

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

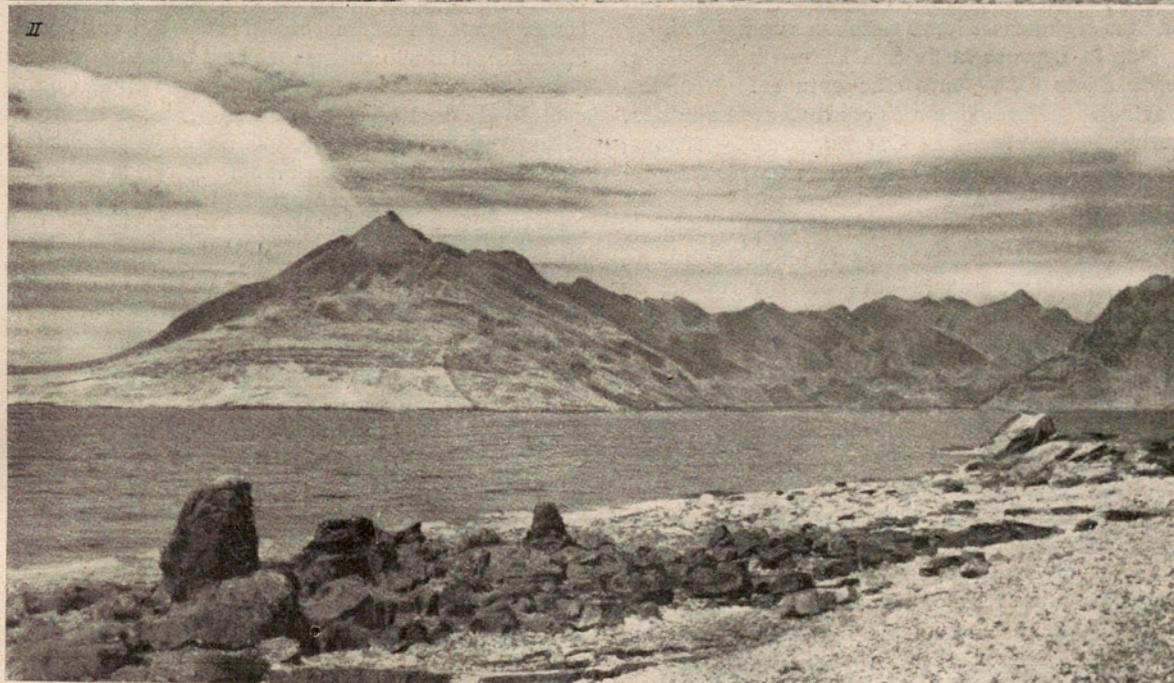
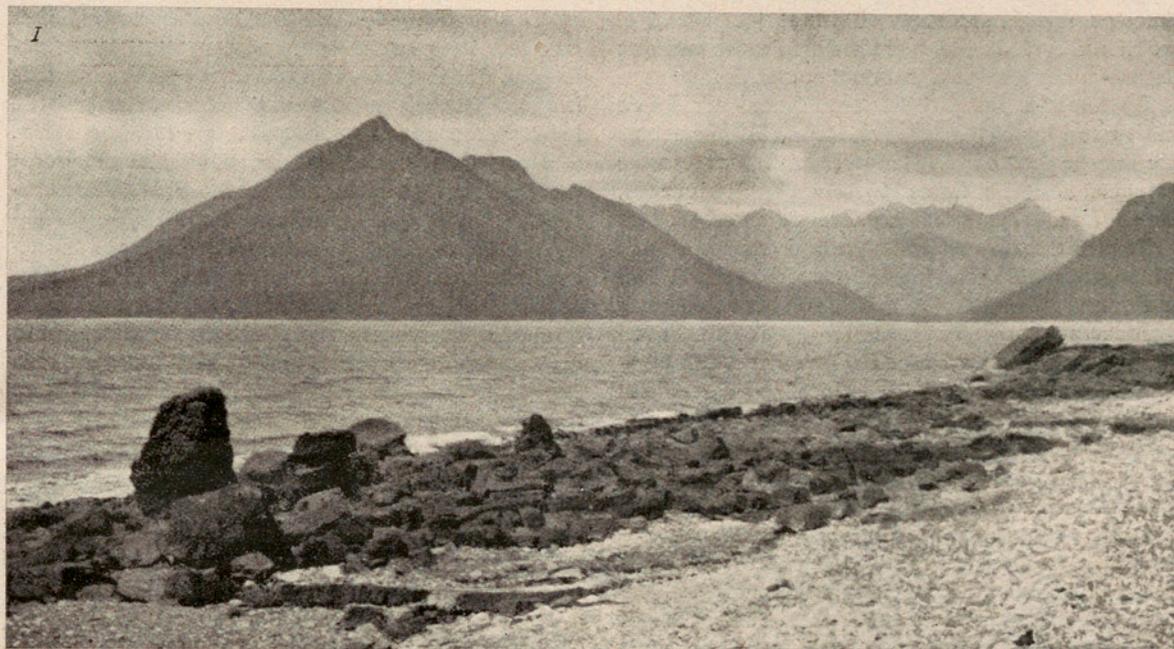
REVISTA SEMANAL

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

AÑO XXI. TOMO 1.º

14 ABRIL 1934

VOL. XLI. N.º 1020



FOTOGRAFÍA CON LUZ INFRARROJA

I. Reproducción de una fotografía obtenida con material ortocromático. II. El mismo panorama, fotografiado con material (Fotografías C. Waller) sensible a la luz infrarroja protegido de la luz azul con un filtro (V. la nota de la p. 228)

Crónica hispanoamericana

España

La lepra en Galicia.—No existen estadísticas detalladas, que permitan fijar el número de leprosos en Galicia en estos últimos años. Todas las medidas y acuerdos tomados en este sentido han quedado poco menos que incumplidos. En el momento actual, las Inspecciones Sanitarias Provinciales parecen ocuparse de ello, mas por ahora el problema está en pie, por las dificultades con que tropiezan para llevar al cabo su cometido.

En España, las últimas estadísticas acusan en más de mil los casos de lepra, siendo las provincias que más se destacan: Alicante, con 137 enfermos; Valencia, con 155; Castellón, con 84; Pontevedra, con 68; La Coruña, con 56, y Granada, con 37.

Por los datos que hemos podido recoger en las fichas proporcionadas por la Inspección Provincial de Pontevedra—atención tenida con nosotros y que agradecemos muy sinceramente—, y por los suministrados por la estadística hecha de los enfermos pasados por la Leprosaría de San Lázaro, desde el año 1905—datos que no se nos oculta no son los suficientes para fijar el número de enfermos leprosos en nuestra región, desde el punto y hora que la hospitalización del leproso no es obligatoria—, creemos, sin embargo, poder manifestar subsisten núcleos de lepra en algunos puntos (sobre todo, de las costas gallegas), sin tendencia a desaparecer, núcleos que en conjunto constituyen el foco gallego, que en unión del levantino, andaluz y canario forman las regiones de lepra señaladas en España.

Por la Leprosaría de San Lázaro han pasado, desde el año 1905, ciento cincuenta enfermos. Las provincias gallegas que más contingente han dado, fueron: Pontevedra y La Coruña, con 61 y 48, respectivamente. Orense y Lugo, con número muy inferior.

Estos enfermos proceden, en su mayor parte, de los pueblecitos de la costa, y es un hecho que no puede olvidarse, que la emigración frecuente de estos individuos, facilitada por la topografía de estos lugares, hacia América, y su estancia más o menos larga en puntos en que la lepra es en aquellos países endémica, es una de las causas de que el mal subsista en nuestra región. Por eso queremos aquí apuntar el dato: que de los enfermos pasados por nuestra leprosería, un 70 % han contraído su enfermedad en las regiones de la emigración, contribuyendo a su regreso, y a pesar de la escasa virulencia que el germen conserva en nuestra zona, a difundir el padecimiento entre los suyos. A este propósito, he de citar un hecho, recientemente observado por nosotros: Hace cuatro meses, ingresaron en la leprosería tres hermanos con síntomas clínicos sospechosos de lepra. En ellos no se encontraba tara alguna hereditaria, y sólo, como da-

tos importantes, podían apuntarse el de la estancia prolongada de su padre en el Pará y el de la aparición, a poco de su regreso, del terrible mal de la lepra en una hija, proceso que la llevó al sepulcro. En la actualidad, estos tres hermanos, sin dar por ahora (en los exámenes bacteriológicos y serológicos practicados) reacciones positivas, tienen, sin embargo, tal sello clínico las lesiones maculosas que ostentan en las extremidades inferiores, que casi podría afirmarse se trata de presuntos leprosos.

Tampoco pueden ser olvidadas las condiciones en que viven nuestros paisanos, generalmente pobres, y, por lo tanto, con alimentación escasa, malas condiciones de vivienda, desconocimiento de los rudimentos de higiene y siempre escasa cultura.

Por eso no puede negarse que, además del factor emigración, de importancia extraordinaria en nuestra región, y que contribuye a sostener estos pequeños focos de lepra en Galicia, existe el individual, debido a la promiscuación en que viven las familias pobres, y los estados de anemia por falta de alimentación: de ahí que el medio familiar, como causa de contagio, sea de importancia y explique las frecuentes transmisiones entre padres y hermanos.

Ahora bien: no cabe duda que debe existir también un factor local, tal vez de clima, en el que los fenómenos de altitud, humedad, luz y calor, contribuyan, si no a sostener la virulencia del germen, que sabemos no la tiene en nuestra región, por lo menos a no dificultar la marcha del proceso—por algo Roger había dicho que el clima caliente y húmedo era clima de lepra—; y por algo también en Galicia, que posee un clima templado y húmedo, las regiones infestadas están cerca del mar, y el centro montañoso permanece casi indemne; y, tén-gase muy en cuenta este dato, para no olvidar que, cuando el clima no ayuda, difícilmente se extingue la lepra en una generación y con sola la profilaxia.

Confirma esta nuestra manera de ver, la opinión de casi todos los leprólogos, que manifiestan la existencia de lepra en el litoral y su escasez en los sitios altos. Autores de tanta solvencia como Palacios de Borán, al hacer estudios sobre la diseminación de la lepra, manifiestan también su opinión acerca de la influencia de las condiciones climáticas sobre la marcha de la enfermedad.

La forma clínica que el padecimiento afecta en Galicia, parece ser, en la mayoría de los casos, la llamada cutánea, que puede perdurar durante toda la marcha del proceso, aunque, en un porcentaje muy respetable, se asocia a la forma nerviosa, para constituir el tipo mixto; y ocurre también que, después de haber aparecido esta forma, vuelva a la de origen, que subsiste hasta el final.

El porqué de la preponderancia de la forma cutánea en nuestra región, quizás pudiera explicarse fundándose en los trabajos del Dr. Gomes, de San Paulo, sobre la influencia de la radiación ultravioleta en la lepra, sosteniendo la hipótesis de ser la

luz solar, por sus radiaciones ultravioletadas, la responsable de las lesiones en las partes descubiertas.

Galicia, con sus ríos de tupidas márgenes, sus extensas praderas y su frondosa vegetación, es país de nubosidad grande. Los rayos solares, al atravesar la atmósfera, no llegan intactos a la tierra. El filtrado de los rayos infrarrojos, antagónicos de los ultravioletados, es grande, y en estas condiciones, obrando estos últimos sin freno, dan lugar, en cierto modo, a efectos traumáticos que favorecen la expansión de los gérmenes en los tejidos.

No poseemos datos sobre las dificultades que presenta el tratamiento de los leprosos en otras regiones. En la nuestra, son de importancia, efecto, sin duda, la mayor parte de las veces, de la inculcatura o quizás del escepticismo de las gentes. La creencia de que su enfermedad es incurable; las molestias producidas por un largo tratamiento; los inconvenientes que acompañan a la administración de los derivados Chaulmoogra (siendo los principales los que se refieren a las reacciones de tipo anafilactoideo y coloidoclástico, que hacen pensar si el problema de la administración del aceite de Chaulmoogra está aún sin resolver), y las alteraciones de carácter psíquico que venimos observando en estos enfermos en un período avanzado de su dolencia, son causas que en ello influyen considerablemente, dando lugar a esa aversión manifiesta que, para tratarse, presentan nuestros leprosos.

Es, pues, un hecho que salta a la vista, que el número de enfermos de lepra existentes en Galicia no disminuye de una manera sensible, y a nadie puede ocultarse la necesidad de iniciar una «Campana Antileprosa» con toda intensidad, para lo cual no puede ser relegado a segundo término lo concerniente a la profilaxia de la lepra. Mas, para que su realización sea un hecho, no basta tener en cuenta tan sólo estos datos que venimos enumerando, con ser todos ellos de gran importancia para el diagnóstico y tratamiento del mal, sino que es necesario, pues la observación diaria así nos lo enseña, orientarla hacia la investigación de ese número relativamente elevado de casos, a los que pudiéramos llamar portadores de germen, y en los que el proceso se inicia en ellos de un modo *tan mudo*, tan sin síntomas propios, que sólo puede ser sospechado en sus comienzos, en aquellas personas que viven en estrecho contacto con los leprosos; y este hecho no puede ocultársele nunca al leprólogo, si ha de fundamentar principalmente la profilaxia de la lepra en la denuncia de estos casos que pudiéramos llamar de «lepra latente». En ellos, la penetración de la microbacteria en el organismo, *no dice* nada por mucho tiempo, probablemente por no haber encontrado la sensibilización conveniente, o cuando más, da lugar a una primera «mácula» que puede ir creciendo lentamente, pero siempre con la misma localización. Y sólo cuando condiciones endógenas o exógenas provocan un

movimiento bacilar hacia la sangre, sobreviene el primer acceso febril, y con él la aparición de nuevas «máculas», o léprides, al principio infiltradas, más tarde tuberculiformes, acompañadas de rinitis mucopurulenta, caída de las cejas y fácil demostración, entonces, bacilar. Mas lo que queremos hacer resaltar aquí es la necesidad de buscar sistemáticamente, en todo aquél que se sospeche la lepra, o viva en contacto con un leproso bacilífero, o proceda de región contaminada, el bacilo de Hansen, no olvidando que, de no ser hallado en el moco, puede ser encontrado al nivel de un ganglio, o en la serosidad de una «mácula» infiltrada, para lo cual el proceder de Antúnez es excelente, apelando, además, a alguna de las reacciones serológicas, especialmente la de sedimentación globular de Rubino, que creemos no debe de dejar de practicarse en ningún caso de lepra, debiendo apuntar a este propósito que, para que esta reacción tenga verdadero valor, la suspensión de hematíes que se utilice no debe pasar de cuatro millones por milímetro cúbico, y las lecturas de los resultados deben ser hechas en el espacio de la primera media hora.

Estos procederes pueden servir para llegar a formular un diagnóstico en casos de «lepra latente»; pero confesemos también, que en algunas ocasiones fracasan, y entonces sólo la experiencia clínica y las condiciones de vida del sujeto observado podrán ser el fundamento para una orientación en los aspectos diagnóstico y terapéutico.

Tratándose del problema de la profilaxia de la lepra, no puede ser pasado en silencio el proceder del ilustre leprólogo Müir, que nosotros modificaríamos en nuestra región, haciendo con los enfermos sólo dos grupos. En el primero incluiríamos aquéllos que, siendo bacteriológicamente negativos o positivos, pudieran ser tratados en sus casas, asistidos por sus médicos particulares. En el segundo grupo, los que, siendo bacteriológicamente positivos, no pueden ser aislados ni tratados particularmente, y deben ser ingresados en la leprosería.

En conclusión, la campaña antileprosa en Galicia debe comprender: 1.º La estadística de enfermos existentes en la región. 2.º El diagnóstico precoz de la enfermedad. 3.º Reconocimiento y observación sistemática de todas las personas que regresen al país, después de habitar regiones en que la lepra es endémica. 4.º Aun dada la poca virulencia que el germen tiene en nuestra zona, debe existir preservación contra el contagio, y, por lo tanto, deben difundirse las medidas profilácticas. 5.º Aislamiento, en la leprosería, o en las colonias, de los enfermos cuyo estado implique peligro, haciendo obligatorio el tratamiento. 6.º En principio, todo hijo de leproso deberá ser aislado de sus padres, siempre bajo observación médica prolongada.

En fin, una vigilancia con inteligencia y sentido práctico, dotando de medios de estudio a la Leprosería Provincial de San Lázaro, que, por radicar al

lado de un centro de enseñanza, debe ser lugar de investigaciones a donde acudan los alumnos de la Escuela de Medicina, para ejercitarse en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad. Con tal orientación, es, a nuestro juicio, posible exterminar los focos de lepra existentes en nuestra región.—V. GOYANES. «Jornadas Médicas Gallegas».

Crónica general

Sistema óptico especial para fotografiar un hemisferio celeste en una sola placa.—M. Quéniisset, del Observatorio de Juvisy, desde hace años, al tratar de abarcar el mayor campo posible en sus fotografías de nubes, pensó en utilizar un método sugerido por el conocido físico norteamericano Wood, en su «Physical Optics». Fundándose en la diferencia de los índices de refracción del aire y del agua, demuestra el profesor Wood que un rayo luminoso exterior a una superficie horizontal de agua y rasante sobre esta superficie, es decir: perpendicular a la normal (ángulo de incidencia 90°), penetra en el agua según un ángulo de refracción de unos 49° con esta misma normal: de manera que un campo de 180° puede, de este modo, quedar abrazado en un cono de 98° . Wood empleaba, pues, una cámara fotográfica especial, constituida por una caja llena de agua y perforada por un pequeño orificio.

Otros ingenieros norteamericanos (Slater, Bord y Hill) pensaron utilizar una lente hemisférica. Como el índice de refracción del vidrio es superior al del agua, el ángulo del cono en que está comprendida la imagen es menor aún y el aparato resulta más manejable, proporcionando imágenes mejores. Sin embargo, no hay que perder de vista, de todos modos, que la imagen queda deformada hacia los bordes, pues representa una superficie plana de objetos repartidos en un ángulo sólido de 180° .

El concurso último de fotografías de nubes y, sobre todo, la recomendación de abarcar el mayor ángulo posible (véase IBÉRICA, n.º 1017, página 183), decidieron a M. Quéniisset a emplear una lente casi hemisférica, cuya cara plana, dirigida hacia el objeto que se trataba de fotografiar, estaba recubierta de papel negro, que sólo tenía en su centro un pequeño orificio de unos 2 mm., ante el cual se disponía una lente convexa destinada a atenuar la deformación de la imagen alejada del eje óptico. Este sistema daba una distancia focal de unos 70 milímetros y la imagen que proporcionaba sobre la placa fotográfica (de 13×18 cm.) abrazaba un ángulo de unos 140° . Otros sistemas, ensayados por el mismo astrónomo, han llegado a abarcar 160° y 165° . Existe en el comercio un objetivo extraordinario que da 130° de ángulo: es el «Hypergone» de Goerz, que construye actualmente la «Zeiss Ikon A. G.». Lo único lamentable del sistema antes mencionado es su escasa luminosidad (de $f : 25$ a $f : 35$) que no permite emplearlo en fotografía astronómica.

Fotografía con luz infrarroja.—Sólo desde hace dos años, se ha hecho del dominio público la fotografía con luz infrarroja.

Abney, ya en 1880, fotografió el espectro solar hasta los 9867 Å. Parece raro que haya costado medio siglo el que esta técnica lograra difundirse entre los fotógrafos.

La causa principal estriba en que, hasta fecha muy reciente, no se disponía de material de suficiente sensibilidad a la región infrarroja del espectro (véase, en IBÉRICA, vol. XXVI, n.º 647, pág. 214, un diagrama de los progresos de la fotografía del espectro) y las emulsiones que la lograban adolecían de otros defectos. Salvo escasas excepciones, el material sensible de que podía disponerse, se aplicaba sólo a los trabajos de espectrografía, tema que no es del dominio público. Abney había logrado fotografiar un cazo de agua hirviendo, sin otro mantal de radiación que el mismo cazo; sin embargo, nadie repitió el experimento; y, hasta el primer decenio del siglo actual, no se empezó a trabajar seriamente en la utilización de la luz infrarroja para la fotografía. En 1910, el profesor Wood, en una conferencia ante la «Royal Photographic Society», presentó fotografías efectuadas con radiaciones invisibles: las infrarrojas, entre ellas.

Tanto las fotografías tomadas por Abney, como las obtenidas por Wood, fueron hechas en la forma normal sobre placas sensibilizadas para el infrarrojo. También se han empleado otros dos métodos que conviene citar. Muchas sustancias, cuando son excitadas por la luz ultravioletada, se hacen fosforescentes, brillando débilmente durante cierto tiempo después que ha cesado ya la exposición a la luz excitatriz. La radiación infrarroja tiene la propiedad de aumentar la rapidez con que desaparece esa fosforescencia. Por consiguiente, si una pantalla fosforescente se expusiera, mientras brilla y en parte de su superficie, a la luz infrarroja, la luz se extinguiría antes en dicha parte que en el resto de la pantalla.

Ahora bien, la pantalla puede mantenerse en contacto con una placa fotográfica ordinaria durante un corto tiempo y, al revelar ésta, aparecerá la imagen infrarroja como positiva. Usando este método, Lehmann llegó a fotografiar rayas espectrales hasta 20000 Å.

El otro método especial se basa en el llamado efecto Herschel. Cuando una placa, que ya ha sufrido una exposición a la luz azul, se la expone nuevamente a la luz roja o infrarroja, la imagen latente producida por la primera exposición (azul) queda extraordinariamente reducida. La influencia de la segunda exposición puede, pues, considerarse como un efecto positivo. Aplicando este método, Terenin fotografió una raya del espectro del mercurio situada a los 11280 Å.

A pesar del extenso campo espectral abarcado por los dos métodos especiales que hemos expuesto,

éstos no han sido muy empleados, por razón de las dificultades de carácter experimental que implican.

Los progresos modernos en la fotografía infrarroja, sin excepción, han sido logrados por medio de colorantes especiales sensibilizadores, agregados a las mismas emulsiones de las placa fotográficas.

Se agregan así nuevas regiones sensibles a las que caían entre los 2000 y los 5000 Å, poseídas naturalmente por casi todas las emulsiones fotográficas ordinarias, empleadas en la obtención de negativos.

El primer colorante sensibilizador, que puede ser ya clasificado entre los modernos sensibilizadores infrarrojos, se debe a la fábrica de colorantes Hoechst y data de 1906. Se denominó «dicianina» y, aun cuando produce su máximo efecto sensibilizador en el espectro visible a 7100 Å., también proporciona cierto grado de sensibilidad a radiaciones de frecuencia mucho más baja, por lo que, en 1918, Merrill y Meggers pudieron, por dicho método, fotografiar espectros hasta los 9600 Å.

En 1919, Adams y Haller descubrieron la «criptocianina» que proporciona un máximo de sensibilidad entre los 7500 Å. y los 7600 Å., con un límite hacia los 9000 Å.

Durante la preparación de este colorante, observó H. T. Clarke, en 1925, que se formaba otro, que se denominó «neocianina» (IBÉRICA, vol. XXVIII, n.º 687, pág. 53), y fue comprobado por Dundon, Schoen y Briggs, que daba su sensibilidad máxima a los 8200 Å.; mediante un tratamiento especial, respondió hasta radiaciones de más de 10000 Å., siendo de 11634 Å. el límite alcanzado por Babcock en 1930.

A partir de 1930, se han descubierto otros nuevos sensibilizadores, entre los que pueden mencionarse la «mesocianina» y la «xenocianina»; la primera de éstas sensibiliza entre 6800 y 9400 Å. (IBÉRICA, vol. XXXIX, Suplemento de marzo de 1933, pág. XVII). Estos colorantes han sido sintetizados en los laboratorios de la Compañía Eastman Kodak.

Otro colorante, producido en los laboratorios de la Ilford, Ltda., tiene el especial mérito de permitir la preparación de emulsiones infrarrojas de velocidad mucho mayor y de nitidez general muy superior a cuanto hasta ahora había sido posible.

Sensibiliza bien entre los 7000 y los 9000 Å. La aplicación de los materiales sensibles al infrarrojo para la espectrografía es, desde luego, evidente, siendo ésta la principal finalidad pretendida por los primeros investigadores. Tuvo gran importancia el

conseguir fotografiar regiones del espectro de longitudes de onda superiores a las máximas longitudes de la región visible. El límite de la visibilidad, situado hacia los 7600 Å., no se señalaba de ninguna manera especial. R. W. Wood previó ya la aplicación de la fotografía infrarroja a un campo mucho más amplio. Hablando de la diferencia entre las fotografías de paisajes tomadas con placas infrarrojas y las tomadas con placas ordinarias, decía que «las fotografías infrarrojas muestran las cosas tal como las ven nuestros ojos». Y esto siempre sucede, aun cuando las fotografías infrarrojas reproduzcan cosas que la luz natural no nos permitiría ver.

Aparte de la espectrografía, una de las primeras aplicaciones de la fotografía infrarroja fué la de atravesar la niebla. El

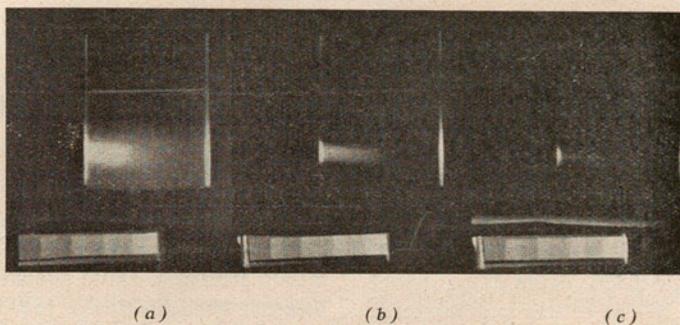
efecto oscurecedor de ésta es, en gran parte, debido a la luz dispersada por las partículas en suspensión. Como esta luz suele ser de color azulado y se halla muy escasa de radiaciones infrarrojas, tiene poca influencia en una placa infrarroja, siempre que ésta vaya protegida

de la luz azul con un filtro. La variación selectiva de la luz dispersada por una niebla artificial queda demostrada en las figuras adjuntas (a, b y c), obtenidas por S. O. Rawling con la luz dispersada al atravesar un pequeño depósito transparente de agua enturbada. En la primera (a) se trata de luz entre 3300 y 5000 Å., en la segunda (b) de luz entre 6000 y 7000 Å. y en la tercera (c) de luz entre 7500 y 8500 Å. En ésta, obtenida con luz infrarroja, puede distinguirse bien un pequeño objeto blanco (por lo menos, en el original), situado al otro lado del depósito de agua y que en las otras fotografías aparece oculto por la luz dispersada.

Este mismo principio, aplicado a las fotografías al aire libre, da los resultados que se aprecian en la portada. En la prueba infrarroja, se ve el detalle de las montañas lejanas, que se pierde en la otra.

Están también en estudio otros problemas relacionados con la penetración de la niebla, como los de la seguridad de la navegación, de las comunicaciones aéreas; se requerirán materiales más sensibles y objetivos de mayor luminosidad.

Otras aplicaciones podrían citarse de las nuevas placas: una de ellas se basa en las características de la absorción de diferentes sustancias en la proximidad del infrarrojo. Por ejemplo, la clorofila absorbe mucho entre los 6400 y los 6800 Å.; transmite cierta cantidad de luz verde entre los 5000 y los



Demostración de la dispersión selectiva de la luz en una atmósfera artificial (depósito de vidrio transparente con agua turbia) a la que se enviaba un haz luminoso (a) Luz de 3300 a 5000 Å. (b) Íd. de 6000 a 7000 Å. (c) Íd. de 7500 a 8500 Å.

6000 Å.; pero, desde 6900 Å. en adelante (hasta muy avanzado el infrarrojo), trasmite muy liberalmente las radiaciones. El follaje aparece verde (y, a menudo, de un tono sombrío); pero, como la placa infrarroja recoge la gran cantidad de radiación transmitida entre los 7000 y los 9000 Å., por esa razón en las fotografías infrarrojas el follaje iluminado por el Sol da la impresión de un paisaje nevado.

La gran transparencia al infrarrojo de sustancias que, en cambio, absorben mucha luz visible, se ha utilizado para el descubrimiento de palimpsestos.

En medicina, ha recibido múltiples aplicaciones: para fotografiar el iris a través de una córnea enturbiada; para fotografiar las venas cercanas a la piel. En el material óptico-fotográfico, se tropieza con algunas dificultades: la distancia focal del objetivo para la luz infrarroja es, en general, algo diferente que para la luz ordinaria; además, son pocos los objetivos realmente corregidos para el infrarrojo. De todos modos, no se trata de grandes obstáculos.

La Física y la Estereoquímica.—En una conferencia en la «Royal Institution», de Londres, el profesor Debye trató de la comprobación de las hipótesis de la Estereoquímica, fundándose en la noción de momento eléctrico, tema de su especialización (véase la pág. 237 de este mismo número).

Hace notar que Faraday, en el pasado siglo, definió la constante dieléctrica, partiendo de la acción polarizante de un campo sobre las moléculas individuales, y que, para relacionar las propiedades dieléctricas con la constitución molecular de los cuerpos, midió las constantes dieléctricas de varios gases y, muy especialmente, la variación de dicha constante del aire en función de la temperatura.

La insuficiencia de la técnica de aquel tiempo fué obstáculo para que no se sacara de esta investigación todo el partido posible. Actualmente, se ha emprendido de nuevo el estudio de la polarización de las moléculas en un campo, pero es conveniente que la acción dieléctrica observada no se atribuya únicamente a una deformación: pues se da por cierto que las moléculas son susceptibles de polaridad eléctrica, aun alejadas de todo campo.

Es conveniente discernir bien entre los efectos de la deformación y los efectos de la orientación de las moléculas, puestos simultáneamente en juego en la constante dieléctrica. Ayuda a esto la observación de las variaciones de la constante dieléctrica bajo diversas temperaturas. Toda elevación de temperatura no influye en la deformación, pero dificulta la orientación de las moléculas, al exaltar la agitación térmica. Por tanto, la variación de la constante dieléctrica, respecto a la temperatura, delatará una polaridad previa de la molécula.

El momento bipolar de una molécula (medida de la polaridad de la misma) es, por definición, el producto de la carga de uno de los polos por la distancia mutua entre las dos cargas. Los momen-

tos bipolares son todos del orden de 10^{-18} U. E. E.

Para el estudio de las propiedades dieléctricas, no se prestan los cuerpos en estado líquido, pues sus moléculas están demasiado aproximadas y ejercen influencia mutua. Los gases no ofrecen esta causa de error, pero casi todos tienen el inconveniente de poseer la constante dieléctrica muy poco diferente de la unidad. Sirven a maravilla las soluciones diluidas de moléculas polares en disolventes apolares: pues, si se toma la disolución en el grado conveniente, las acciones mutuas de las moléculas polares dejan de ser apreciables. La influencia del disolvente apolar es muy débil.

Para apreciar en la constante dieléctrica la parte debida a la orientación de las moléculas, se acude a mediciones de alta frecuencia y, teniendo en cuenta la ley de Maxwell que relaciona la constante dieléctrica con el índice de refracción, se miden estas dos magnitudes bajo una misma frecuencia. Los resultados experimentales son ya numerosos.

No se halla polaridad, ni en las moléculas monoatómicas, ni en las diatómicas, si los dos átomos son idénticos (v. g., en las de oxígeno y nitrógeno). Por lo contrario, si los dos átomos son diversos, la disimetría aparece al punto, delatada por el momento eléctrico, como sucede con los ácidos clorhídrico, bromhídrico e iodhídrico. Las moléculas triatómicas, unas son polares (como el agua, el ácido sulfhídrico y el anhídrido sulfuroso), otras apolares (como el anhídrido carbónico y el sulfuro de carbono). En la acción dieléctrica del agua, cuyo momento eléctrico es 1.85×10^{-18} U. E. E., influye la orientación con el 35 % y la deformación sólo con el 5 % del valor antedicho.

En Química orgánica, el conocimiento de los momentos eléctricos puede orientar para prever la naturaleza de los enlaces, su posición en la molécula, así como también alguna nueva insomía.

Con estos antecedentes, veamos cómo Debye se orienta para tentar nuevas vías de investigación, dirigidas a determinar la estructura de las moléculas, utilizando su bagaje experimental sobre los rayos X, en que tanto se ha distinguido (véase IBÉRICA, vol. XVII, n.º 421, pág. 200).

Comienza por recordar los notables experimentos de W.-H. Bragg y W.-L. Bragg sobre las interferencias de los rayos X por medio de las moléculas aisladas y libres. El tetracloruro de carbono ha sido uno de los primeros cuerpos de molécula tetrahídrica en que ha recaído el examen, por medio de las interferencias moleculares. Con la radiación X del cobre, de longitud de onda 1.54 Å., como radiación primaria, el tetracloruro ha presentado tres máximos distintos de interferencia. De este hecho ha deducido Bewilogna, que la distancia Cl-Cl tiene un valor de 3 Å. La difusión se verifica en los electrones del átomo, repartidos en un espacio cuyo diámetro es precisamente del orden de la longitud de la onda utilizada en el experimento.

Resultados enteramente análogos a éstos se han obtenido con otras radiaciones especiales. Mark y Wierl, repitiendo los experimentos llevados al cabo con rayos X, han procurado que los rayos catódicos se difundieran en el vapor de tetracloruro de carbono, y han conseguido la producción de bandas de interferencias, que daban para la distancia Cl-Cl el mismo valor calculado ya por Bewilogna. Ensayando, después, los tetracloruros de silicio, germanio, titanio, estaño, comprobaron que la distancia Cl-Cl aumentaba, a medida que el número atómico del átomo asociado al carbono era mayor, hasta llegar a 3'81Å. en el tetracloruro de estaño.

Tiene, pues, derecho la Estereoquímica a abrigar la esperanza de entrar pronto en posesión de medios físicos poderosos y variados, que le ayuden a comprobar y perfeccionar lo que la intuición sola sugirió como hipótesis de trabajo. Tenemos, pues, ante los ojos un nuevo campo en que la Física y la Química están llamadas a prestarse mutua ayuda, para el adelanto de los conocimientos humanos.

La octava Conferencia general de Pesas y Medidas.—El 3 de octubre del año pasado, en el quai d'Orsay, en el salón histórico del Reloj, bajo la presidencia del ministro de Comercio e Industria de la República francesa (en sustitución del ministro de Negocios extranjeros, retenido en Ginebra) se reunieron 48 delegados representantes de las 29 naciones que forman parte de la Convención del Metro. Fué ésta la octava Conferencia general de Pesas y Medidas (véase IBÉRICA, vol. XXIX, n.º 729, p. 325).

A esta curiosa asamblea, compuesta de diplomáticos y sabios, suficientemente enterados unos de las necesidades de las organizaciones internacionales y otros de las cuestiones complejas de la Ciencia pura, se le presentaron, como es propio de las conferencias generales, programas extensos y de materias muy heterogéneas. En ellas no se discute, se atajan las cuestiones con el voto, unas veces negativo, otras aprobativo pero condicionado, gozando sólo de la prerrogativa de aportar la sanción oficial de los gobiernos que representan. Menos mal, ya que las ponencias son antes maduramente estudiadas por la Comisión internacional que, junto con la Oficina de Breteuil, tiene el encargo de presentarlas.

En la presente ocasión, la Conferencia general se ha hecho cargo de los trabajos llevados al cabo, en la Oficina internacional, por el Comité de la misma desde la última sesión, y ha refrendado los valores de todos los metros prototipos internacionales, cuya primera verificación periódica acababa de tener lugar. Además, ha aprobado el valor de 3 kilogramos prototipos. También se le ha presentado una relación sobre la permuta de hilos geodésicos entre la Oficina internacional y varios institutos nacionales, y se le ha encargado el proporcionar materiales aptos para establecer masas-patrón. Se la ha enterado de los estudios emprendidos sobre las

radiaciones luminosas y se le ha suplicado que diera la aquiescencia para sustituir el prototipo de platino por la longitud de una onda luminosa. A esto último ha contestado prudentemente, que cuestión tan compleja y tan vivamente controvertida se sometiera al estudio del Comité.

Se han ratificado también cuidadosamente algunos errores materiales y aclarado algunas oscurecidas de redacción, advertidas en el texto de la escala internacional de temperaturas aprobada en la precedente Conferencia.

Las unidades eléctricas debían entrar en las atribuciones de la Oficina, y ésta ha dado cuenta de los primeros trabajos que la han determinado a expresar las diversas unidades nacionales del ohm y del volt en función de una unidad media.

Ha aprobado, además, una importante ponencia presentada por el Comité consultivo de Electricidad, en que se pedía, para una fecha próxima, la sustitución de las unidades internacionales por las absolutas C. G. S. (IBÉRICA, vol. XXXIX, n.º 974, pág. 265; n.º 978, pág. 326; vol. XL, n.º 1000, p. 295).

Para complacer a los deseos expresados por la Comisión internacional de la Iluminación, se ha constituido, adjunto al Comité internacional, un Comité consultivo de Fotometría, independiente del Comité consultivo de Electricidad, formado en gran parte por miembros del Comité especial de la Comisión de la Iluminación. Y, aunque se ha aceptado la opinión de que la unidad de luz se ha de fundar en la radiación del cuerpo negro, se ha dejado a la nueva Comisión consultiva la determinación de los pormenores referentes a esta cuestión.

Ha sido aceptada, para su estudio, la propuesta de que se cree un nuevo Comité consultivo de la Metrología práctica. Para tener una idea completa de las cuestiones discutidas en la octava Conferencia general de Pesas y Medidas, añadiremos que se ha dado cuenta de que entraban en la Convención del Metro los Países Bajos y Turquía y de que en varias legislaciones se adoptaba el sistema métrico y que (como aparece en muchas de las ponencias de los delegados) se nota el empeño que en general se pone para conseguir la difusión de este sistema.

La electricidad en las flores.—El profesor Aggradi, de Turín, da cuenta de las conclusiones que deduce de los experimentos verificados por él, acerca la intensidad y potencial eléctricos en las flores.

Las principales son: 1.^a En todas las flores, hay siempre carga y potencial. 2.^a La cantidad varía en los diferentes órganos. 3.^a El potencial de un mismo órgano, unas veces es positivo, otras negativo, según sea el órgano con que se compara.

4.^o En las flores y también en los frutos, la fuerza electromotriz es más o menos intensa, según sea el estado de conservación y madurez de los mismos; además, decrece con el tiempo, cuando las flores están separadas de la planta en que nacieron.

HALLAZGO DE HUESOS DE «BOS PRIMIGENIUS» BOJ. EN EL CUATERNARIO DE LAS CERCANÍAS DE SAX (ALICANTE)

Hace años, el doctor don Hugo Obermaier clasificó unos molares encontrados en la montaña de Alicante, estimando que se trataba del *Bos primigenius* Boj. Como la localidad en que aquellos molares fueron encontrados está formada por tobas de agua dulce, en las cuales pueden apreciarse con todo detalle diversos restos vegetales, el ácido húmico, cuya composición es tan compleja, ha actuado sobre los huesos, destruyéndolos casi en su totalidad, y aun sobre el marfil de los dientes, no respetando más que el esmalte de los mismos.

Esta región costera de Alicante ha estado, durante el cuaternario, sometida a un régimen húmedo y en las tobas mencionadas se encuentran impresiones de hojas de árboles, moluscos terrestres, habiendo encontrado en las de la región de Orihuela esa especie diminuta, la *Pupa muscorum* Lin.?, que caracteriza al cuaternario.

Ya di a conocer la existencia del *Elephas primigenius* Blum. en el Valle de Murcia y la del *Elephas antiquus* Falc. en las proximidades de Concentaina. Hace poco tiempo, el joven don Enrique Tindon me ha traído

un trozo de hueso que corresponde a la parte superior de una tibia, probablemente del *Bos primigenius* Boj. El hueso se encuentra en mal estado, por lo cual la fotografía se ha tenido que hacer de la cara posterior. Gran parte de epífisis está completamente destrozada por la cara anterior.

Este trozo de tibia se ha encontrado, junto con otros muchos fragmentos, en las excavaciones que la compañía *Aguas de Sax* realiza en las proximidades de Santa Eulalia. Muy interesante sería el encuentro de huesos humanos en estas capas del cuaternario, si, como me aseguran, fué hallado un cráneo que se descompuso totalmente al quererlo extraer. Me han prometido recoger cuantos restos encuentren, para poderlos estudiar.

Al SW de Villena se encuentran depósitos carbonosos que no forman una verdadera turba, aunque por tal se tiene. Contiene numerosas conchas de moluscos de agua dulce, ya citados en diversas

notas publicadas por la Sociedad Española de Historia Natural.

Alicante.

DANIEL JIMÉNEZ DE CISNEROS.



Fragmento de una tibia del *Bos primigenius* Boj. Proximidades de Sax (Alicante). $\frac{1}{2}$ del tamaño natural. Esta fotografía ha sido hecha sobre una placa (la 11.ª) de 13×18 de la caja FA 48106 «Lumière et Jougla réunis», remitida por la casa Restituto Prado. Príncipe, 12. Madrid, en marzo de 1914!! En el vol. XXXIII de *IBÉRICA*, n.º 818, página 153, presentamos una fotografía de un diente de *Carcharodon megalodon* Agass., obtenida con placa de la misma procedencia



EL SERVICIO PISCÍCOLA EN ITALIA (*)

Estadística. — La Administración italiana ha efectuado interesantes estudios estadísticos acerca de la riqueza pesquera marina y dulceacuícola. Prescindiré de los primeros, ya que en estos traba-

jos mi objetivo se enfoca, principalmente, hacia el conocimiento de las aguas dulces y su producción.

En las aguas dulces de Italia, según los estados obtenidos, han sido objeto de investigación los lagos, no conociéndose con tanta precisión (lo que es muy racional) la producción de los ríos.

(*) Continuación del artículo publicado en el n.º 1019, pág. 220.

La producción lacustre alcanzó las siguientes cifras, en el quinquenio que a continuación se indica:

Año 1925.	Producción	2895180 kg.
» 1926.	»	2899145 »
» 1927.	»	3021718 »
» 1928.	»	2848772 »
» 1929.	»	4539525 »

El aumento es de notoria consideración y, viendo las cifras, no es preciso insistir sobre el mismo. Eso sí es un plan quinquenal.

La estadística se refiere a los lagos que divide la Administración en principales y secundarios. En los primeros se obtuvieron las siguientes cifras, durante el año 1929:

Viverone	311545 kg.
Mayor	321800 »
Lugano	71510 »
Varese	35700 »
Como	1908050 »
Olginate	9680 »
Garlate	8050 »
Pusiano	22150 »
Annone y Oggione	27020 »
Iseo	209000 »
Idro	27760 »
Garda	493600 »
Inferior Mantova	211750 »
Superior Mantova	151750 »
Cavazzo	2100 »
Bolsena	75600 »
Vico	70000 »
Bracciano	68800 »
Trasimeno	207000 »
Albano	18000 »
Nemi	5900 »
TOTAL	4256765 »

Aun en los secundarios, los hay de producción tan aceptable como los de Ledro, 33000 kg.; Varano, 31000; Caldonazzo, 20000 y Fimon, 13900.

El número de licencias de pesca expedidas en 1929, en las 92 «Prefetture» en que se divide la nación, fué de 72036, descomponiéndose como sigue:

Pescadores de oficio	21300 licencias
» aficionados	50672 »
» extranjeros	64 »
TOTAL DE PESCADORES	72036 »

La repoblación con jaramugos o individuos jóvenes, como en la anguila, efectuada por los establecimientos piscícolas, durante la campaña 1929-30, alcanzó las siguientes sumas:

Establecimiento de Brescia con su filial de Belluno	143782380 indiv.
Establecimiento de Roma	62511064 »
TOTAL	206293444 »

Corresponden las mayores cantidades al corego-

no (99000000), anguila (45000000), perca (15000000), alosa (8000000) y trucha común (7376000). Para dar idea del formidable esfuerzo realizado, bastará consignar que, en la campaña piscícola de 1924-25, se repoblaron las aguas con 28000000 de individuos; en la de 1926-27, con 109000000; en la de 1928-29, con 185000000 y en la de 1929-30, con los 206000000 ya citados.

Piscicultura industrial.—Los establecimientos piscícolas industriales son numerosos; para los efectos de inspección y control, se divide Italia en dos zonas o «giurisdizioni». Una dependiente del Establecimiento Piscícola de Brescia, que cuenta con 45 centros de esta índole dentro de su demarcación, y otra que depende del de Roma, en la que figuran otros 43, sumando ambas zonas un total de 88 establecimientos privados de Piscicultura. La capacidad de producción de éstos es sumamente variable, oscilando desde la de 20000 huevecillos hasta la, siquiera sea única y excepcional, de 56000000, como ocurre en la gran Piscifactoría de Varenna, propiedad del Consorcio para la tutela de la pesca en la provincia de Como.

Las concesiones de aguas públicas con fines piscícolas ascienden al número de 47, repartidas entre 20 de las provincias italianas; su duración es de 5, 9, 10 ó 15 años y son los concesionarios particulares o entidades, entre las que predominan las asociaciones de pescadores.

Pesca comercial.—Respondiendo a la organización mercantil a que antes aludí, existen los siguientes centros importantes, dedicados al comercio de pesca de agua dulce: 5 en 5 localidades de la provincia de Alessandria; 5 en 5 de Aosta; 3 en 3 de Aquila; 2 en 1 de Ascoli; 6 en 6 de Belluno; 5 en 5 de Bergamo; 4 en 3 de Bolonia; 8 en 7 de Bolzano; 17 en 17 de Brescia; 2 en 2 de Cagliari; 1 en 1 de Campobasso; 14 en 14 de Como; 10 en 10 de Cremona; 16 en 16 de Cuneo; 2 en 2 de Florencia; 2 en 2 de Foggia; 2 en 2 de Frosinone; 5 en 5 de Génova; 2 en 2 de Gorizia; 1 en 1 de Imperia; 2 en 2 de Lucca; 6 en 5 de Mantua; 1 en 1 de Massa; 5 en 4 de Milán; 3 en 3 de Módena; 2 en 2 de Nápoles; 7 en 7 de Novara; 1 en 1 de Nuoro; 1 en 1 de Palermo; 3 en 3 de Parma; 7 en 5 de Pavía; 7 en 7 de Perugia; 1 en 1 de Pesaro; 1 en 1 de Pescara; 5 en 5 de Piacenza; 1 en 1 de Pisa; 1 en 1 de Pistoia; 1 en 1 de Potenza; 2 en 2 de Reggio Emilia; 4 en 4 de Rieti; 12 en 10 de Roma; 5 en 5 de Rovigo; 2 en 2 de Sassari; 5 en 5 de Savona; 3 en 2 de Siena; 5 en 5 de Sondrio; 1 en 1 de Spezia; 2 en 2 de Terni; 17 en 17 de Turín; 16 en 11 de Trento; 3 en 3 de Treviso; 7 en 7 de Udine; 12 en 12 de Varese; 5 en 5 de Venecia; 4 en 4 de Vercelli; 11 en 9 de Verona; 7 en 7 de Vicenza; 9 en 6 de Viterbo. Total: 299 centros en 279 localidades de provincias italianas.

Para la explotación pesquera con carácter comercial, el Gobierno italiano tiene realizadas (en

1.º de enero de 1930) 181 concesiones de sus aguas patrimoniales, repartidas como sigue:

Alessandria	14	Verona	1
Cuneo	26	Genova	2
Novara	29	Imperia	26
Bergamo	3	Ferrara	1
Como	7	Parma	3
Mantua	5	Piacenza	15
Milán	26	Avellino	3
Pavía	6	Siracusa	3
Rovigo	2	Cagliari	6
Udine	3		
		TOTAL	181

La duración de las concesiones varía entre 1 y 10 años, habiendo alguna por tiempo indeterminado y una (la del municipio de Bistagno en Alessandria) perpetua, y el canon anual que tributan oscila entre 20 y 25000 liras, habiendo cifras muy variables entre estos topes tan alejados. Entre los concesionarios, hay bastantes particulares, pero lo son preferentemente los Ayuntamientos (*Comuni*) y las Sociedades y Consorcios de pescadores.

A más de estas concesiones, he de referirme a las de otro tipo muy interesante desde el punto de vista mercantil, a las que, traducidas literalmente, se llaman de «derecho exclusivo de pesca en las aguas dulces». Son 113 y están repartidas en las diferentes provincias, como sigue. Los concesionarios vienen a ser los de las concesiones antes citadas.

Alessandria	9	Pavía	8
Aosta	1	Perugia	1
Aquila	1	Rieti	1
Bergamo	2	Roma	3
Brescia	9	Rovigo	1
Como	20	Taranto	1
Cremona	2	Turin	10
Cuneo	13	Treviso	1
Mantua	3	Varese	4
Milán	4	Venecia	2
Novara	15	Verona	2

Como complemento a esta información concerniente a la pesca comercial, conviene anotar cómo se reparte por provincias la cifra total de pescadores en aguas continentales, ya anotada al recoger algunos datos estadísticos, que asciende a 17175:

Alessandria	124	Pavía	335
Aosta	154	Perugia	374
Bergamo	398	Pisa	322
Brescia	1223	Ravenna	216
Cagliari	308	Rieti	87
Como	1466	Roma	527
Cremona	514	Rovigo	1375
Cuneo	710	Sassari	67
Florenca	318	Sondrio	27
Grosseto	67	Turin	1730
Livorno	123	Trento	278
Lucca	129	Udine	503
Mantua	835	Varese	341
Novara	452	Venecia	475
Nuoro	125	Vercelli	920
Padua	631	Verona	1625
Parma	63	Viterbo	333

La Piscicultura y las industrias hidroeléctricas.—El Gobierno italiano busca el máximo rendi-

miento de sus fuentes de riqueza; por eso, cuando establece concesiones de agua para usos hidroeléctricos, señala, si es pertinente, la utilización piscícola de las aguas correspondientes, que por ello son objeto de un doble aprovechamiento.

Las concesiones de este género son 165, distribuidas como se indica en las 40 prov. que se expresan:

Alessandria	6	Reggio Emilia	2
Aosta	11	Lucca	3
Cuneo	12	Massa Carrara	1
Novara	15	Pistoia	1
Turin	11	Ascoli Piceno	2
Vercelli	1	Macerata	1
Bergamo	15	Pesaro	1
Brescia	7	Roma	4
Como	2	Frosinone	5
Sondrio	9	Rieti	1
Varese	2	Aquila	2
Belluno	1	Pescara	1
Udine	4	Campobasso	1
Trento	2	Benevento	1
Genova	9	Nápoles	1
Bolonia	4	Potenza	1
Forli	2	Cosenza	3
Módena	2	Palermo	3
Parma	3	Cagliari	4
Piacenza	6	Sassari	3
		TOTAL	165

La Piscicultura y el cultivo de arroz.—El Decreto de 22 de enero de 1911 creó la «Stazione Sperimentale di Riscultura e delle coltivazione irrigue», estableciéndola en Vercelli.

Posteriormente, cada vez con más intensidad, se ha ido incrementando el cultivo combinado del arroz y de la carpa que en aquella disposición se iniciaba y, según la estadística del año 1929, los datos que al mismo se refieren son los siguientes:

Provincias productoras de arroz	Número de Ayuntamientos en que se cultiva	Superficie en hectáreas cultivadas de arroz	Superficie en hectáreas cultivadas de carpa	Producción de carpa en quintales métricos
Alessandria	4	1965	1160	410
Bolonia	5	2750	100	30
Mantua	8	2994	2092	735
Milán	55	7427	230	66
Novara	20	9845	130	30
Pavía	53	29012	86	35
Rovigo	1	5000	0	0
Vercelli	40	37751	745	884
Verona	12	1105	49	57
TOTALES	198	97849	4592	2247

El cultivo de la carpa en los arrozales, a más del aprovechamiento económico que representa, ofrece el interés higiénico de contribuir poderosamente a mejorar las condiciones sanitarias del terreno, combatiendo eficazmente los efectos del paludismo.

Publicaciones oficiales. — El Laboratorio de Hidrobiología aplicada a la pesca, domiciliado en Roma, como ya indiqué al principio de este trabajo, publica el «Bolletino di Pesca, di Piscicoltura e di Idrobiologia». Nació esta excelente revista en 1925 y edita anualmente un número variable de fascículos, en los que se tratan las diferentes cuestiones que comprenden las materias expresadas en su título.

Como dato curioso que revela la excelente organización de la nación italiana, debe mencionarse que se edita en el «Istituto Poligrafico dello Stato» y que las órdenes de suscripción y compra de ejemplares, no de anuncios que no los admite, se reciben en la «Libreria dello Stato», dependiente ésta, como la imprenta, del «Ministero delle Finanze».

Otros centros y entidades citados en el trascurso de este escrito publican sus Boletines y Revistas (no detallamos sus títulos, por no hacer demasiado enojosas las presentes páginas) y recogen en las respectivas publicaciones investigaciones y estudios fruto de las pesquisas que efectúan. La bibliografía científica y técnica sobre los asuntos de que me ocupo es copiosa y variada y, por ello, me limito a señalar las genuinas del ramo editadas por los centros superiores del mismo.

A más de la mencionada, que aparece sistemáticamente con intervalos variables de tiempo, se ha publicado en fecha reciente una grandiosa obra que abarca todo lo referente a las cuestiones pesqueras, cuyo título es «La Pesca nei mari e nelle acque interne d'Italia». Está formada por tres volúmenes ricamente ilustrados con grabados, mapas y gráficas que suministran todos los datos que puedan desearse.

Comentario final. — Hace algún tiempo, que vengo dedicándome a estudiar la organización y funcionamiento del servicio piscícola en diferentes países de Europa y América. En ningún caso, di tanto detalle como figura en el presente trabajo.

La razón primordial es el elevado grado de perfección que alcanza en Italia la Administración pesquero-piscícola y su formidable unidad orgánica, al mismo tiempo que la íntima cohesión que se manifiesta, aun en los departamentos con los que, no obstante su separación administrativa, mantiene estrecho nexo que no se parece en nada a las relaciones formularias que caracterizan la vida oficial en la mayor parte de los países restantes. Sinceramente creo que a esta unidad de acción debe principalmente su actual pujanza económica la nación italiana.

La estructuración corporativa formando un todo orgánico, la evolución legislativa, hija de las necesidades que se dejaban sentir en los momentos de aparecer cada ley, el anhelo de prosperidad manifestado en el aprovechamiento intensivo de todo lo que constituye posible fuente de riqueza, las iniciativas propulsoras de todo mejoramiento y progreso, la acertada idea de unificar la copiosa legislación vigente, la enorme labor repobladora de las aguas y, finalmente, las facilidades encontradas en centros y publicaciones italianas, justifican plenamente la detención con que he tratado la organización pesquera de este país.

LUIS PARDO,

Sección de Biol. de las Aguas continentales
del Inst. Forestal de Invest. y Experiencias.

Madrid.



REVISTA DE LOS ÚLTIMOS PROGRESOS CIENTÍFICOS (*)

Entre los muchos aspectos de los adelantos de la Física que merecen ser mencionados, se hallan los relacionados con los rayos cósmicos, sobre cuya naturaleza tanto se ha especulado y tanto queda todavía por averiguar (véase IBÉRICA, n.º 1018, página 197; n.º 1019, pág. 214 y lugares allí citados). Pasando revista a los más recientes progresos en esta materia, es de admirar la labor que ha permitido al profesor E. Regener obtener inscripciones y datos tomados a muchos kilómetros de altura y a gran profundidad bajo las aguas del lago de Constanza (IBÉRICA, número 1015, página 150); no menos de admirar es la labor similar de Compton y Kollhörster (véase los lugares citados). No deja de ser interesante saber, que Regener, como resultado de sus investigaciones más recientes, ha adquirido la convicción de que, cuando menos, una parte de la radiación cósmica es electromagnética.

(*) Resumen del discurso del profesor de Bioquímica en la Universidad de Cambridge, sir F. G. Hopkins, ante la «Royal Society».

No es posible dejar de citar los descubrimientos relacionados con el isótopo H^2 del hidrógeno o «hidrógeno pesado» y el «agua pesada» (IBÉRICA, n.º 1019, pág. 212). Ya sabíamos que aun había algo que averiguar con relación a las especies moleculares, presentes, en un momento dado, en el líquido que más manejamos en todas formas y condiciones; pero el hecho de descubrir ahora, que una cosa tan familiar (como el agua) haya podido mantener escondido profundamente un secreto de ese calibre, es verdaderamente desconcertante. El reconocimiento de la existencia del isótopo H^2 y la comprobación de que hemos estado en constante contacto con el H_2O con la misma frecuencia que con el H_2O , perturba nuestra serenidad científica, como ocurrió hace cuarenta años, cuando se comprobó que nuestra atmósfera, tan familiar, contenía un gas desconocido hasta entonces. De la misma manera que a lord Rayleigh le llamó la atención una pequeña diferencia entre la densidad del nitrógeno

puro y la del nitrógeno residual del aire, y esta observación le condujo a aislar el gas argo; también una pequeña discrepancia entre los valores químicos, para el peso atómico del hidrógeno y para las determinaciones con el espectrógrafo de masas (después de tener en cuenta la parte que pudieran tener los isótopos del oxígeno), condujo a Birge y Mengel a la idea de que el hidrógeno ordinario debía contener un isótopo más pesado. De nuevo se ha hecho un importante descubrimiento basado en la firme confianza en la precisión de las mediciones que efectúa la Física moderna.

La breve historia del conocimiento del hidrógeno pesado constituye un ejemplo característico de las investigaciones contemporáneas. La primera idea de su existencia no surgió hasta 1931 y sólo transcurrió poco más de un año desde esta fecha hasta que las pruebas espectroscópicas de Urey y otros demostraron con seguridad su existencia. Actualmente, se lleva ya escrito y publicado bastante sobre el agua pesada y el hidrógeno pesado: los progresos han sido rápidos. Lewis y Macdonald, por ejemplo, han preparado y estudiado ya H_2O casi pura, y han podido determinar muchas de sus propiedades. Sabemos, por ejemplo, que su punto de congelación es $+3^{\circ}8\text{ C}$ y su punto de ebullición $101^{\circ}42\text{ C}$, que su movilidad iónica es inferior a la del agua (H_2O); también han sido determinadas otras varias de sus constantes.

Recordando que las células y tejidos vivos contienen de un 70 a un 80 % o más de agua y reflexionando acerca de sus importantísimas funciones biológicas, no es de admirar que haya despertado gran curiosidad todo lo que relaciona el H_2O con las funciones vitales. Parece ya comprobado que este compuesto, cuando está casi puro, es inadecuado para el entretenimiento de las funciones de los organismos vivos; no se sabe aún, sin embargo, a qué concentración empieza a constituir un veneno eficaz. Deberá averiguarse hasta qué punto las células vivas son permeables a él, y si poseen alguna aptitud selectiva para separar el H_2O del H_2O . Es indudable que se realizarán pronto muchos trabajos de investigación para ello.

La idea de que pueda surgir una nueva Química orgánica en que intervenga la síntesis de todos los tipos conocidos de molécula, pero con la sustitución (si resulta posible) del H^1 por el H^2 , despierta vivo interés, aunque es algo alarmante. Queda aún mucho por hacer con sólo los compuestos del H^1 .

Cuanto se interesan por la Química de los seres vivos, deben sentir viva satisfacción por el auxilio que ahora les prestan, en gran escala, distinguidas y autorizadas personalidades de la Química orgánica, que dedican sus esfuerzos al estudio de la constitución molecular de sustancias que, como las vitaminas y las hormonas, son de gran importancia biológica (véase IBÉRICA, vol. XL, n.º 993, pág. 182; n.º 1000, pág. 295; n.º 1001, pág. 314;

n.º 1013, pág. 118 y lugares allí citados). Los especialistas en Bioquímica, como es natural, dedican también sus esfuerzos a tales investigaciones, pero tienen ya que abordar sus propios problemas en el estudio de lo que acontece en los vegetales y animales vivos, en que tienen lugar, generalmente, las reacciones bioquímicas (IBÉRICA, n.º 1015, pág. 149; n.º 1017, pág. 190). La experiencia especializada y la práctica de aquéllos cuya inteligencia está dedicada más continuamente a las síntesis, no pueden menos de contribuir en gran manera a acelerar estos progresos.

Podría citar varios ejemplos que confirman lo dicho, sin salirnos de lo ocurrido durante el año último, pero bastará referir lo que se ha hecho con la vitamina C. Nadie que esté enterado de los dramas del escorbuto en las épocas pasadas, dejará de interesarse por la constitución molecular de una sustancia, cuya ausencia en los alimentos da origen a tan grave dolencia. La historia de las recientes averiguaciones y trabajos relativos a esa vitamina, parece de suficiente interés para justificar sea reproducida aquí en pocas líneas (IBÉRICA, vol. XL, n.º 996, pág. 231).

Alberto Szent-Györgyi, a quien interesaba primeramente el estudio de los sistemas óxido-reductores de los tejidos animales, trabajando en Cambridge, fué inducido a ensayar el aislamiento de la sustancia causante de las intensas cualidades reductoras del córtex suprarrenal. Logró obtenerla en forma cristalina a partir de la glándula, y posteriormente la extrajo también del zumo de naranja. Su presencia en el último y algunas de sus propiedades le hicieron sospechar que dicha sustancia podía estar relacionada con la vitamina C, pero la cantidad de material de que disponía era aún demasiado escasa para poder llevar al cabo con ella ensayos biológicos satisfactorios. Szent Györgyi fué a los Estados Unidos de Norteamérica, donde es más fácil disponer abundantemente de glándulas suprarrenales, y en la clínica Mayo preparó la sustancia en cantidades relativamente grandes.

Por su carácter ácido, su gran poder reductor y sus reacciones colorantes, que recuerdan las de los hidratos de carbono, fué denominado, al principio, ácido exurónico; más tarde, sin embargo, habiéndose comprobado que no pertenece a la clase de los compuestos urónicos, recibió el nombre de ácido ascórbico, por sus propiedades biológicas.

Al volver Szent Györgyi a su cátedra de Szeged (Hungria), pudo pronto convencerse de que la sustancia por él descubierta poseía notables propiedades antiescorbúticas. Su convicción de que estaba estrechamente relacionada con los hidratos de carbono, le indujo a solicitar el auxilio del profesor W. N. Haworth, de Birmingham, para la determinación de su constitución. La cantidad de materia era, al principio, sumamente escasa, pero Szent Györgyi, buscando nuevos manantiales de la sustan-

cia, tuvo la suerte de encontrar en la *Paprika* (especie de pimiento, *Capsicum frutescens*), planta común en Hungría, usado como condimento, cantidades relativamente grandes de ácido ascórbico. Entonces pudo ya disponerse de material adecuado.

Mucho tiempo fué dedicado a los estudios de su constitución en el laboratorio de Birmingham con notable éxito. Es interesante mencionar que la metilación de los grupos hidroxílicos, que tan buenos servicios ha prestado generalmente en el estudio de los hidratos de carbono, ha sido también muy útil en este caso. Claro que no nos detendremos a referir las fases sucesivas de la experimentación que han conducido a la fórmula estructural, indicada por los trabajos del profesor Haworth y sus colegas. Sólo mencionaremos que el ácido ascórbico es un derivado del azúcar hexosa 1-gulosa; y que es la lactona de un ácido exacarbónico, con un anillo de cinco elementos. Cuando se halla disuelto, aparece bajo la forma enólica de 3-ceto-1-gulofuranolactona. Debe observarse que otros investigadores europeos han llegado a conclusiones algo diferentes en sus detalles, pero las pruebas aducidas en favor de la constitución mencionada por el grupo del profesor Haworth, son sumamente convincentes. Las pruebas biológicas de la actividad normal de los productos sintéticos no son todavía completas, pero parece seguro que la naturaleza exacta de la vitamina C no tardará en ser conocida del todo. Para el bioquímico es muy interesante saber que esa sustancia, de actividad tan grande en el organismo animal, es un derivado relativamente sencillo del azúcar.

Dirijamos ahora la atención a los notables progresos realizados en otra esfera, completamente distinta, donde también, sin embargo, se hallan en contacto la Química orgánica y la Biología.

El problema de la naturaleza de los pigmentos de las flores no es nuevo, y bien conocidos son los brillantes resultados de las investigaciones de Richard Willstätter, que tanto nos iniciaron en sus secretos. Nuevamente, debemos ahora al prof. R. Robinson recientes e importantes adiciones a nuestros conocimientos sobre la materia. Los éxitos logrados en esta esfera demuestran, de manera convincente, la gran seguridad con que procede la pericia constructiva del químico orgánico moderno; por otra parte, este campo se halla ya en el lindero de la Citología y la Genética, prestando un apoyo indispensable para la comprensión del mecanismo de las leyes de herencia. Ofrece indudable interés, el cerciorarse de que la infinita variedad desplegada por las coloraciones florales se basa esencialmente en variaciones de una estructura química fundamental. Al producir una gran variedad de sustituciones distintas en los grupos fenólico-hidroxílicos, dispuestos en torno de una estructura central aromática común, la Naturaleza se ha proporcionado una paleta abundantísima, de donde

salen todas las coloraciones florales. La estructura central en cuestión es un benzo-pirano a quien va unido un anillo fenólico.

Estos pigmentos son conocidos colectivamente, con el nombre de antocianinas o, cuando los residuos azucarados han sido separados de sus diversas moléculas, con el de antocianidinas. En cada caso, la estructura central de la molécula pigmentaria se halla asociada a una o más moléculas de azúcar; la clase del azúcar varía, según los casos. En las moléculas de estos pigmentos se hallan diversas monosas y algunas biosas. Esta asociación peculiar de los hidratos de carbono con los pigmentos funcionales es uno de los fenómenos más sorprendentes de la Bioquímica vegetal. Determinando la naturaleza de los azúcares, y la posición exacta de cada uno de ellos en la estructura molecular de cada antocianina, así como mediante muchas nuevas y satisfactorias síntesis de dicho grupo, la Escuela de Oxford ha hecho progresar mucho nuestros conocimientos en este interesante campo. El profesor Robinson ha desarrollado también una notable técnica para el reconocimiento cualitativo de la naturaleza de las antocianinas presentes en una flor determinada, y con dicho método ha explorado los factores de pigmentación en unas docenas especies o variedades. Esta técnica, además de la guía que proporciona a la investigación química, resulta muy valiosa para los estudios genéticos de la herencia en los colores florales.

Hasta tanto que los métodos de la moderna Física vinieron en su auxilio, las imágenes representativas del químico eran incompletas. Construía satisfactoriamente según varios estilos, como un arquitecto, pero no sabía con exactitud por qué los ladrillos que empleaba se mantenían adheridos entre sí. Los enlaces que trazaba corrientemente no tenían ninguna significación física.

El perfeccionamiento de la teoría de la valencia electrónica, en el curso de pocos años, ha hecho avanzar notablemente hacia la comprensión de las fuerzas que retienen a unos átomos junto a otros para formar las moléculas orgánicas. Sólo es posible hacer breve mención de estos progresos, en que ha tenido importante parte el profesor P. Debye (véase la pág. 230 de este número).

Hay que reconocer, en primer término, la diferencia entre electrovalencia y covalencia. Esta segunda forma de enlace atómico es la que se aplica cuando los electrones participan también en los átomos adyacentes, en vez de ser traspasados de un átomo a otro, que es la forma que principalmente compete a la Química orgánica.

Tomando como base este concepto de la participación electrónica, se ha edificado gran número de fenómenos y teorías (IBÉRICA, volumen XXXVII, número 931, pág. 360). Las propiedades del llamado enlace covalente se han ido revelando sucesivamente con notable rapidez, mediante una inge-

niosa experimentación. Las dimensiones y fuerza de tales enlaces y sus calores de formación han sido medidos por métodos físicos y, además, por una gran variedad de tales métodos, obteniéndose resultados concordantes. Uno de los conceptos que han nacido es el del momento bipolar. Si en algún punto de una molécula hay electrones que participan desigualmente en los átomos adyacentes, cual suele suceder por diversas causas, la molécula será polar, actuando como extremo negativo de un bipolo el átomo que tiene la participación mayor de los dos electrones de enlace. La molécula, pues, se orientará en un campo eléctrico y existirá un momento medible. Este momento es una de las características más fundamentales del eslabón covalente.

La extensión con que han sido expuestos los factores polares de la estructura molecular se halla justificada, porque su descubrimiento y su medición han arrojado mucha luz sobre la constitución, así de las estructuras, como de su modo de conducirse en el campo de la Química orgánica,

Para la dilucidación de algunos aspectos del isomerismo, para determinar la configuración especial del anillo del benceno y de los anillos condensados, y para contribuir a resolver los puntos de ambigüedad relativos a la constitución de las moléculas, como son los de las oximas, azidas y otros casos difíciles, el reconocimiento de las propiedades polares ha prestado grandes servicios.

En Estereoquímica, ha contribuido también a que se hayan hecho grandes progresos; últimamente y gracias al importantísimo auxilio del análisis Röntgen, esta rama de la Química estructural ha avanzado mucho (véase la pág. 230 de este número).

Sirva este punto de la averiguación del momento bipolar, como ejemplo típico del valor de las aplicaciones modernas de los métodos físicos en la Química. Es evidente que los estudios relativos a la estructura molecular se hallarán en adelante en manos de los físicos, por lo menos, tanto como en las de los químicos, y son de esperar, en consecuencia, grandes progresos. Hay aspectos, en los problemas estudiados, que, a diferencia de los abordados satisfactoriamente en los primeros escalones, reclaman el auxilio de las Matemáticas. No quiere esto significar que las imágenes representativas vayan a resultar ya inútiles para el estudio de la molécula orgánica, ni que los modernos investigadores, cuando emplean imágenes o modelos, tengan que creer que se hallan completamente desprovistos de toda relación con la realidad.

El tema de la Bioquímica se beneficiará probablemente en gran manera con los progresos acerca de los detalles de la estructura molecular.

De los fenómenos que pululan en la célula viva, podemos entresacar la convicción de que hay ciertos detalles de forma que predominan sobre otros factores que determinan las funciones y el destino

de las moléculas biológicamente activas. Los estudios con los rayos Röntgen y los de orientaciones de superficies justifican bastante esta creencia. Como ejemplo, puede mencionarse lo mucho que ha servido la röntgenofotografía para aclarar muchos puntos relativos a la estructura de las fibras animales y vegetales, como la seda, los cabellos, la celulosa, etc. (IBÉRICA, vol. XXXIX, n.º 976, p. 294).

Las observaciones hechas por varios investigadores, entre ellos W. T. Astbury, han demostrado que la estructura-base de tales fibras consiste en haces de moléculas de cadena larga, que en general están formadas por la polimerización de unidades estructurales relativamente sencillas; así es que en las fotografías Röntgen presentan una periodicidad en el sentido de su longitud, que se debe a la repetición de la unidad en cuestión. Refirámonos únicamente, como ejemplo, a la seda y a los cabellos. En la primera, las fibras están formadas por extensas cadenas de polipéptidos que constan, en su mayor parte, de una aglomeración de residuos de glicina y alanina; la unidad o elemento que se repite a lo largo del eje de la fibra lo hace a un intervalo de $2 \times 3.5 \text{ \AA}$. Las cadenas moleculares de la seda, en estado natural, se hallan completamente extendidas; cuando la fibra es estirada, no se nota cambio alguno sensible en su röntgenografía.

El cabello, en cambio (y también el cuerno, las uñas, etc.), está formado por una proteína: la keratina α . Parece que la cadena de polipéptidos de la molécula de keratina no se halla extendida, en los cabellos, sino que se halla como plegada sobre sí misma. Sin embargo, cuando la fibra es estirada, las moléculas se extienden totalmente. La fotografía de un cabello estirado se semeja a la de la seda sin estirar. La variación, no obstante, es reversible.

El plegado de la molécula protege a los elementos de su estructura contra los ataques químicos. La cadena no extendida, por ejemplo, resiste la acción del vapor, en tanto que una cadena extendida pierde su aptitud para rehacerse, si se somete a la acción del vapor, y «permanece» ya en la forma extendida. De aquí viene el procedimiento de la ondulación permanente que aplican los peluqueros.

Es de gran interés saber que, a pesar de lo que equivocadamente se admitía, el diagrama Röntgen común a las plumas y a las conchas de tortuga es completamente distinto del que dan los pelos de los mamíferos. Esto parece confirmar la afinidad entre reptiles y aves y su diferencia con los mamíferos, partiendo de argumentos aportados por los procesos de la Física molecular.

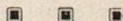
Otro ejemplo de los adelantos realizados en Bioquímica por la aplicación de las mediciones físicas: Las películas monomoleculares de las superficies aire-agua cambian la fase del potencial inmediato. Durante los últimos años, Rideal y sus colaboradores han determinado la alteración en el momento molecular aparente de una película, cuan-

do se comparan moléculas con extremos polares diferentes y cuando dicha película es comprimida o extendida. Sobre esta base han realizado investigaciones acerca de las reacciones químicas que tienen lugar en esas películas «de dos dimensiones»: evidentemente es un estudio de gran interés. Parece como si las reacciones en las películas difiriesen mucho de las que se producen en las masas de las mismas materias. Como ejemplo aclarato-

rio, puede citarse el estudio, recientemente publicado sobre la velocidad de oxidación de las monocapas de los ácidos grasos no saturados, que puede contribuir mucho a la interpretación de las oxidaciones en las células vivas. Los autores estudian asimismo la catálisis de las enzimas en las películas.

F. G. HOPKINS,
Presidente de la «Royal Society»,
Profesor de Bioquímica de la Universidad

Cambridge.



BIBLIOGRAFÍA

MONTÉL, P. *Leçons sur les fonctions univalentes ou multivalentes*. Recueillies et rédigées par F. Marty, avec une note de H. Cartan. 155 pag. Gauthier-Villars. 55, quai des Grands-Augustins. Paris. 1933. 40 fr.

El estudio de las correspondencias definidas, mediante funciones analíticas de variable compleja, problema central de la teoría cuyo origen, evolución y estado actual fueron tan magistralmente sintetizados por el profesor Julia en su conferencia del Congreso Matemático de Zürich (IBÉRICA, v. XL, n.º 998, p. 271), constituye un filón inagotable en el terreno de la investigación, como lo demuestran los más recientes trabajos de Koebe, Pólya, Bieberbach, Bloch, Landau, etc.

Entre estos trabajos, se destaca actualmente, como directriz dominante, la que concierne a las denominadas funciones univalentes («schlichte»), caracterizadas por adquirir valores diferentes, en puntos distintos de su campo de existencia, y que, a más de su interés capital en el problema de la representación conforme, constituyen un tipo especial de funciones en orden a sus propiedades extremales.

Pero, aun en el campo de las funciones univalentes y en el toda vía más concreto de las que, siendo holomorfas en el círculo unidad, satisfacen a las condiciones $f(0) = 0$, $f'(0) = 1$, el manejo de la copiosa bibliografía existente implica no pocas dificultades para quien desee una visión de conjunto del estado actual de los problemas. Y esto sin contar la relativa a las funciones de varias variables complejas, especialmente, desde el punto de vista topológico, que, iniciado en el célebre teorema de Poincaré respecto a la imposibilidad de establecer («en general») una transformación biunívoca y pseudo-conforme entre dos dominios limitados y simplemente conexos en el espacio cuadrimensional, es actualmente tema objeto de intensa y fructífera explotación, patente en los resultados obtenidos por Cartan, Reinhardt, Thullen, Caratheodory y Behnke, y los más recientes de Severi acerca del problema de Dirichlet en las funciones de dos variables complejas.

Tales dificultades quedan, desde hoy, muy aminoradas con la publicación de esta monografía del profesor Montel, firma ya conocida entre las de la Colección Borel, por aquélla, no menos interesante, concerniente a las familias normales de funciones analíticas.

En conexión con la materia de aquel fascículo, y como prolongación y complemento a los «Principes Géométriques d'Analyse» del prof. Julia (IBÉRICA, vol. XXXV, n.º 872, pág. 224; v. XXXVIII, n.º 957, pág. 384), esta nueva monografía de Montel, fundada en las lecciones profesadas por el autor en el invierno de 1929 en la Facultad de Ciencias de París, y recogidas por F. Marty, constituye una interesantísima coordinación metodológica de las propiedades comunes a las funciones analíticas, basada en su orden de multivalencia, carácter que permite una clasificación racional de dichas funciones y conduce a la determinación de cotas numéricas de sus elementos, que completan los resultados ya obtenidos por aplicación de los teoremas de Picard.

Comienza el autor por establecer las propiedades relativas a las funciones univalentes, entre ellas las que se refieren a la composición y paso al límite, así como la descomposición del campo de regularidad de una función en «células» de univalencia que, al modo de las superficies de Riemann, evidencian la estructura de la función, llegando hasta las condiciones necesarias y suficientes para que una función univalente $f(z)$, represente el círculo unidad sobre un dominio convexo o estrellado.

Los resultados a que conduce la aplicación de la noción de «va-

lencia» a los polinomios, están detallados en el capítulo II, donde estudia la apolaridad, composición y radio de univalencia de los mismos, deteniéndose en algunas proposiciones interesantes que permiten fijar dicho radio.

También, y con vistas a ulteriores capítulos, en el III hace el autor un breve resumen de los más importantes resultados acerca de las familias normales y cuasi-normales de funciones analíticas, contenidos en su monografía primeramente citada, demostrando que las funciones holomorfas y univalentes en un dominio forman una familia cuasi-normal de orden uno, mientras que las derivadas de tales funciones constituyen una familia normal. Dentro de este mismo capítulo, está tratado el problema de la representación conforme de dos recintos planos simplemente conexos, basándose en el método de Fejer y Riesz, como también la extensión de los resultados obtenidos a las familias de funciones multivalentes.

Mas, al imponer condiciones que afecten a la forma o extensión de su campo de existencia, resultan tipos especiales de funciones univalentes: tales, por ejemplo, el de las que, siendo holomorfas en el círculo unidad, satisfacen a las condiciones ya indicadas $f(0) = 0$, $f'(0) = 1$, que constituyen una familia (E) normal y limitada, y el de las funciones meromorfas y univalentes para $|z| < 1$, que cumplen aquellas mismas condiciones, las cuales forman una familia (F) cuasi-normal.

Al estudio detenido de estas familias particulares de funciones univalentes, y al de sus interesantes propiedades extremales, va dedicado el capítulo IV, en donde, partiendo del teorema de Bieberbach-Faber, se obtienen cotas precisas para los módulos de las derivadas y se determinan los núcleos convexos y estrellados que recubren las funciones de aquellas familias. Entre los resultados de este capítulo, de gran trascendencia en el problema de la representación conforme, figuran las últimas investigaciones de Pólya, Szegő, Landau y Nevanlinna, en torno a la limitación del radio del círculo que cubren los distintos tipos de funciones univalentes, lo cual sirve de introducción al capítulo siguiente, donde se adensa todavía más la materia, al estudiar los métodos que permiten fijar los dominios de univalencia o multivalencia de ciertas funciones. Con todo, es de notar el carácter elemental del procedimiento que permite al autor llegar a las conclusiones ya obtenidas por Landau, mediante la consideración de la función modular. Los dos últimos capítulos, de índole mucho más especializada que los anteriores, van dedicados a las propiedades extremales de las funciones univalentes y al análisis de los dominios que recubren los valores de las funciones regulares, exponiendo, entre otras, algunas interesantes aplicaciones de los teoremas de Bloch y Landau a la deducción de los resultados a que conduce el teorema de Picard.

El interés propio de estas lecciones del profesor Montel se acrecienta por la nota de H. Cartan, inserta al fin del libro, acerca de la posibilidad de extender la teoría de las funciones univalentes a las funciones de varias variables complejas, en la que se hacen resaltar las dificultades de tal extensión, indicando la ruta a seguir para lograrla, mediante la generalización de los teoremas relativos a las familias normales de funciones holomorfas. Con todo, existe una parte de la teoría de funciones univalentes, cuya extensión al caso de dos variables es inmediata: tal es la que concierne a las transformaciones topológicas y las referentes a los dominios de tipo circular convexos o estrellados, basándose en una cadena de lemas relativos

a las transformaciones analíticas, propiedades que, según hace observar Cartan, pertenecen, más que a la teoría de funciones de varias variables complejas, a la de las transformaciones definidas mediante funciones no analíticas de variables reales.

Es poco probable que los especialistas en estas materias desconozcan, a estas fechas, la publicación de esta monografía del profesor Montel, mas lo dicho será ya suficiente para que el estudioso, que todavía no tenga noticia de ella, adivine todo el valor que representa este nuevo elemento de la Colección Borel, en orden a la síntesis de los resultados dispersos en memorias, anales y revistas, acerca este importante y reciente aspecto de la teoría de funciones. — J. M.^o ORTS.

Anuario Español de Aeronáutica (1932-1933). 464 pág., 52 fig., 68 planos y 2 mapas. «Heraldo Deportivo». Calle de Abascal, 36. Madrid. 1934. 10 ptas.

Dado el incremento que se fué manifestando progresivamente en la vida aeronáutica española al correr de los últimos años, ya era llegada la hora de que contásemos con una publicación que resumiese el movimiento anual de la Aviación española en sus aspectos legislativo, comercial, industrial y deportivo, aunque la labor a realizar fuese ardua, por el esfuerzo editorial que significa la realización de tales anuarios. La editorial de «Heraldo Deportivo», la publicación española que desde hace más tiempo viene ocupándose con regularidad de temas aviatorios, ha emprendido con brillante éxito la antedicha labor, comenzando por sacar a luz el primer tomo del «Anuario Español de Aeronáutica», correspondiente al ejercicio 1932-1933.

Esta obra constituye un abultado y compacto volumen, magníficamente impreso, en el cual se condensa el producto de dos décadas de progreso aeronáutico en España, progreso ciertamente lento, pero no exento de gran mérito, por el gran número de esfuerzos económicos y cuantioso sacrificio de vidas, inmoladas en aras del deber, que significa.

En el presente tomo, prepondera, naturalmente, la parte legislativa, porque recoge todas las disposiciones interesantes, dictadas sobre Aeronáutica, desde que el Estado español se consideró obligado, siguiendo las normas de las demás naciones, a proceder a una ordenación de la navegación aérea, extendiéndose esta obra, en su exposición, hasta fines de junio de 1933. En próximas ediciones, con toda seguridad, aparecerá con mayor intensidad el movimiento aeronáutico español en otros aspectos, además del legislativo.

El libro está dividido en once capítulos, de los cuales el I está dedicado a la exposición de todo lo legislado respecto al organismo director. El II está dedicado a la navegación aérea en el territorio español, resumiendo toda la legislación interesante acerca de este importante punto.

El capítulo III se refiere a las líneas aéreas españolas y extranjeras con paso sobre España (aeropostales) y expone toda la reglamentación y una interesantísima documentación estadística. Muy importante es el capítulo IV, dedicado a aeródromos y aeropuertos (incluso bases de hidros), pues contiene, además de toda la reglamentación referente a ellos, los planos de situación de todos los lugares dispuestos para el aterrizaje, dentro del suelo español, e indica también las zonas prohibidas para el vuelo y la estadística del tráfico en los principales aeropuertos.

El capítulo V se refiere a las escuelas de Aviación y de Ingeniería aeronáutica, dando la legislación y las estadísticas correspondientes. El capítulo VI, referente a los pilotos y al personal navegante, contiene la clasificación de títulos de piloto aviador, pilotos de transportes públicos, pilotos aviadores civiles y relación de los pilotos de turismo inscritos en el Registro Nacional. El capítulo VII se ocupa del material volante, y contiene la legislación y el registro de la matrícula de aeronaves civiles. El capítulo VIII, dedicado a la aeronáutica deportiva, comprende, además de la reglamentación, la lista de los clubs afiliados a la Federación Aeronáutica Española, así como una lista de los pilotos españoles F. A. I., desde el 30 de agosto del año 1910 hasta el 30 de junio de 1933, según el registro oficial de la F. A. E.

El capítulo IX, de interés especial para todas las agrupaciones o clubs de carácter aerodeportivo, trata del vuelo sin motor en España, y contiene la reglamentación promulgada a este respecto. El X se ocupa del correo aéreo, reseñando el establecimiento del servicio postal aéreo en España, régimen interior, tasas, etc., y la estadística del correo transportado por nuestras líneas aéreas; y, por último, el capítulo XI está dedicado a la industria aeronáutica española, y ofrece la oportunidad de poder apreciar, en una visión de conjunto, los grandes progresos que, en un lapso de tiempo relativamente corto, ha realizado la industria aeronáutica nacional, animada, más por la consecución de un ideal, que por el logro de intereses materiales.

También se incluyen en la obra unos extensos mapas descriptivos de las líneas Madrid-Barcelona y Madrid-Sevilla.

No dudamos que, dada la interesante labor realizada por sus editores, el «Anuario Español de Aeronáutica» tenga la excelente acogida a que es merecedor, pues permitirá a todo el mundo estar al corriente del movimiento y desarrollo de la navegación aérea en nuestra Patria, en todos sus aspectos: legal, comercial, deportivo y educativo.

Physics of the Earth. VI. Seismology. 223 pág., 28 fig. Bulletin of the National Research Council. Washington. 1933.

Más bien que Boletín, es esta publicación un manual de Sismología, que forma parte de la serie de boletines que la Comisión dedicada al fomento del estudio de la Física del Globo (que forma parte de la Academia de Ciencias de Washington) publica para el progreso de esta rama de las Ciencias que a dicha Comisión está encomendada. En la serie le corresponde el n.º VI.

Su objeto es dar idea exacta del estado actual de los problemas que se plantean y de los adelantos hechos en Sismología, durante los últimos años, a fin de que puedan estar al corriente de la marcha de estos estudios todas aquellas personas que, aunque eruditas, carecen de estudios especiales.

Consta de 20 capítulos de muy diversa extensión, redactados por eminentes sismólogos de los EE. UU. de N. A., todos miembros de la Subcomisión de Sismología. Dado que, por causa de enfermedad, no todos los encargados han podido terminar su trabajo, ha salido el Boletín no del todo completo, conforme al plan primitivo. Falta, sobre todo, los capítulos dedicados al estudio de los sismógrafos. Mas ha parecido a los redactores que presentar al público la parte principal de la obra, que ya estaba acabada, era mejor que no hacerle esperar para ofrecérsela completa.

Son notables los capítulos dedicados a la definición y división de los terremotos, al estudio de los varios tipos (tectónicos, volcánicos, plutónicos) y los que tratan de los efectos de los mismos. Se explica qué se entiende por foco, ondas sísmicas, su propagación y velocidad, cómo se interpretan los sismogramas. Ni falta la Geografía sísmica. Avalora al libro la extensa bibliografía citada al fin de cada capítulo.

SAINT-LAQUE, A. Probabilités et Morphologie. 30 pág. Hermann. 6, rue de la Sorbonne. París. 1933. 6 fr.

Acaba de aparecer, en la colección «Actualités scientifiques e industrielles», este opúsculo, donde el autor expone algunas consideraciones sobre la conocida ley de Gauss representada por la curva de los errores. Esta curva expresa bien la ley, cuando al trazar el diagrama se han tenido en cuenta oportunamente numerosas observaciones. Por tanto, estudia la marcha de la curva y el modo de comprobar si la curva dada es o no símbolo de los errores, examina el criterio de variabilidad y da de ella la definición.

Además, hace ver con ejemplos, cómo la desviación de la ley de Gauss puede dar una idea sobre la pureza de la raza. Presenta también algunos ejemplos de aplicación a los fenómenos periódicos e insinúa los métodos que se pueden adoptar para el estudio de los fenómenos morfológicos en el tiempo y en el espacio.

Al final, se expone la aplicación del Cálculo de probabilidades al estudio de la Morfología dinámica, esto es, al examen de las actitudes que puede tomar un ser vivo. La exposición es clara y el estilo elegante.

SUMARIO. La lepra en Galicia ■ Sistema óptico especial para fotografiar un hemisferio celeste en una sola placa. — Fotografía con luz infrarroja. — La Física y la Estereoquímica. — La octava Conferencia general de Pesas y Medidas. — La electricidad en las flores ■ Hallazgo de huesos de *Bos primigenius* Boj. en el cuaternario de las cercanías de Sax (Alicante), D. Jiménez de Cisneros. El Servicio piscícola en Italia, L. Pardo. — Revista de los últimos progresos científicos, F. G. Hopkins ■ Bibliografía