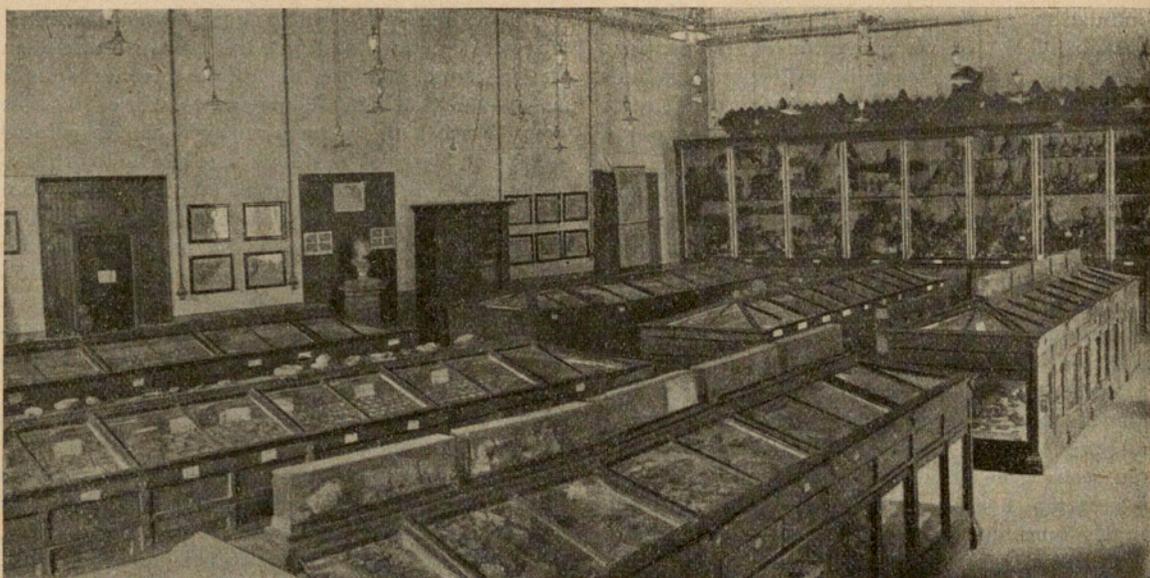
Esta sección del P. de Joannis, además de formas raras, tiene los tipos de numerosas especies descritas por el eminente lepidopterólogo y también algunos otros de Ragonot, Mabille, Hampson, etc.

*Entomologica de España 1932*  
**Un «record» trasatlántico.**—El gran trasatlántico «Aquitania», de la compañía *Cunard*, ha superado la marca en viaje de ida y vuelta de Southampton a New York, establecida anteriormente por el «Mauretania», de la misma compañía; este último consiguió realizar, en el puerto norteamericano, todas las operaciones de desembarque de pasajeros, correspondencia y efectos en diez y ocho horas.

Recientemente, el «Aquitania», en sólo quince horas de permanencia en el mismo puerto, ha podido desembarcar 300 pasajeros con sus equipajes, 266 toneladas de carga, 232 sacos de correspondencia, 60 lingotes de plata y dos barriles oro; y embarcar 660 pasajeros, 170 toneladas de carga y víveres, 2500 sacos de correo, 365 lingotes de plata, 800 toneladas de combustible líquido y 3400 ton. de agua.

Para los últimos viajes redondos, el «Aquitania» ha invertido en total veintisiete días, en lugar de treinta y siete, que era lo habitual en aquella travesía.

*Bolet. Idad. Geografica Mac. T. LXXII  
pag. 239*



Sala principal de las colecciones del Museo geológico del Seminario Conciliar de Barcelona

## EXCURSIÓN CIENTÍFICA POR MALLORCA

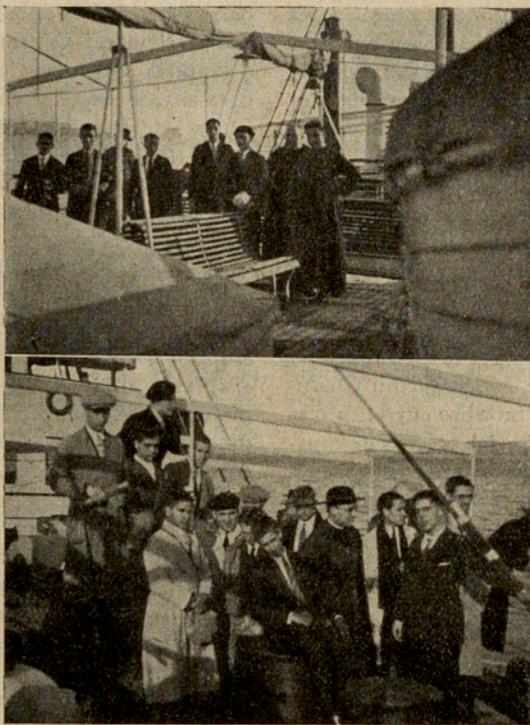
En el pasado junio, luego de terminado el curso académico, realizaron los alumnos del Seminario Conciliar de Barcelona una rápida exploración geológica de la gran balear, acompañados de varios profesores y del que esto suscribe. Aunque el plan que se siguió no era muy favorable a las investigaciones científicas, sin embargo, la cuidadosa preparación del itinerario suplió en parte lo limitado del tiempo empleado.

En la motonave «Ciudad de Palma», salían los expedicionarios el día 16 de junio por la noche; bien de madrugada, llegamos a las acantiladas costas de Mallorca; al clarear el día, observamos las recortadas siluetas de esta parte de la sierra que luego vamos a atravesar; la nave bordea el caprichoso islote de la Dragonesa y pintorescas ensenadas; poco antes de las 6, empezábamos a entrar en la bahía de Palma, en cuyo fondo se alza la esbelta catedral; como en cinta fotográfica, iban pasando los variados accidentes costeros de es-

tas últimas estribaciones de la sierra, donde se asientan actualmente varios núcleos de población, hoy ya en plena urbanización. A eso de las siete, nos encontrábamos de nuevo en tierra firme, sin que la travesía del charco hubiera ocasionado per-

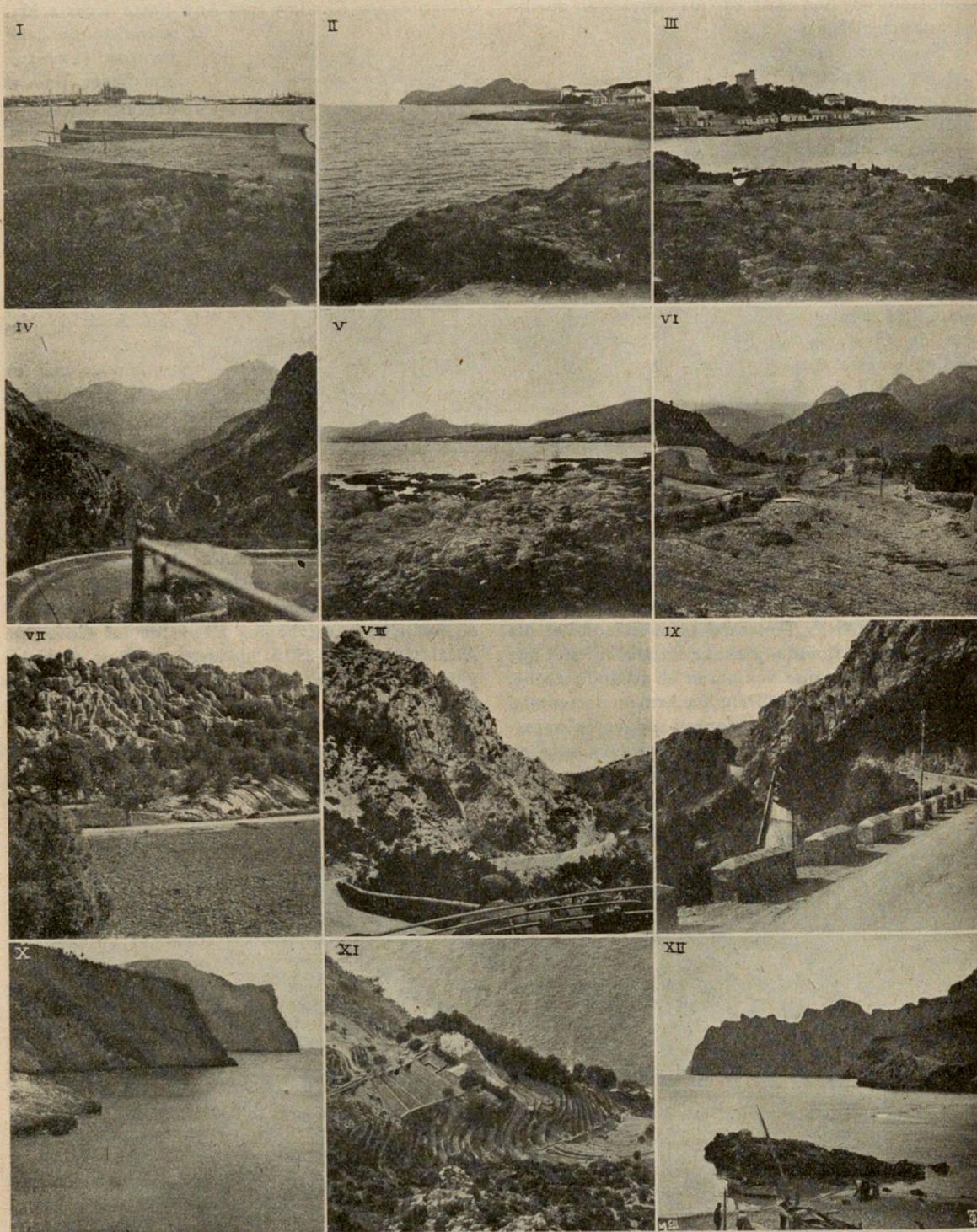
cance alguno a los expedicionarios que llegaban a 36. Nos esperaba en el puerto, dispuesto a acompañarnos en nuestra rápida excursión, el distinguido profesor de Geografía de la Escuela Normal, don Luis García Sáinz, gran conocedor del Pirineo y cuyos estudios sobre glaciario son fundamentales en la parte de Aragón: sus atinadas observaciones sobre morfología de la zona que recorrimos nos fueron muy provechosas.

Celebrada la santa misa en la catedral, nos dirigimos en seguida a visitar a nuestro antiguo obispo, quien nos esperaba con ansias de hablar de nuestras cosas, a las que tenía gran afecto y más aun a los alumnos de la clase de Geología que



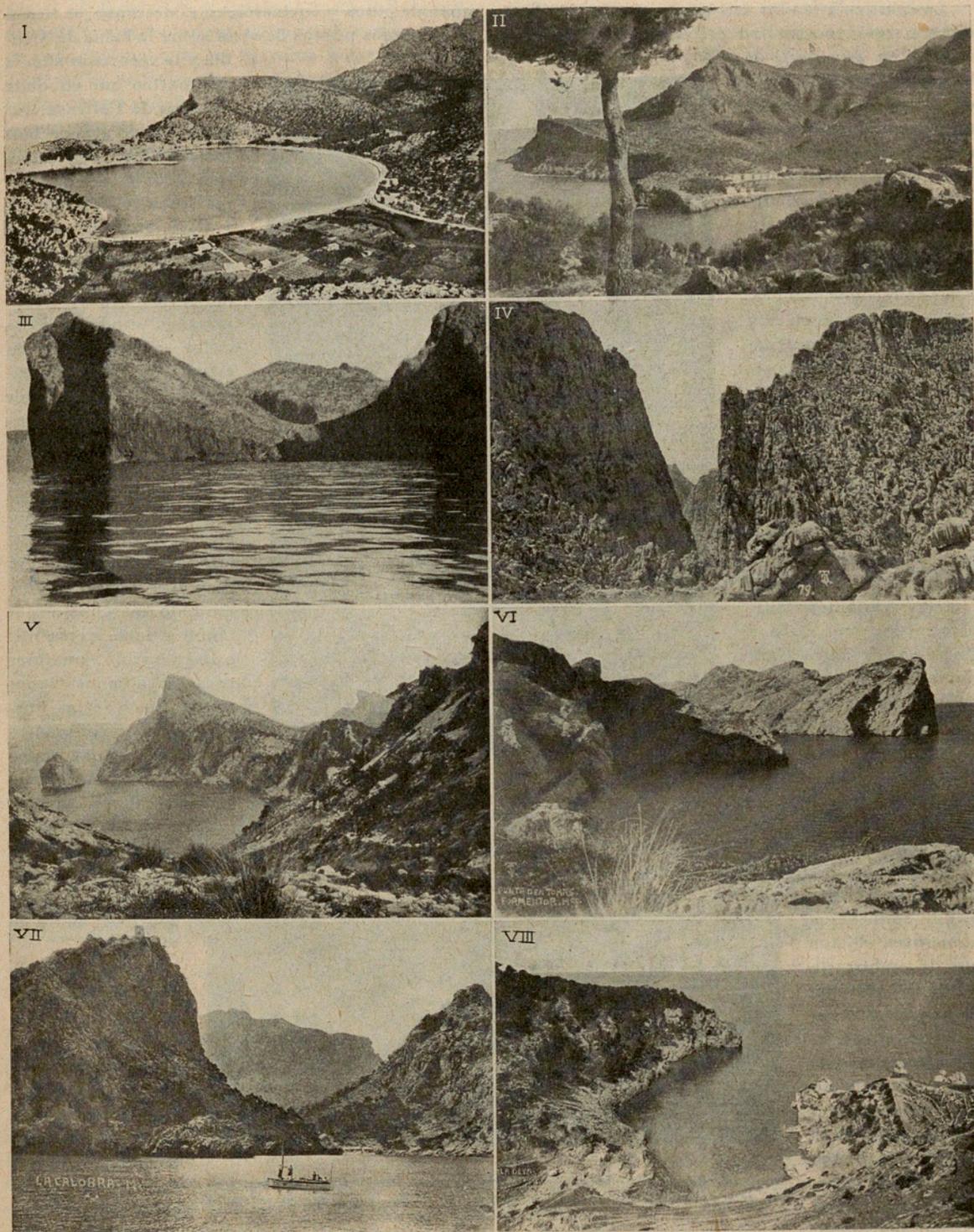
Parte de los expedicionarios obligados a madrugar, en la travesía de Barcelona a Palma, con algunos de los profesores





## MALLORCA PINTORESCA

I. Vista del puerto de Palma, desde el Laboratorio Oceanográfico: en el fondo la esbelta catedral gótica. II-III-V. Diversos aspectos de la costa del levante balear en Cala Ratxada, en las proximidades de las Covas de Artá. IV-VI. El collado de la sierra de Alfàbia: vista hacia el valle de Sóller y hacia los llanos de Palma. VII. Las dolomías miocénicas de los alrededores del Monasterio de Lluch. VIII-IX. Paisajes pintorescos de la carretera de Lluch. X-XI-XII. Paisajes costeros de Miramar y sus incomparables alrededores (Fots. J. R. Bataller)



## MALLORCA PINTORESCA

I-II. Vista general del puerto de Sóller. III. Morro de Vaca, imponente acantilado calcáreo junto al Torrent de Pareys. IV. Las dolomias jurásicas carcomidas en caprichosos *lapiez* y que hacen intransitable esta zona del Torrent de Pareys. V-VI. Los acantilados del extremo de la sierra en Formentor, cuyas siluetas abruptas dan idea de los diversos agentes orogénicos que las han atormentado. VII. La Calobra: una de las más hermosas calas entre el Torrent de Pareys y el macizo del Puig Major. VIII. La pequeña cala de Deyá entre Sóller y Miramar

importantes cuevas puede verse en IBÉRICA (2).

Las particularidades tectónicas y estratigráficas de esta región no podían precisarse, ni a grandes rasgos, en esta parte de la Isla que ha sido objeto de estudios de detalle muy importantes por el asiduo colaborador de IBÉRICA B. Darder (3).

Junto al mar y en plácido bosquecillo de la Pineda, se pudo cómodamente almorzar, no sin dejar de reconocer la presencia del marés en esta pequeña playa antigua: en los ejemplares recogidos, pueden verse multitud de moluscos actuales, trabados por un cemento arenoso pardusco, sin que falte alguno que otro canto rodado.

Por causa de acompañarnos en esta parte de la excursión el señor Garcías, variamos el itinerario, siguiendo por Capdepera hasta Cala Ratxada, extremo más oriental de la Isla; la situación es sumamente pintoresca y pudimos observar unos interesantes viveros de langostas, junto a las pequeñas

rocas costeras. Al volver a Artá, visitamos un notable museo local, organizado bajo la dirección del señor Garcías, pudiendo admirar los numerosos objetos que de prehistoria y zoología regional se han podido recoger en dicha región: muchos centros oficiales no poseen los numerosos ejemplares con que la buena voluntad y constancia han llegado a llenar las numerosas vitrinas y estantes que posee el Ateneo de Artá.

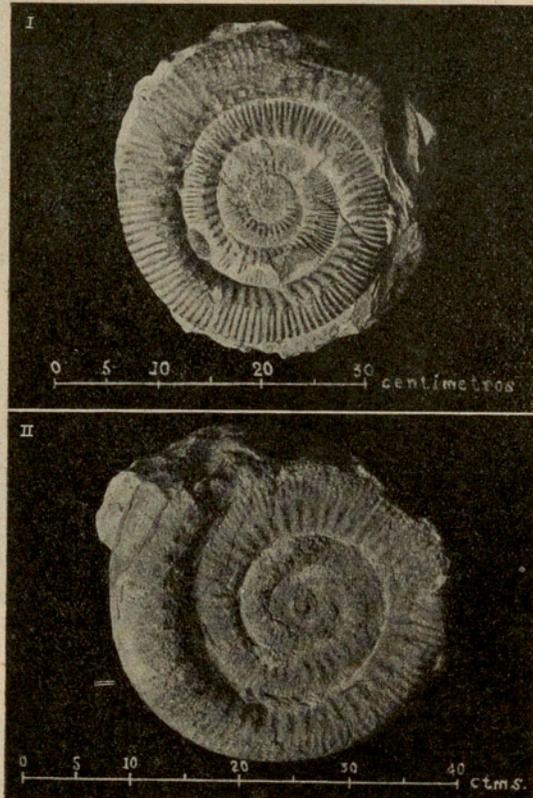
Cerca de las cinco, dejábamos Artá, para seguir nuestro itinerario hasta Lluch, en cuyo Santuario habíamos de pernoctar. Seguimos la carretera que por las proximidades de la costa se dirige a Santa Margarita; la subida hasta el collado es bastante va-

riada en paisaje, pasando por entre hermosos bosques de pinos y encinares; en el descenso, se tienen muy buenos puntos de vista sobre la bahía de Alcudia y la recortada silueta del macizo que circunda la bahía de Pollensa; vamos dejando atrás el bloque de complicada estructura geológica y que forma los altos de Fanuch y Pare; en la llanura, se van atravesando diversas ramblas labradas en el miocénico y que ofrecen variados modelados de ciclos erosivos dignos de estudio: en Santa Margarita, habíamos de seguir hacia Muro, donde existen varias canteras de molasas helvecienses, estudiadas ya en su aspecto faunístico por Arturo Bofill (4) y, últimamente, por J. Gómez Lluéca (5).

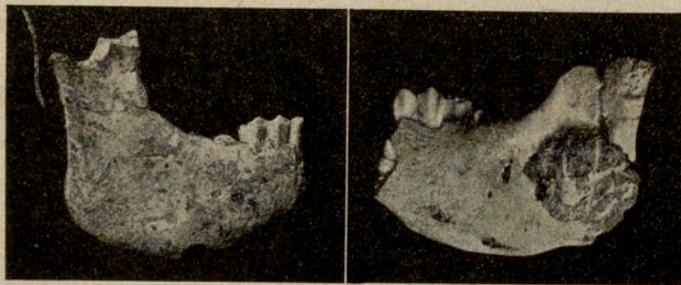
Siendo el tiempo ya muy limitado, marchamos por Llubi a Inca; cerca del primer pueblo, pudimos recoger algunos fósiles miocénicos (de las mismas capas que afloran en Muro), en su mayoría en estado de molde dentro de unas calizas compactas sumamente blancas y que forman con la erosión hermosos *lapiez*, de los que luego vamos a encontrar buenos ejemplares en el corazón de la sierra de Mallorca.

De Inca parte la carretera que lleva a Lluch; su trazado por las escarpadas vertientes del macizo de Massanella da una sensación de grandiosidad al paisaje, cuyo recuerdo es difícil de borrar. Pasado Sel-

va y Caimari, se entra ya dentro de la sierra de Mallorca cuyo estudio detallado fué tema de la tesis doctoral del infatigable geólogo francés Paul Fallot, bien conocido por sus estudios sobre la zona bética y sobre el Maestrazgo (6). De Caimari a Lluch, el paisaje es cada vez más agreste, ganando la carretera en



Grandes ejemplares de *Cadomites Bayleanus* del jurásico medio (Bajociense) procedentes de Mallorca y que forman parte de las colecciones del Seminario de Palma

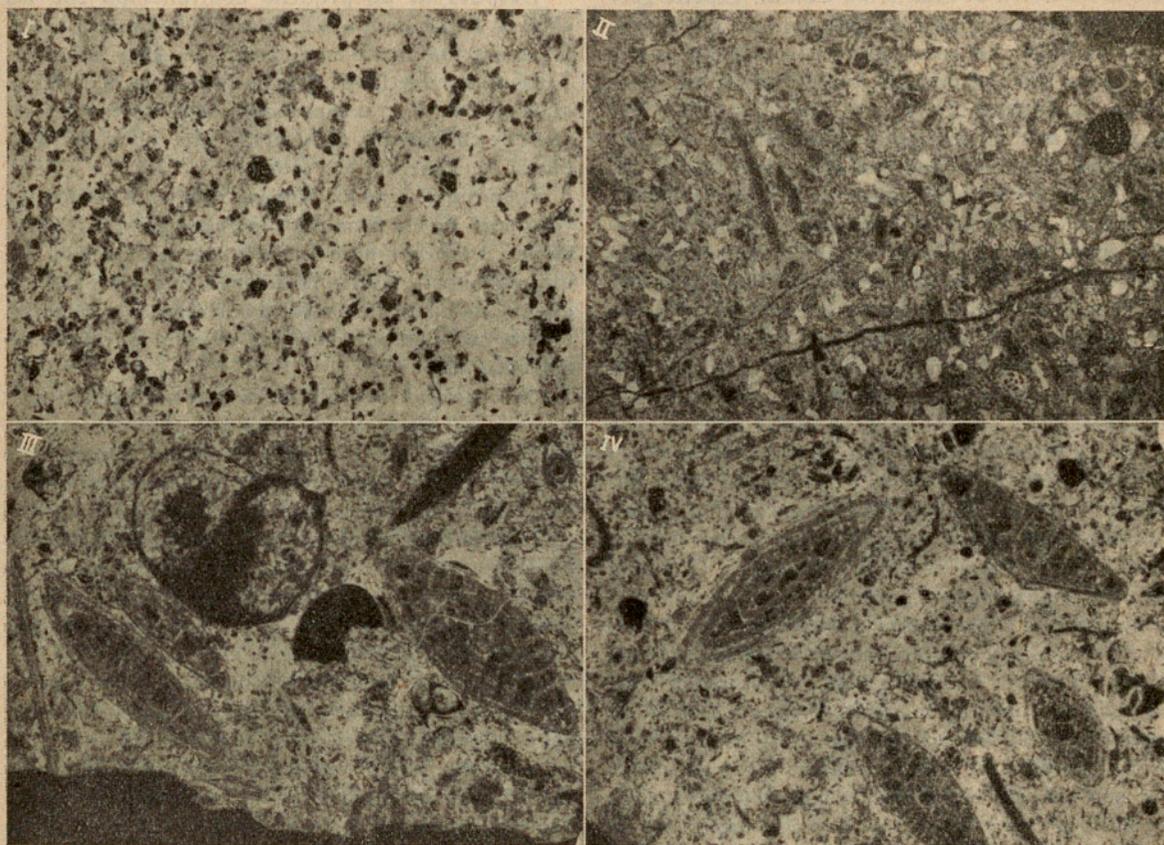


Dos fragmentos de mandíbula inferior de *Myotragus balearicus* Bate, existentes en las colecciones del museo de los Teatinos de Palma y que fueron regalados por la paleontóloga inglesa

continuados zigzag hasta cerca de los 1000 m. sobre el nivel del mar; el descenso hasta el Santuario es rápido, atravesándose algunos afloramientos de rocas hipogénicas de los terrenos secundarios que dominan en estos macizos; estos materiales son hoy objeto de una activa explotación, por su empleo para la pavimentación de carreteras, dada su gran dureza. Su estudio petrográfico ha sido realizado, en parte, por Lacroix y por el profesor de nuestra Universidad (7) con los ejemplares que recogiera B. Darder.

ña excursión hacia Aubarca, para observar los conglomerados y areniscas que forman la base del burdigaliense y recoger varios tipos de rocas efusivas que afloran en este valle.

En el descenso a Inca, era parada obligada en Selva, para poder recoger muestras de los lignitos oligocénicos que aquí se explotan: en las escombreras, pudimos hacer buen acopio de los moluscos de agua dulce que vivían en esta formación, que ha sido objeto de diversas apreciaciones estratigráficas, ha-



Microfotografías de rocas zoógenas recogidas en los depósitos sedimentarios del terciario de Mallorca. I. Arenisca burdigaliense de los alrededores del Santuario de Lluç. II. Caliza con foraminíferos del oligocénico marino de Alaró. III y IV. Caliza con grandes *Nummulites* y *Orthophragmina* de los alrededores de Palma

En muchos parajes del trayecto, son curiosísimas las formas de erosión en calizas dolomíticas de tipo cársico que fué objeto de una nota aparecida en IBÉRICA, debida a Darder, de la que antes hemos hecho mención (1). Junto al mismo Santuario, siguiendo algunos metros la carretera que se dirige a Pollensa, hay uno de los mejores ejemplos de estas caprichosas y afiladas crestas de corrosión.

El Santuario de Lluç era el lugar de descanso en esta primera etapa de la excursión. La amable comunidad religiosa que reside nos facilitó un albergue confortable.

La mañana siguiente fué cosa de madrugar: a las siete, tomábamos los autos, después de haber celebrado la misa, desayunado y realizado una peque-

biéndose considerado como eocénica, miocénica y aun como cretácica por Vidal, quien publicó una nota paleontológica sobre la misma (8). Otros lignitos han sido dados como triásicos y luego han resultado también oligocénicos. El hallazgo de restos de vertebrados, así como ciertos tipos de flora han fijado la verdadera edad de estas formaciones (9, 10, 3).

De Alaró poseemos calizas aquitanienses, muy ricas en foraminíferos. De Inca, por Santa María, nos dirigimos a Buñola, para seguir luego la carretera general que nos ha de conducir al puerto de Sóller: hasta Buñola se sigue siempre por la llanura central de la Isla; pero, al llegar a las estribaciones de la sierra de Alfabia, el paisaje resulta cada vez más agres-

te: la subida hasta el collado no tiene punto de comparación con la de Lluch; el panorama hacia Sóller, emplazado en el fondo de un ameno valle, es soberbio; las elevadas escarpas del Puig Major se divisan perfectamente y, por el mediodía, al fondo de la llanura y junto al mar se adivina la ciudad de Palma. En peligrosas revueltas, gana en pocos kilómetros la carretera el nivel del mar. En el puerto de Sóller, teníamos ya preparadas unas gasolineras para marchar inmediatamente hacia el Torrent de Pareys, bajo la dirección de Guillermo Colom, experto geólogo que ha explorado cuidadosamente los alrededores de Sóller, así como gran parte de la Isla, a raíz de sus estudios sobre los foraminíferos, especialmente cretácicos y los vivientes de Palma (11). Mar tranquilo, apenas sin viento, aguas limpias que permiten ver el fondo cuando no es extraordinario, gamas de azules en las aguas nunca sospechados, avanzamos próximos a las acantiladas escarpas costeras, para podernos hacer cargo mejor de la acción demolidora de las aguas, penetrando en algunas de las cuevas que en su borde se encuentran: antes de mediodía, nos encontrábamos en el Torrent de Pareys que, si en tiempo normal es impenetrable en su curso medio, en esta ocasión lo era también en su curso inferior y desembocadura, junto al Morro de Vaca. La barra formada junto a la costa impide el drenaje normal de sus aguas y, en ocasión de las lluvias precipitadas en los días anteriores, se habían formado una serie de estanques que no era posible vadear sin el correspondiente remojón. Con una pequeña embarcación, pasamos el primer charco y luego con una travesía ganamos tierra junto al cauce del torrente y con eso habíamos avanzado tierra adentro unos 300 metros: no era posible seguir más; este paraje es uno de los más sorprendentes de la costa brava de Mallorca con sus enormes paredones cortados a pico en más de 100 m. junto al mar y con sus grandes marmitas de gigantes en su curso medio y la crestería que forman los *lapiez* de su parte superior.

De vuelta al puerto, después de un suculento almuerzo junto al mar, emprendemos la última etapa del itinerario, siguiendo la costa por Deyá y Miramar, atravesando Valldemosa, para llegar a Palma a últimas horas de la tarde.

La subida de Sóller ofrece numerosos y variados panoramas sobre la próxima sierra del Puig Major; el valle donde se asienta Sóller, los bonitos rincones de Fornalutx y Biniraix, el sorprendente puerto de Sóller, hoy en vías de poderse utilizar, aun en tiempo de mar revuelto, pues su actual configuración no permitía penetrar las embarcaciones en días de temporal. Ganado el macizo de Muleta y Galera, se llega pronto a Deyá, pueblo sumamente pintoresco; el mar ha abierto las calas más sorprendentes de esta parte de la sierra balear. El hallazgo de una fuente, junto a la carretera, fué motivo suficiente para una breve parada, a la que siguió otra forzosa

por avería de uno de los coches, lo cual dió motivo a que pasáramos luego sin detenernos por las bellas posesiones de Miramar y la histórica y romántica cartuja de Valldemosa: la tenue neblina costera no permitía ver con detalle los diversos cortes y acantilados que ofrece aquí la costa brava; pasada la frondosa hoya en que está situado Valldemosa y atravesado el pequeño desfiladero, penetramos luego en los altozanos que circundan la llanura donde se asienta Palma de Mallorca.

Después de un pequeño contratiempo con los chofers, llegábamos a la Estación de Biología marina, situada actualmente en el barrio de Aigo Dolsa en Terreno; aunque la institución radica ya de muchos años en Palma, el actual emplazamiento es muy reciente y en vías de organización aún, pues el centro oficial se encuentra en Madrid.

Dispone de amplios laboratorios, bien orientados y dotados de los elementos precisos para investigaciones, a excepción de la biblioteca que ha sido esquilada para nutrir la central; hay un pabellón anexo que ha de destinarse a colecciones y acuario, lo cual no se ha podido llevar al cabo por falta de asignaciones.

Sólo acuden por ahora estudiosos extranjeros, muchos de ellos subvencionados para realizar trabajos de investigación, atendidos por el inteligente director don F. Navarro y su activo ayudante don M. Masuti. En nuestra rápida visita, nos explicó el director la organización y trabajos que realiza el laboratorio, mostrándonos los diversos aparatos científicos que posee y entregándonos, para nuestra biblioteca, una colección de las investigaciones que se han realizado últimamente en el laboratorio.

A eso de las siete, emprendíamos la vuelta a Palma, y nos trasladamos al Seminario, donde nos esperaban algunas sorpresas: los seminaristas de la capital esperaban a sus colegas de Barcelona, los superiores del Seminario atendieron con un desvelo admirable que nos fuera grata la corta estancia en dicho centro, y el doctor Miralles mostró una vez más el afecto a sus antiguos seminaristas, obsequiándonos con una espléndida cena, acto en el cual pudimos manifestar otra vez el agradecimiento que guardamos a nuestro antiguo pastor. A las nueve, estábamos de nuevo en el barco, dejando con pesar a los amigos que nos han acompañado y otros que hemos conocido en esta casi cinematográfica exploración a la más bella de las Baleares. El recuerdo que tenemos es tan grato, que todos dicen: *volveremos*.

Barcelona.

DR. J. R. BATALLER, PBRO.,  
Profesor de Cienc. Nat. en el Seminario.

#### Bibliografía

- (1) DARDER, B. «Algunos fenómenos cársicos en la Isla de Mallorca». IBÉRICA, vol. XXXIII, n.º 818, pág. 154. Barcelona. 1930.
- (2) LINARI, A. F. «Excursión a las cuevas de Artá». IBÉRICA, volumen XIX, n.º 463-64, pág. 82. Barcelona. 1923.
- FAURA, M. «XIV Congreso Geológico Internacional». Guía C-6. Cuevas de Mallorca. 78 pág., 14 lám., 4 planos y secciones. Madrid. 1926.
- (3) DARDER, B. «Estudio geológico de Sineu y del Puig de Sant

Oñofre (Región central de Mallorca). Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Serie geológica, n.º 34. Madrid. 1928. (En este trabajo, puede verse copiosa bibliografía de la región recorrida).

(4) BOFILL, A. «Indicaciones sobre algunos fósiles de la caliza basta blanca de Muro, isla de Mallorca». Bol. Acad. Ciencias y Artes de Barcelona. 3.ª época, vol. I, n.º 23. Barcelona. 1899.

(5) GÓMEZ LLUECA, F. «El Miocénico marino de Muro (Mallorca)». Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Serie geológica, número 25. Madrid. 1919.

(6) FALLOT, P. «Étude géologique de la Sierra de Majorque». Paris. 1922. (Contiene una bibliografía completa).

(7) SANMIGUEL, M. «Nota petrográfica sobre algunas rocas erup-

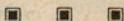
tivas de Mallorca». Mem. Academia Ciencias y Artes de Barcelona, Barcelona. 1919.

(8) VIDAL, L. M. «Edad geológica de los lignitos de Selva y Bini-salem (Mallorca) y descripción de algunas especies fósiles». Memorias de la Soc. Esp. Hist. Nat., tomo X, n.º 7. Madrid. 1927.

(9) «Nueva especie en nuestra fauna fósil (*Plagiolophus Fraasi* v. Meyer)». IBÉRICA, vol. XV, n.º 377, pág. 291. Barcelona. 1921.

(10) DEPAPE, G. et FALLOT, P. «Les gisements de Burdigalien à plantes de Majorque». Ann. de la Soc. Géol. du Nord, t. 53, Lille. 1928.

(11) COLOM, G. «Estudios litológicos sobre el cretácico inferior de Mallorca». Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XXXI. Madrid. 1931.



## LA BIOLOGÍA Y EL CARBÓN (\*)

Desde hace bastantes años, es conocido que, no tan sólo es posible la oxidación biológica del carbón, sino que también lo es la de los hidrocarburos. Era ya conocido, y nuestras investigaciones lo han comprobado, que la oxidación biológica del metano origina anhídrido carbónico y agua (1). Existe una bacteria que parece ser específicamente apta para provocar esta descomposición: el llamado *Bacillus methanicus*. No sabemos todavía si en este proceso se forman productos intermedios, ya que no se han podido aislar. Resultados muy interesantes han dado las investigaciones de Tausz (2) sobre la oxidación biológica de los hidrocarburos que existen en el petróleo. Este investigador ha demostrado que, en la oxidación biológica de una mezcla de hidrocarburos, parafínicos superiores y naftenos, son especialmente destruídos los primeros. Este comportamiento selectivo de las bacterias, respecto de los hidrocarburos alifáticos e hidroaromáticos, nos recuerda lo que dejamos expuesto anteriormente referente a la teoría de la lignina. También allí las combinaciones que contienen núcleos bencénicos son atacadas con más dificultad que la celulosa alifática.

La oxidación biológica del óxido de carbono se realiza por la acción del *Bacillus oligocarbophilus* y en ella se produce anhídrido carbónico.

Después de haber tratado, en los párrafos anteriores, de los procesos biológicos que generalmente intervienen en la formación del carbón, hemos intentado resumir los fenómenos biológicos anaeróbicos y aeróbicos que tienen lugar en el seno del carbón ya formado y sobre su superficie, cerrando esta parte de mi conferencia con una rapidísima ojeada a los procesos de oxidación biológica del carbón, de los hidrocarburos y del óxido de carbono.

Vamos ahora a tratar brevemente de los procesos inversos, o sea de la hidrogenación biológica del carbón. Es problemático que el carbón experimente una hidrogenación biológica durante el período de su formación; en primer lugar, falta el hidrógeno necesario, aun cuando pudiera pensarse que, durante este período formativo, sólo unas partes determina-

das de los vegetales en vías de carbonización son hidrogenadas por el influjo de determinados organismos, mientras que otras partes sufren simultáneamente una oxidación. Se puede hablar, en este caso, sólo como posible, de una hidrogenación biológica del carbón; en cambio, hay que admitir como cosa probada la existencia de procesos biológicos reductores, de los que ya antes hemos hablado. La posibilidad de las hidrogenaciones biológicas ha sido, sin embargo, demostrada en el laboratorio. Para ello, se han cubierto lignitos con un caldo apropiado y se han sembrado bacterias, dejando los cultivos en una atmósfera de hidrógeno; al cabo de algunos días, se ha visto cómo una parte del hidrógeno se ha transformado en metano. La formación del metano, a partir del carbono y del hidrógeno, es un fenómeno exotérmico; por lo tanto, es posible que las bacterias absorban energía durante la reacción.

Poco sabemos hoy acerca de la hidrogenación biológica del anhídrido carbónico hasta que llegue a convertirse en metano, a pesar de que este hecho ya fué afirmado en 1910 por Söhngen (1). Este autor colocó bacterias de pozos negros sobre un substrato alimenticio y en una atmósfera de hidrógeno y anhídrido carbónico, mezclados en la proporción de 4 : 1. La experiencia, realizada con exclusión total de aire, demostró que el volumen de la mezcla gaseosa disminuía y, una vez analizado el residuo gaseoso, se vió que contenía metano. No parece, sin embargo, muy verosímil que el metano se produzca por una hidrogenación directa del anhídrido carbónico, aunque en este caso no se llegara a aislar ningún producto intermedio. Esta cuestión tampoco podía resolverse, en realidad, en la forma experimental adoptada, porque a las bacterias acompañaban demasiadas y diversas sustancias orgánicas, procedentes de las fosas de donde se sacó la tierra. Posteriormente, se consiguió, en nuestro Instituto, la hidrogenación del anhídrido carbónico, en ausencia de toda materia orgánica, empleando cultivos puros, y los análisis hechos delataron la presencia del ácido acético como producto intermedio (2). La cantidad

(\*) Continuación del artículo publicado en el n.º 944, pág. 174.

(1) FISCHER, FR. «Ztrblt. Bkter. Parasitenk», (II), 15, 513 (1905).

(2) TAUSZ y PETER. «Ztrblt. Bkter. Parasitenk», (II), 49, 497 (1919).

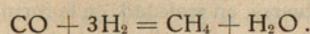
(1) SÖHNGEN. «Rec. Trav. chim. Pays-Bas», 29, 238 (1910).

(2) FISCHER, FR., LIESKE, R. y WINZER, K. «Biologische Gasreaktionen», I, «Biochem. Ztschr.», 236, 247 (1931); II, en publicación.

de este ácido es tan notable, que no cabe la menor duda de que la hidrogenación biológica del anhídrido carbónico debe pasar por un estadio intermedio representado por la formación del ácido acético. Saliéndome, por un momento, del tono estrictamente científico que he conservado en estas notas, séame permitida una afirmación industrial: no es inverosímil que algún día se consiga obtener industrialmente el ácido acético, y acaso otros productos, por vías biológicas, partiendo del gas de agua, es decir, de la gasificación del carbón o del coque.

La hidrogenación biológica del anhídrido carbónico era conocida, como ya hemos dicho, desde hace algunos años, aun cuando su mecanismo haya sido estudiado en época muy reciente. No sucede lo mismo con la hidrogenación biológica del óxido de carbono, comenzada a estudiar hace muy poco tiempo. Parecía poco probable que existieran bacterias capaces de vivir y desarrollarse en una atmósfera de óxido de carbono e hidrógeno, a pesar de la confianza casi ilimitada que podemos poner en la actividad química de estos *microquímicos*, cuya capacidad ha quedado bien demostrada en mis ensayos realizados con bacterias de las contenidas en el llamado barro de Emscher, que ponen de manifiesto este fenómeno, aparentemente tan inverosímil, de vivir en una atmósfera de esta clase. Si se coloca, en una atmósfera formada por una mezcla de hidrógeno y óxido de carbono, una pequeña cantidad de barro de Emscher, se ve que va disminuyendo progresivamente el óxido de carbono y se convierte en metano: siempre, claro está, que el hidrógeno se halle en exceso. Esta transformación del óxido de carbono en metano es cuantitativa (1). Como es natural, intenté, modificar las conclusiones experimentales de mis ensayos, buscando la manera de obtener, en lugar del metano, sus homólogos superiores: es decir, intenté sintetizar, siguiendo caminos biológicos, la bencina, partiendo siempre del óxido de carbono y del hidrógeno, pero el éxito no ha acompañado a mis estudios.

En cambio, creo haber encontrado una aplicación práctica de la hidrogenación biológica del óxido de carbono (2). Este método biológico permite eliminar el óxido de carbono del gas del alumbrado: es decir, desvenenarlo. Al convertirse el óxido de carbono en metano, hay una contracción notable de volumen, como se deduce de la ecuación siguiente:



Al transformarse en metano un volumen de óxido de carbono, desaparecen tres volúmenes de hidrógeno; por lo tanto, al hidrogenarse un gas que contenga 5 volúmenes % de óxido de carbono, su volumen disminuye en un 15 %. El metro cúbico de gas así obtenido tiene un poder calorífico superior al del gas empleado, ya que, en lugar del poder calorífico del óxido de carbono, dispone del poder calorífico del

metano. Para poner en práctica este procedimiento, habrá que tener en cuenta estas circunstancias; pero, además, hay que contar con la velocidad a que se verifica la hidrogenación biológica del óxido de carbono. En mi opinión, esta velocidad es del todo insuficiente, pero esto no excluye que sea posible acelerar el trabajo de estas bacterias por un nuevo procedimiento.

Hemos efectuado algunas pruebas, en pequeña escala; y, tanto si empleábamos los gases en reposo, como si los utilizábamos en corriente, siempre hemos comprobado la desaparición cuantitativa del óxido de carbono. Llevamos ya algunos meses ensayando el método, en gran escala, en una fábrica de gas.

Para ensayos industriales, es suficiente emplear bacterias del barro de Emscher; pero, para una investigación cuidadosa del proceso, es conveniente emplear cultivos puros de bacterias determinadas, eliminando todas las materias orgánicas que podrían inducir a error, cosa que mis colaboradores acaban de conseguir, después de improbables trabajos (1). Se ha conseguido preparar unos substratos inorgánicos sobre los cuales se propagan las bacterias sin dificultad. Se ha visto que son muy apropiadas para esta reacción unas bacterias de Gram positivo, que tienen la forma de bastoncillos, y que carecen de esporas y flagelos. También sirven perfectamente algunas bacterias termófilas. Gran número de ensayos han sido realizados en matraces de cristal, puestos en comunicación con manómetros de mercurio, que siempre indican una disminución de volumen, y siempre también el óxido de carbono se ha convertido en metano. Observaciones muy cuidadosas y sensibles nos han demostrado que, al comenzar la reacción, se produce una dilatación de volumen, que no explica la formación del metano. Los análisis de los gases denotan que se forma anhídrido carbónico.

Esta reacción, en la apariencia tan sencilla, es en realidad muy complicada. Si intentamos resumir lo que de ella conocemos, hemos de comenzar afirmando que, por lo menos en parte, transcurre de manera que las bacterias originan la formación de anhídrido carbónico e hidrógeno, seguramente como consecuencia de una reacción exotérmica producida entre el óxido de carbono y el agua; además, por la acción combinada del anhídrido carbónico y el agua, se origina ácido acético, acaso pasando por la formación intermedia de ácido fórmico. El estudio de esta reacción no tiene sólo el interés puramente científico de acrecentar nuestros conocimientos sobre las reacciones biológicas de los gases, sino que derivan de ella consecuencias técnicas utilizables con fines eminentemente prácticos. Su estudio, en efecto, nos revela la posibilidad de utilizar mezclas de óxido de carbono e hidrógeno, o de anhídrido carbónico y agua, para obtener con ellas otros productos distin-

(1) LIESKE, R. y HOFFMANN, E. «Brennstoff-chem.», 11, 203 (1930).  
 (2) FISCHER, FR., LIESKE, R. y WINZER, K. Idem. 11, 452 (1930).

(1) FISCHER, FR., LIESKE, R. y WINZER, K. «Biochem. Ztscht.», 236, 250 (1931).

tos del metano, que es el producto final de esta reacción. En ella, pueden producirse, y de hecho se producen, otros cuerpos distintos y es muy verosímil que, además, se consiga obtener otros compuestos distintos de los observados hasta ahora.

Las relaciones que acabamos de exponer como existentes entre el carbón y la Biología no agotan, ni mucho menos, el tema, ya que podemos decir que nos hemos limitado a aquellos casos en los cuales el carbón desempeña un papel que pudiéramos calificar de pasivo. Es muy probable que el carbón desempeñe, además de este papel, otros eminentemente activos, biológicamente considerados. Un carácter de esta especie, muy importante, ha sido puesto de manifiesto modernamente. Me refiero a la aceleración que experimenta el crecimiento de las plantas por la acción del carbón y de ciertos preparados derivados suyos. Que este efecto se produce en gran escala, en determinadas condiciones perfectamente fijadas, es un hecho demostrado, hace algún tiempo ya, por los ensayos de Kissel (1). Antes de publicarse estos trabajos—en un pasado ya algo más remoto—, pueden encontrarse desperdigadas, opiniones expresadas por varios químicos, afirmando la utilidad del carbón para el aumento y crecimiento de las plantas.

Aun está poco clara la manera como el carbón actúa o puede actuar en la nutrición de las plantas. Desde luego, su importancia como fuente de carbono, es decir, la acción del carbón como abono destinado a reforzar o a sustituir la asimilación del anhídrido carbónico por las plantas, tiene que ser insignificante, cuando no nula. Tampoco puede admitirse que su acción fertilizante sea debida a los componentes minerales del carbón, que actúen como un abono químico, ya que la cantidad de sustancias minerales que contiene el carbón, aun cuando se incluya entre ellas al nitrógeno, es demasiado pequeña, relativamente. Las pequeñas cantidades de lignitos o de preparados ligníticos que se necesita emplear, cuando se trata de acelerar el crecimiento de las plantas, es un dato que excluye por completo la idea de que la acción fertilizante del carbón sea debida a sus componentes minerales. Por otra parte, el lignito, por sí mismo, no es ninguna materia apropiada para que sobre ella crezcan las plantas; todo lo contrario, las plantas no pueden vivir sobre él, y aun paralizan su crecimiento las antes vivaces.

Esta aparente contradicción se explica de la manera siguiente: El carbón solo, es decir: el carbón en grandes concentraciones, es un veneno de la vida vegetal; en cambio, a pequeñas dosis, ejerce una acción excitante manifiesta. La acción fisiológica excitante del carbón ha sido expuesta por Lieske (2); y, aun cuando desconozcamos lo específico de esta acción excitante, en realidad esta explicación repre-

senta un verdadero progreso en el conocimiento de esta cuestión. No se olvide que se conocen un buen número de sustancias que, sin ser propiamente abonos, producen una acción excitante bien manifiesta. La propiedad que posee el lignito de acelerar el crecimiento de las plantas ha sido estudiada con todo detenimiento, y todavía más especialmente ha sido estudiada la acción de los ácidos húmicos, obtenidos sometiendo los lignitos a diversos tratamientos. Un ejemplo, bastante favorable, es el que damos a continuación:

Se sembraron semillas de tabaco rústico (*Nicotiana rustica*) en tres tiestos que contenían cada uno de ellos 3 kg. de la misma tierra. Como abono, se les añadió, además de potasio y fosfatos, 2 g. de nitrato amónico; en uno de los tiestos, se pusieron 0'007 g. de lignito en solución, y en otro 0'07 g. El peso de la cosecha alcanzó, en el testigo, la cifra de 55 g., mientras que en el primer tiesto abonado con lignito fué de 92'3 g. y en el segundo de 129'6 g. El peso de la cosecha aumentó, pues, con el lignito en más de 100 %. Naturalmente, en la práctica, no se han conseguido aumentos de esta naturaleza, pero se han registrado muchas veces aumentos de 30 a 50 %. No hay duda, pues, de que los abonos carbonados han de desempeñar un papel muy importante, antes de que pasen muchos años.

El carbón puro no forma, pues, un suelo adecuado al crecimiento de las plantas; en cambio, según hemos visto, el carbón adicionado a ciertas tierras de labor posee una acción fertilizante muy manifiesta. Relacionados con estos hechos se presentan, algunas veces, en la práctica, ciertos casos de reclamación que afectan a las industrias derivadas del carbón. A menudo, los agricultores que poseen sus campos en las cercanías de alguna fábrica de productos derivados del carbón (por ejemplo, de una fábrica de aglomerados y briquetas) presentan serias reclamaciones protestando del polvillo que se desprende de las mencionadas industrias y que, según ellos, es perjudicial para sus plantaciones. Fundados en las investigaciones que hemos relatado precedentemente, y en otros estudios que hemos efectuado en nuestro Instituto (1): v. gr., con plantas de tabaco espolvoreadas voluntariamente con polvo de lignito, podemos afirmar categóricamente que el polvillo de carbón contenido en la atmósfera no es nunca perjudicial, aun cuando se deposite sobre las plantas cultivadas; sino que, al contrario, puede ser, en determinadas condiciones, altamente provechoso. Que las precipitaciones de polvillo de carbón sean perjudiciales o provechosas para los campos cultivados, depende, en primer lugar, de la cantidad y calidad del polvillo de carbón, de las plantas que se cultiven, de la calidad del terreno y, muy verosímilmente, de otros factores que aun no han sido fijados.

Apenas si han trascurrido algunos años desde

(1) KISSEL, R. «Trans. Fuel Conference», Londres, 1928, vol. I, 80. «Brennstoff-Chem.», 11, 257 (1930); 12, 101, 245 (1931).

(2) LIESKE, R. «Brennstoff-Chem.», 12, 81, 426 (1931); ídem «Angew. Ch.», 45, 121 (1932).

(1) LIESKE, R. «Brennstoff-Chem.», 12, 433 (1931).

que se comenzó a profundizar en el estudio de las relaciones que existen entre el carbón y la Biología, y, a pesar del breve tiempo empleado, ya nos hallamos en posesión, no sólo de ciertas conclusiones científicas interesantísimas, sino que, además, tenemos indicios muy claros de las grandes aplicaciones prácticas que derivarán de estos estudios. Debe ser notado que el gran interés práctico que ha despertado la investigación biológica del carbón procede de haberse planteado una cuestión que en apariencia pertenecía exclusivamente a la Ciencia pura; en realidad, estas aplicaciones técnicas que se vislumbran

no son más que una consecuencia de los estudios acerca del origen del carbón. El haberse llegado a conocer la significación de los fenómenos biológicos en lo que atañe a la formación del carbón, incitó, en buena hora, a profundizar dichos estudios. Como estas investigaciones se hallan en sus comienzos, todo augura nuevos y maravillosos resultados para el porvenir.

PROF. FRANZ FISCHER,

del «Kaiser Wilhelm - Institut für Kohlenforschung».

Mülheim - Ruhr.

TRADUCIDO POR J. SUREDA BLANES.

## BIBLIOGRAFÍA

HANN, J. *Handbuch der Klimatologie*. 4.<sup>a</sup> edición revisada y mejorada por K. Knoch. 1.<sup>a</sup> parte. *Estudio del clima en general*. 444 págs. Engelhorn's Nachf. Stuttgart. 1932.

La reciente aparición de la cuarta edición de esta clásica obra (cuya primera edición vio la luz en 1883) es la mejor prueba del valor intrínseco de la misma y de que su contenido no envejece, a pesar de la profunda evolución que, como todas las ciencias a ella afines (y tal vez más aún), ha experimentado la Meteorología, en estos últimos diez años.

Bien es verdad que el profesor Knoch de la Universidad de Berlín y digno continuador, entre la pléyade de los actuales investigadores del «Preussische meteorologischen Institut», de la gloriosa tradición meteorológica de los Hann, Trabert, Exner, etc., ha revisado totalmente la obra, enriqueciéndola con numerosos apéndices al final de muchos capítulos y, para mantenerla al compás de los más recientes trabajos, las innumerables citas bibliográficas que aparecen al pie de la mayoría de las páginas, atestiguan la escrupulosa y concienzuda labor llevada al cabo con paciencia benedictina por el culto profesor.

La obra está dividida en seis partes:

1.<sup>a</sup> parte. *Los elementos climáticos*. — I. Calor radiante y calor del aire. II. Humedad del aire y evaporación, precipitaciones, nubosidad. III. Dirección y fuerza del viento, presión del aire. IV. Aire atmosférico, su composición y variaciones con el tiempo y lugar.

2.<sup>a</sup> parte. *El clima solar*. I. La distribución de la radiación solar sobre la tierra, sin la capa de aire. II. El clima solar bajo la influencia de la atmósfera.

3.<sup>a</sup> parte. *Climas terrestres y marítimos*. — I. Efecto primario de las aguas y las tierras sobre la temperatura del aire. II. Efectos secundarios del agua y la tierra sobre la temperatura del aire, por efecto de la influencia de la radiación en los dos sentidos y por la del vapor de agua y la nubosidad. III. Exposición especial de las relaciones entre las temperaturas de los climas continental y marítimo. IV. Influencia de los continentes sobre la humedad del aire y sobre la nubosidad y las precipitaciones. V. Influencia de las tierras sobre el viento. VI. La distribución de la presión atmosférica sobre los océanos y su importancia climatológica. Las corrientes aéreas y marinas en las costas orientales y occidentales de los continentes.

4.<sup>a</sup> parte. *El clima de altura*. — I. Circunstancias de la presión atmosférica. II. El clima de radiación en las montañas altas y medias. III. Comportamiento de la temperatura en las montañas. IV. Influencia de las montañas en los hidrometeoros. V. Límites de las nieves y de los glaciares. VI. Zonas altas climatológicas. VII. Influencia de las montañas en los vientos.

5.<sup>a</sup> parte. *Las grandes zonas climatológicas de la tierra* — I. Las zonas de temperatura de la tierra. II. Las zonas de viento de la tierra. III. Las zonas de nubes y de lluvia de la tierra.

6.<sup>a</sup> parte. *Variaciones del clima*. — I. Variaciones del clima en los tiempos históricos. II. Variaciones del clima en los tiempos prehistóricos (Paleoclimatología) y ensayos para su explicación.

Como puede verse por este abreviadísimo índice, las materias expuestas no pueden ser más completas, sin caer nunca en la pesadez de exposición: antes el contrario, la lectura de la obra resulta atrayente, especialmente la de la última parte, por las sugestivas teorías y recientes investigaciones que en ella se exponen.

Entre los apéndices a cada capítulo, descuellan, por las atinadas consideraciones que en ellos se hacen, los que se refieren al cálculo de temperaturas medias, al de «sensación» de temperatura, al de la Fenología como auxiliar de la Climatología, y uno muy completo e interesante sobre el cálculo de la radiación solar, en diferentes épocas del año y puntos del Globo. — J. BALTÁ ELÍAS.

*Compte-rendu des travaux de la sixième session de la Conférence Internationale des grands réseaux électriques à haute tension (1931)*. Tome I. 859 pag. fig. Tome II. 615 pag. Tome III. 1042 páginas. Avenue Marceau, 54. Paris. 1932. 380 fr.

Llamamos la atención de nuestros lectores hacia el *Compte-rendu* de la sesión de 1931 de la Conferencia internacional de las grandes redes eléctricas de alta tensión, que acaba de ser publicado y que merece ser leído por cuantos se dedican a la explotación o construcción de grandes redes de distribución de energía.

Comprende:

1.<sup>o</sup> La reproducción *in extenso* de las 100 memorias que fueron presentadas y discutidas en la sesión:

2.<sup>o</sup> La reproducción textual de las notas taquigráficas de las discusiones que llenaron 6 días, a dos sesiones por día.

El tomo I está consagrado a cuanto se refiere a la construcción del material de producción y de transformación de la corriente: calderas, alternadores, transformadores, centrales y subestaciones, materias aislantes, aceites, interruptores, etc.

El tomo II se refiere a la construcción, aislamiento y conservación de las líneas: aisladores, cálculo y construcción de las líneas, postes y torres, pérdidas en las líneas, cables de alta tensión, conductores aéreos, etc.

Finalmente, en el tomo III, se trata de la explotación, protección e interconexión de las redes: la potencia reactiva, la puesta a tierra, las sobretensiones, la protección contra las descargas atmosféricas, las medidas y los aparatos necesarios para ellas, la marcha en paralelo y la protección selectiva.

El conjunto de los tres volúmenes constituye, pues, una revisión completa de toda la Electrotecnia. Como los miembros del Congreso, llegados en número de 738 desde las 5 partes del Mundo, pertenecían a 36 países diferentes, se concibe que la riqueza de documentación contenida en las 2500 págs. ilustradas con 600 figuras de las memorias, sea muy notable. Constituye una revisión al día de todos los progresos realizados durante estos últimos años y no habrá un solo ingeniero, encargado de la dirección de una central o de una red, que pueda prescindir de consultar esta mina inagotable de datos prácticos, constituida por las memorias de los trabajos de la Conferencia.

**SUMARIO.** Estadística de nuestra flota mercante. La supuesta actuación de los átomos y moléculas como osciladores Fitzgerald. — El metano en los camiones. — La alteración de las piedras por la intemperie. — La colección de lepidópteros del P. de Joannis. — Un «cord» trasatlántico. Excursión científica por Mallorca. J. R. Bataller, pbro. — La Biología y el carbón. Fr. Fischer. Bibliografía.