

CIENCIA

Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACION DEL
PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

	Págs.
<i>Dedicatoria del volumen XIII de Ciencia al fisiólogo español Miguel de Serveto en el IV Centenario de su muerte</i>	5
Al lector.....	7
<i>Alcaloides de Papilionáceas españolas</i> , por FRANCISCO GIRAL.....	9
Enrique Moles (<i>El hombre, el investigador, el profesor; su influencia en la Química española</i>), por A. PÉREZ VITORIA (<i>con una lámina</i>).....	13
<i>Efecto del versenato sódico en la coagulación de la leche</i> , por L. S. MALOWAN..	24
<i>Aterinido nuevo del Río Tula (Hidalgo, México) (Pisc. Atherinidae)</i> , por J. ALVAREZ.....	25
<i>Pseudohemofilia: concepto actual y presentación de un caso clínico</i> , por J. BÁEZ VILLASEÑOR y J. L. DOMÍNGUEZ TÓRIX.....	28
<i>Céstodos de Vertebrados. I</i> , por L. FLORES-BARROETA.....	31
Noticias: <i>Reuniones científicas internacionales.—Crónica de países.—Necrología.</i>	37
Miscelánea: <i>Antagónicos de inosita.—Centenario de Orfila.—La quimiofísica de las proteínas.—Protección de la Naturaleza.—El trietileno melamina en el tratamiento de las afecciones neoplásicas.—El método de Almadén</i>	39
Noticias técnicas.....	42
Terminología: <i>La terminología y las definiciones en la enseñanza de la Química</i> , por MODESTO BARGALLÓ.....	43
Libros nuevos.....	53
Libros recibidos.....	59
Revista de revistas.....	61

MEXICO, D. F.

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †
DIRECTOR
C. BOLIVAR Y PIETAIN

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ-MARROQUIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

CONSEJO DE REDACCION:

- ALVAREZ, PROF. JOSE. México.
ALVAREZ-BUYLLA, DR. RAMON. México.
BACIGALUPO, DR. JUAN. Buenos Aires, Argentina.
BAMBAREN, DR. CARLOS A. Lima, Perú.
BARGALLO, PROF. MODESTO. México.
BASURTO, ING. JESUS. México.
BEJARANO, DR. JULIO. México.
BELTRAN, PROF. ENRIQUE. México.
BONET, DR. FEDERICO. México.
BOSCH GIMPERA, PROF. PEDRO. México.
BUÑO, DR. WASHINGTON. Montevideo, Uruguay.
BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina.
CABRERA, PROF. ANGEL. Buenos Aires, Argentina.
CARDENAS, DR. MARTIN. Cochabamba, Bolivia.
CARRILLO FLORES, DR. NABOR. México.
CHAGAS, DR. CARLOS. Río de Janeiro, Brasil.
CHAVEZ, DR. IGNACIO. México.
COLLAZO, DR. JUAN A. A. Montevideo, Uruguay.
CORTESAO, DR. ARMANDO. París, Francia.
COSTA LIMA, PROF. A. DA. Río de Janeiro, Brasil.
COSTERO, DR. ISAAC. México.
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile.
CUATRECASAS, PROF. JOSE. Chicago, Estados Unidos.
DEULOFEU, DR. VENANCIO. Buenos Aires, Argentina.
DOMINGO, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
DUPERIER, PROF. ARTURO. Londres, Inglaterra.
ERDOS, ING. JOSE. México.
ESCUADERO, DR. PEDRO. Buenos Aires, Argentina.
ESTELBA, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay.
ESTEVEZ, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
FLORKIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. São Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUIN. México.
GARCIA, DR. GODOFREDO. Lima, Perú.
GIRAL, PROF. JOSE. México.
GONÇALVES DE LIMA, DR. OSWALDO. Recife, Brasil.
GONZALEZ GUZMAN, DR. IGNACIO. México.
GONZALEZ HERREJON, DR. SALVADOR. México.
GRAEF, DR. CARLOS. México.
GUZMAN, ING. EDUARDO J. México.
GUZMAN BARRON, PROF. E. S. Chicago, Estados Unidos.
HAHN, DR. FEDERICO L. México.
HOFFSTETTER, DR. ROBERT. Quito, Ecuador.
HORMAECHE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay.
HOPE, ING. PABLO H., México.
HOUSSAY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina.
HUBBS, PROF. C., LA JOLLA, California.
IZQUIERDO, DR. JOSE JOAQUIN. México.
- KOPPISCH, DR. ENRIQUE. Puerto Rico.
KOURI, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
LASNIER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay.
LENT, DR. HERMAN. Río de Janeiro, Brasil.
LIPSCHUTZ, DR. ALEJANDRO. Santiago de Chile, Chile.
LUCCO, DR. J. V. Santiago de Chile, Chile.
MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Oporto, Portugal.
MADINAVEITIA, PROF. ANTONIO. México.
MADRAZO, DR. MANUEL. México.
MALDONADO-KOERDELL, PROF. MANUEL. México.
MARQUEZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ BAEZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ DURAN, DR. CARLOS. Guatemala.
MARTINEZ RISCO, PROF. MANUEL. París, Francia.
MARTINS, PROF. THALES. São Paulo, Brasil.
MATAS, DR. RODOLFO. Nueva Orleans, Estados Unidos.
MIRANDA, PROF. FAUSTINO. Tutla Gutiérrez, México.
MONGE, DR. CARLOS. Lima, Perú.
MURILLO, PROF. LUIS MARIA. Bogotá, Colombia.
NOVELLI, PROF. ARMANDO. La Plata, Argentina.
O CARREÑO, ING. ALFONSO DE LA. México.
OCHOA, DR. SEVERO. Nueva York, Estados Unidos.
ORIAS, PROF. OSCAR. Córdoba, Argentina.
OROZCO, ING. FERNANDO. México.
OSORIO TAFALL, B. F. Santiago de Chile.
OZORIO DE ALMEIDA, PROF. MIGUEL. Río de Janeiro, Brasil.
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.
PATIÑO CAMARGO, DR. LUIS. Bogotá, Colombia.
PELAEZ, PROF. DIONISIO. México.
PEREZ VITORIA, DR. AUGUSTO. México.
PERRIN, DR. TOMAS G. México.
PI SUÑER, DR. AUGUSTO. Caracas, Venezuela.
PI SUÑER, DR. SANTIAGO. Cochabamba, Bolivia.
PITTALUGA, DR. GUSTAVO. La Habana, Cuba.
PRADOS SUCH, DR. MIGUEL. Montreal, Canadá.
PRIEGO, DR. FERNANDO. México.
PUCHE ALVAREZ, DR. JOSE. México.
PUENTE DUANY, DR. NICOLAS. La Habana, Cuba.
RIOJA LO BIANCO, PROF. ENRIQUE. México.
ROSENBLUETH, DR. ARTURO. México.
ROYO Y GOMEZ, PROF. JOSE. Caracas, Venezuela.
RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. México.
SOBERON, DR. GALO. México.
TRIAS, PROF. ANTONIO. Bogotá, Colombia.
TOSCANO, ING. RICARDO. México.
VARELA, DR. GERARDO. México.
VILLELA, DR. G. Río de Janeiro, Brasil.
ZAPPI, PROF. E. V. Buenos Aires, Argentina.
ZOZAYA, DR. JOSE. México.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE
ING. EVARISTO ARAIZA
VICEPRESIDENTE
LIC. CARLOS PRIETO

VOCALES

DR. IGNACIO GONZALEZ GUZMAN
ING. RICARDO MONGES LOPEZ

SR. SANTIAGO GALAS
ING. MANUEL RODRIGUEZ AGUILAR

ING. LEON SALINAS

SR. EMILIO SUBERBIE
DR. SALVADOR ZUBIRAN

VITAERGON

TONICO BIOLÓGICO COMPLETO

ALTO CONTENIDO EN
VITAMINAS
ESENCIALES



COMPLEMENTO
ALIMENTICIO

Presentación: Frascos con un contenido de 250 c.c. Reg. Núm. 22762 D. S. P. HECHO EN MEXICO Prop. Núm. 1963 D. S.

PRODUCTO DE GARANTIA PREPARADO POR

INDUSTRIAS QUÍMICO - FARMACEÚTICAS AMERICANAS, S. A.

AV. B. FRANKLIN 38-42

TACUBAYA, D. F.

Eric. 18-21-30



Mex. 35-31-47

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS:

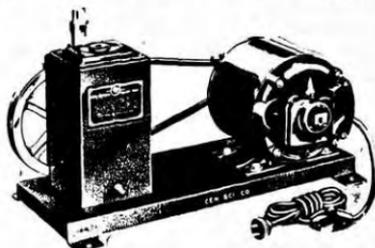
EQUIPOS INDUSTRIALES, S. A.

BALDERAS No. 96

MEXICO, D. F.

ARARATOS CIENTÍFICOS Y ARTÍCULOS PARA LABORATORIO, ETC.
EQUIPOS PARA LABORATORIOS DE FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLOGÍA.
LABORATORIOS PARA TODA CLASE DE INDUSTRIAS, ETC., ETC.

Bombas de vacío.
Vidriería Pyrex, etc.
Porcelana Coors, etc.
Reactivos Du Pont.
Prod. Químicos "Baker".



Balanzas analíticas.
Microscopios Spencer.
Hornos eléctricos.
Estufas secadoras.
Proyectores Spencer.

PROVEEDOR CIENTIFICO, S. A.

ROSALES 20

MEXICO I. D. F.

TELS. 10-08-45 Y 18-32-15

Distribuidores de las soluciones valoradas "EXACT"

preparadas

por

Productos "DAL"

Aparatos Científicos

Instrumental Médico

Material de Enseñanza

Reactivos



TODA CLASE DE ARTICULOS PARA
LABORATORIO

REVISTA CIENCIA

Estado de su publicación

De la Revista CIENCIA van editados los siguientes volúmenes:

- I. (1940). Comprende 10 cuadernos, 488 págs. 1 lám. (retrato del Prof. Ignacio Bolívar).
- II. (1941). Comprende 12 cuadernos, 384 págs. (Sin láminas).
- III. (1942-3). Comprende 12 cuadernos, 384 págs. 1 lámina (retrato del Prof. Manuel Márquez).
- IV. (1943-4). Comprende 12 cuadernos, 351 págs. (Sin láminas).
- V. (1944-5). Comprende 12 cuadernos, 335 págs. (Sin láminas).
- VI. (1945-6). Comprende 12 cuadernos, 447 págs. 1 lámina (retrato del Prof. Ignacio Bolívar), 1 lám. Clasificación electrónica Elementos. Retrato Dr. Pio del Río-Hortega. 1 lám. Colorantes vegetales de Guatemala.
- VII. (1946-7) Comprende 12 cuadernos, 456 págs. 1 Carta gravimétrica de México. 1 Carta y 5 mapas Culturas mesoamericanas.
- VIII. (1947-8). Comprende 12 cuadernos, 335 págs. (Sin láminas).
- IX. (1948-9). Comprende 12 cuadernos, 351 págs. (Sin láminas).
- X. (1949-50). Comprende 12 cuadernos, 390 págs. (Sin láminas).
- XI. (1951-2). Comprende 12 cuadernos, 336 págs. Dedicado a D. Ignacio Bolívar.
- XII. (1952-3). Comprende 12 cuadernos, 335 págs. Dedicado a D. Santiago Ramón y Cajal. (1 lám. retrato de Dr. F. K. Mullerried).

Todos los volúmenes de "Ciencia" tienen portadas e índices.

Se ruega, a las personas interesadas en tener completa la colección de "Ciencia" que comprueben, comparando con los datos anteriores, si les falta algún cuaderno, lámina, portada o índice, y que lo reclamen en su caso al Apartado postal 21033. México 1, D. F.

El Índice general de los 10 primeros volúmenes se encuentra en las págs. 323 a 390 del Vol. X.

TRATADO DE ZOOLOGIA

(Edit. Masson & Cie, 120, Boul. Saint-Germain, París VI).

VOLUMENES APARECIDOS:

(Mayo 1952)

- TOMO I. — Fascículo I: Filogenia. Protozoarios. (*Generalidades, Flagelados*), 1952. 1.071 págs., 830 figs., 1 lám. col. En rústica 9000 fr. Encuadernado 9600 fr.
- TOMO VI. — Onicóforos - Tardígrados - Artrópodos (*Generalidades*), Trilobitomorfos - Queliceros - 1949. 980 págs., 870 figs., 4 láms. col. En rústica 7000 fr. Encuadernado 7600 fr.
- TOMO IX. — Insectos (*Paleontología, Geonemia, Apterigotos, Insectos inferiores y Coleópteros*). 1949. 1118 págs., 752 figs., 3 láms. col. En rústica 7200 fr. Encuadernado 7800 fr.
- TOMO X. — Insectos superiores y Hemipteroides (2 fascículos). 1951.
- Fasc. I. 976 p., 905 figs., 5 láms. col. En rústica 7000 fr. Encuadernado 7600 fr.
- Fasc. II. 974 p., 743 figs., 1 lám. col. En rústica 7000 fr. Encuadernado 7600 fr.
- TOMO XI. — Equinodermos - Estomocordados - Procordados. 1948. 1078 págs., 995 figs. En rústica 7200 fr. Encuadernado 7800 fr.
- TOMO XV. — Aves. 1950. 1164 págs., 743 figs., 3 láms. col. En rústica 7500 fr. Encuadernado 8100 fr.
-

BOLETIN DEL CENTRO DE DOCUMENTACION CIENTIFICA Y TECNICA

S. E. P. - U. N. E. S. C. O.

Plaza de la Ciudadela 6.

México, D. F.

Contiene la bibliografía clasificada de los trabajos publicados en las revistas recibidas por el Centro. Estas revistas corresponden geográficamente a todos los países. Su contenido abarca las ciencias puras y aplicadas, desde las matemáticas a la medicina experimental.

Es la revista de su género más completa en lengua castellana y es indispensable para el conocimiento de la bibliografía científica de América Latina de la que proporciona regularmente resúmenes analíticos en francés o inglés.

Aparece mensualmente, Suscripción en México:

Un año (12 números) 50.00 pesos mexicanos.

Suscripción en el Extranjero:

*Un año (12 números) 6.00 Dólares U. S. A.
o el equivalente en otra moneda.*

GENERAL BIOLOGICAL SUPPLY HOUSE INC.



REPRESENTANTES EXCLUSIVOS:

EQUIPOS INDUSTRIALES, S. A.

Balderas Núm. 96 México 1, D. F.

Los Productos Turtox para Biología sirven a todas las Ciencias Biológicas; incluyendo materiales de enseñanza para cursos de biología, botánica, zoología, anatomía comparada, anatomía humana, histología, embriología, entomología, silvicultura, agricultura, ciencia, en general, genética, bacteriología, parasitología, fisiología, higiene, patología, ornitología, paleontología, ecología, cría de animales, etc. etc.

Los grupos principales de los productos Turtox son:

Ejemplares vivos,
Ejemplares conservados,
Preparaciones microscópicas,

Preparaciones para demostración y museo,
Modelos de bulto,
Cuadros y dibujos,
Alimentos, Dietas y Hormonas,
Esqueletos preparados,
Micro-preparaciones,
Transparencias a Colores,
Equipo de Campo para recolección,
Aparatos e instrumentos de Laboratorio,
Productos Químicos y Reactivos.



DE NUEVO

TENEMOS LOS FAMOSOS MICROSCOPIOS

REICHERT

•
HOFFMANN-PINTHER & BOSWORTH, S. A.
•

8a. Artículo 123, Núm. 128

México, D. F.

CIENCIA pura y aplicada

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

CIENCIA

*Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas*

VOLUMEN XIII
AÑO 1953

PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
1953

In memoriam

MIGUEL SERVETO

(1511-1553)

En 27 de octubre de 1953 se cumple el IV Centenario de la muerte del ilustre teólogo y médico español, que fué el autor de la primera descripción científica de la circulación pulmonar y del papel que juega la respiración en la transformación de la sangre venosa en arterial, hechos dados a conocer en su obra "Christianismi Restitutio" publicada en 1553, y que sirvieron como punto de partida a los conocimientos que hoy tenemos sobre este punto capital de la fisiología humana.

Es un deseo y un deber de CIENCIA recordar con este motivo el nombre gloriosísimo de Miguel Serveto, y con este fin el Patronato de la Revista ha acordado dedicarle en su conjunto el Volumen XIII de su publicación, en el que colaborará un crecido número de científicos mexicanos y españoles.

MIGUEL SERVETO

(1511-1553)

En el día 27 de octubre de 1553 se cumplió el IV Centenario de la muerte del gran médico y filósofo español, que fue el autor de la primera descripción científica de la circulación pulmonar y del papel que juega la respiración en la transformación de la sangre. Estos hechos, dados a conocer en su obra "De rebus aëre et ignis", fueron descubiertos en 1543, y que sirvieron como punto de partida a las investigaciones que hoy tenemos sobre este punto capital de la fisiología humana.

En el día 27 de octubre de 1553 se cumplió el IV Centenario de la muerte del gran médico y filósofo español, que fue el autor de la primera descripción científica de la circulación pulmonar y del papel que juega la respiración en la transformación de la sangre. Estos hechos, dados a conocer en su obra "De rebus aëre et ignis", fueron descubiertos en 1543, y que sirvieron como punto de partida a las investigaciones que hoy tenemos sobre este punto capital de la fisiología humana.

Al lector

Al dar comienzo en 1940 a la publicación de CIENCIA, muchos supusieron que quizás sería una de tantas revistas que se inician y cuya aparición no pasa del tercer o cuarto número. Sin embargo, y a pesar de esos pésimos augurios y de las muchas dificultades que la revista ha tenido que vencer a través de los años, ha logrado ultimar su Volumen XII e inicia, con estas líneas, el decimotercero, y son ya 75 los cuadernos, sencillos o dobles, que ha impreso y repartido.

Pero la preocupación mayor de las personas encargadas de CIENCIA no ha estado en que la revista superviviese, si no en que al hacerlo no fuese perdiendo la calidad científica, ni desmereciese en su presentación cuidada, características ambas elevadas, que desde un principio supo imprimirle su fundador.

El Patronato de CIENCIA ha proseguido su labor bajo la dirección eminente del Ing. Evaristo Araiza y del Lic. Carlos Prieto—a los que se debe en gran parte el que la revista siga publicándose—. Integran el Patronato en unión de dichas personas los Sres. Santiago Galas y Emilio Suberbie, el Dr. Ignacio González Guzmán, y los Ings. León Salinas, Ricardo Monges López y Manuel Rodríguez Aguilar, a los que vino a unirse en el transcurso de 1952, el Dr. Salvador Zubirán.

La redacción de la revista continúa formada por los Dres. Francisco Giral—Subdirector de CIENCIA—, Honorato de Castro, Manuel Sandoval Vallarta y Alfredo Sánchez-Marroquín, y los Ings. Rafael Illescas Frisbie y Antonio García Rojas, en unión del que suscribe.

Como en volúmenes precedentes es de justicia recoger en este preámbulo los nombres de las personas que han contribuido en el pasado año al sostenimiento de CIENCIA en todos los órdenes, comenzando por la lista de quienes la han favorecido con sus aportaciones originales—fruto de su labor científica— para las secciones de "Ciencia moderna" y de "Comunicaciones originales" que, junto con la de "Ciencia aplicada", constituyen la parte medular de la revista.

En la primera sección, reservada para trabajos de conjunto sobre temas científicos modernos, han aparecido dos valiosas aportaciones: una del Dr. Isaac Costero (de la Universidad de México) y del Prof. C. M. Pomerat (de la de Texas, EE. UU.) sobre "Propiedades del tejido nervioso conservado fuera del organismo", y otra del veterano investigador, antiguo decano de la Facultad de Medicina de Madrid, Dr. Manuel Márquez titulada "Más aportaciones a la teoría de Cajal sobre el entrecruzamiento de las fibras nerviosas en el quiasma óptico".

Las "Comunicaciones originales" publicadas en la sección segunda aparecen firmadas por las siguientes personas: Dres. O. Gonçalves de Lima, de Recife (Brasil); L. S. Malowan, de Panamá, y Lewis D. Stevenson y F. Stephen Vogel, ambos de Nueva York; Dres. F. K. G. Mullerried (†), José Giral, José Erdős, A. Sánchez-Marroquín, R. Alvarez-Buylla, José Laguna, M. Maldonado-Koerdell, Francisco Giral, E. Muñoz Mena, R. Nava Gutiérrez, Armando Ruiz y A. González Mata; los Bióls. Anita Hoffmann, José Alvarez, Alfredo Barrera, Rodolfo Pérez-Reyes, Gonzalo Halffter, Aurelio Solórzano y Tonatihu Gutiérrez; los Químs. J. I. Bolívar, Ma. D. Aguilar y Etefvina Medrano; los Q. B. P. R. O. Cravioto, O. Y. Cravioto, G. Massieu H., A. Bayona, Ro-

sendo Ramírez, G. Carvajal, C. Berger, C. Lavios, E. F. Mávil Bueno, Flor de Ma. Figueroa, M. Zapata, M. Bermea, A. Tejeda Frias, E. Espinosa, G. Rodríguez, Ma. E. Salazar, P. Sánchez Celis, U. Dziendzielewsky, y los Sres. R. Ortega R., R. Gómez R. y C. Martínez Becerril, todos ellos de México.

Las comunicaciones aparecidas en la Sección de "Ciencia aplicada", aunque en número no muy elevado, fueron de interés y se debieron a los Sres. Dr. Nabor Carrillo, Rector de la Universidad de México; Dr. Honorato de Castro (dos trabajos) y al Q.B.P. M. Ramos Córdova.

El Patronato de CIENCIA había tomado oportunamente el acuerdo de que el Volumen XII de la revista estuviere en su conjunto dedicado a honrar la memoria de Don Santiago Ramón y Cajal, con motivo de haberse cumplido en 1º de mayo de 1952 el centenario del nacimiento de tan eminente biólogo. Han sido cincuenta y tres las personas que han colaborado en este volumen, siendo autores en conjunto de unos 40 trabajos distintos.

CIENCIA ha seguido contando en 1952 con la ayuda de diversas entidades, entre las que figura el Banco de México, concedida por su director el Sr. Don Carlos Novoa y el Consejo de Gerencia; la Compañía Fundidora de Hierro y Acero de Monterrey, cuyo consejo de administración preside el Lic. Carlos Prieto, y de cuya gerencia está encargado el Ing. Evaristo Araiza; el Banco Nacional de México, de que es vicepresidente y consejero delegado el Sr. Don Luis Legorreta, y "Azúcar, S. A.", de que es gerente el Ing. León Salinas. También han contribuido el Sr. Don Emilio Suberbie, de la Cervecería Moctezuma; el Sr. Don Santiago Galas, así como diversos laboratorios científicos como los del Dr. Zapata, Iqfa, Schering, Merck y Beick Félix-Stein. A todos envía CIENCIA la expresión de su gratitud profunda.

Ha contado también la revista con el apoyo muy honroso del Instituto Nacional de la Investigación Científica —como lo tuvo desde que comenzó a actuar la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica— y que en 1951 quedó integrado bajo la presidencia del Dr. Manuel Sandoval Vallarta, y del que forman también parte el Ing. Rafael Illescas Frisbie, el Ing. Ricardo Monges López, el Dr. José Joaquín Izquierdo, y los Ings. Manuel Alvarez, Edmundo Taboada y León Avalos.

La secretaría y depósito de publicaciones de la revista, ha seguido instalada en la calle de Viena núm. 6, en locales de la Academia Hispano-Mexicana, atentamente prestados por el director de ésta Dr. Ricardo Vinós.

La redacción, publicación y administración de la revista se han visto grandemente ayudadas por la colaboración de los miembros de la Comisión de redacción antes citados, y por el personal de secretaría y administración.

Y, finalmente, el Patronato de CIENCIA agradece, por mi conducto, como en años anteriores, la colaboración prestada por los Talleres Gráficos de la Nación, que continúan la difícil publicación de la revista, considerando que al hacerlo aportan su esfuerzo al desarrollo científico de México.

C. BOLÍVAR Y PIELTAIN.

México, D. F., 15 de marzo de 1953.

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR:
C. BOLIVAR Y PIELTAIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

V O L . XIII
N U M S . 1-3

PUBLICACION MENSUAL DEL
PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
PUBLICADO: 20 DE JUNIO DE 1953

PUBLICADO CON LA AYUDA ECONOMICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA DE MEXICO
REGISTRADA COMO ARTICULO DE 2A. CLASE EN LA ADMINISTRACION DE CORREOS DE MEXICO, D. F., CON FECHA 24 DE OCTUBRE DE 1946

Ciencia moderna

ALCALOIDES DE PAPILIONACEAS ESPAÑOLAS

por

FRANCISCO GIRAL

Laboratorio de Fitoquímica,
Universidad Nacional Autónoma.
México, D. F.

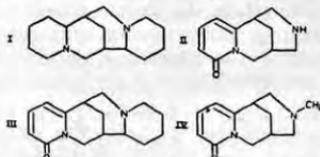
Ignacio Ribas, profesor de Química orgánica en la Universidad de Santiago de Compostela, después de investigaciones brillantes en diversos aspectos de química sintética, lleva varios años dedicado al estudio de productos naturales. Aparte de sus originales investigaciones sobre la composición química del corcho —un producto vegetal tan español— son ya muchas sus contribuciones al conocimiento de los alcaloides de las Papilionáceas españolas. Tantas y tan valiosas son que merece la pena presentar un resumen de conjunto sobre sus resultados. De esa manera, será más fácil seguir después sus nuevas contribuciones.

Retama de España.— Aunque conocida en otros países, la clásica retama de España, *Spartium junceum* L., llamada también retama macho, retama de olor, gayomba y canarios, ha sido objeto de nuevos estudios por parte de Ribas. Abundante en toda España, con excepción del norte y noroeste, se emplea como textil y sus semillas tienen aplicaciones purgantes.

En 1927 había sido estudiada por Sanna y Chessa (1) quienes encontraron *esparteína* (I), lo cual fué confirmado por Jaretsky y Axer (2) sobre plantas portuguesas de los alrededores de Coimbra, mientras que White (3), en plantas de Nueva Zelandia, no encuentra *esparteína* y sí abundante cantidad de *citisisina* (II). Por ello, Ribas consideró interesante estudiar a fondo la

retama española, lo que llevó a cabo con M^a C. Seoane (4), utilizando planta colectada en los alrededores de Barcelona. Es un trabajo muy cuidadoso, con abundancia de datos para la identificación de los diversos alcaloides y con un método propio para la separación de mezclas de *esparteína*, *anagirina* (III), *citisisina* y *metil-citisisina* (IV). En concordancia con White (3) encuentran como alcaloide principal *citisisina*, pero acompañado de *metil-citisisina* y de *anagirina* y, en cambio, a pesar de los dos trabajos europeos, no encuentran en ningún caso *esparteína*. La *metil-citisisina* y la *anagirina* se registran por primera vez en esta planta. El estudio es particularmente meticoloso, pues abarca el análisis por separado de flores, ramas, frutos verdes y semillas, con los siguientes resultados:

Flores: 0,0004% alcaloides volátiles, 0,22% *citisisina*, 0,16% *metil-citisisina* y 0,22% *anagirina*.
Ramas: 0,0005% de alcaloides volátiles, 0,43% de *citisisina* y 0,06% de *anagirina*.



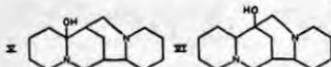
Frutos: huellas de alcaloides volátiles y 0,63% de *citisisina*.

Semillas: 0,83% de citisina y 0,77% del aminóxido de la citisina.

Retama de Castilla.—Es la retama común en España, la más extendida en el centro, este y sur de la península y pertenece a la especie *Retama sphaerocarpa* B., utilizándose tan solo como combustible aunque se sabe que tiene un intenso sabor amargo. En trabajos antiguos (5), Battandier y Malosse habían aislado un nuevo alcaloide al que denominaron *retamina* y le atribuyeron la fórmula de una oxiesparteína, $C_{12}H_{20}ON_2$. En un extenso trabajo utilizando ramas de plantas recogidas en los alrededores de Salamanca (6), Ribas confirma el aislamiento de la retamina —en proporción de 1,1%— y encuentra además 1,6% de esparteína, cuya presencia no se había registrado en esta planta. Al realizar el estudio estructural de la retamina, confirman la fórmula bruta de Battandier y Malosse, pero no su idea de que se trate de una oxiesparteína. Demuestran que el átomo de oxígeno se encuentra en forma de oxhidrilo alcohólico terciario y proponen una fórmula (V) como oxiderrivado de un estereoisómero de la esparteína. Un estudio posterior (7) confirmó que la esparteína aislada de la retama de Castilla es *d*-esparteína, o sea *pachicarpina*. Más tarde, un estudio más detallado (8) les hace proponer la fórmula VI para la retamina, con el oxhidrilo terciario en otra posición. Una revisión cuidadosa del picrato de retamina (9) le lleva a considerarlo como un dipicrato, con una molécula de agua de cristalización, de acuerdo con el neozelandés White (10). Numerosos intentos realizados para reducir la retamina fracasaron sucesivamente, hasta que tratando el dihidrato de retamina con ác. yodhídrico y fósforo rojo, seguido de un tratamiento con cinc en polvo, lograron la reducción de la retamina (11) obteniendo *pachicarpina* (*d*-esparteína). En consecuencia, la retamina es un oxipachicarpina.

Desde el punto de vista farmacológico, el clorhidrato de retamina, en solución al 1%, carece de acción sobre el corazón de rana.

Retama gallega.—La llamada retama gallega, conocida como escobón morisco, pertenece a otro género distinto, *Sarothamnus Welwitschii* B. R., y es la más abundante en el noroeste de España.



Una variedad suya, var. *gallicicus*, se conoce en Portugal como "xesta branca". De la retama ga-

llega no se tenía ningún conocimiento químico, hasta un trabajo de Ribas (12) en que encuentra que la sumidad de la planta (tallos y hojas) contiene 0,7% de esparteína (1), pero con la particularidad —a diferencia de otras retamas— de que no contiene ningún otro alcaloide acompañante.

Ribas llama la atención muy atinadamente sobre la riqueza y la pureza de la esparteína en esta planta, pues la retama de escobas que se emplea industrialmente para la fabricación de esparteína no suele contener tanto: como máximo llega hasta 0,7%, pero habitualmente contiene menos, pudiendo llegar a tener hasta 0,25%. Además, esta retama de escobas contiene la esparteína acompañada de isómeros suyos y de sarotamnina, genisteína y 3,4-dioxi-feniletilamina. La retama de escobas, extendida por toda la península, se conoce con los nombres vulgares de retama negra, escobón, hiniesta de escobas, retamón y genista y, aunque su nombre científico actual es el de *Cytisus Scoparius* (Linné) Link, anteriormente se la ha descrito con los sinónimos de *Spartium Scoparium* L., *Sarothamnus Scoparius* Roch., *Sarothamnus vulgaris* Wiunner y *Genista Scoparia* Lamk., lo cual no es inútil consignarlo pues sobre todos esos nombres existe bibliografía química dando origen a confusiones al tomar semejantes sinónimos como correspondientes a plantas distintas.

Carqueixa.—Aunque el nombre de carqueixa se aplica a las especies *Pterospartium sagittale* Wk. y *Pt. tridentatum* Spach., la especie estudiada por Ribas con ese nombre de "carqueixa" es *Pterospartium cantabricum* Spach. (13) que también se conoce con el nombre de lavacunca. Es planta usada en Galicia como medicinal y fué recogida en el monte Furnás próximo a Santiago. Como el análisis no registraba ningún contenido en alcaloides, ni en tallos ni en raíces ni en hojas (planta colectada en septiembre), emprendieron un estudio sistemático, analizando diversas partes de la planta recogidas sucesivamente cada mes, durante todo un año y ello les permitió encontrar una pequeña cantidad de alcaloides (0,04%) en flores y frutos existentes en la planta sólo de abril a julio. Si bien no ha sido posible todavía identificar los alcaloides que contiene, dada su escasa cantidad, Ribas ha podido establecer un curioso paralelismo con una planta inglesa estudiada por Clemo y Raper (14), *Ulex europaeus*, planta que también abunda en Galicia y en otros lugares del norte de España, conocida con los nombres de tojo, escajo, aliaga, otea y argoma. Los autores in-

gleses también encontraron que el tojo inglés tiene alcaloides sólo en determinada época (mayo a julio), en muy pequeña cantidad (0,02%) y sólo en partes florales (brotes jóvenes de los capullos). El alcaloide del tojo inglés ha sido identificado como anagirina (III).

Adenocarpus (género).—Una nota previa sobre el contenido en alcaloides del codo de Galicia, *Adenocarpus intermedius* D C, abundante en la provincia de Pontevedra y registrando el elevado rendimiento de 1,28% de alcaloides totales (15), representa la iniciación de una brillante serie de trabajos sobre alcaloides del género *Adenocarpus*. El codo de Galicia procede, en realidad de tres especies de *Adenocarpus*: el propio *A. intermedius* D C, (o *Spartium complicatum* G. Ortega), *A. conmutatus* Juss y *A. complicatus* (L.) Gay (o *A. parvifolius* D C), si bien varios botánicos españoles estiman que las tres especies no son sino variedades de una sola, *A. complicatus*.

Un resultado similar, en cuanto a alcaloides totales, han obtenido otros autores españoles con el codo de España, *A. hispanicus*, llamado también cambroño, siete-sayos o rubiana (16).

De la mezcla de alcaloides totales aislados de las hojas del codo gallego (15), Ribas ha podido separar y cristalizar dos nuevos alcaloides, ambos con la misma fórmula, $C_{10}H_{24}ON_2$, para los que ha propuesto los nombres de *adenocarpina* y *santiaguina* (17), de los que describen abundantes derivados. De *Adenocarpus viscosus* González y Galván (18) aislaron un alcaloide que creyéndolo nuevo, denominaron "teidina", pero Ribas (19) se encargó de demostrar que es idéntico a la *d*-adenocarpina. De una manera inesperada, estos nuevos alcaloides del género *Adenocarpus* ya no tienen la estructura relacionada con la esparteína, como los típicos alcaloides de las Papilionáceas, sino que pertenecen a otro grupo químico muy distinto, según demostró Ribas en un brillante trabajo sobre la estructura de la adenocarpina (20). Una hidrólisis ácida de la adenocarpina produce ácido cinámico y una nueva base de fórmula $C_{10}H_{20}N_2$ que, por hidrogenación se transforma en $C_{10}H_{20}N_2$ que se identifica como α, β -dipiperidilo racémico. Si la base $C_{10}H_{20}N_2$ se obtiene por hidrogenación previa de la adenocarpina e hidrólisis de la tetrahydroadenocarpina, entonces resulta el *l*- α, β -dipiperidilo. En consecuencia, la adenocarpina es una *N*-cinamil-dehidro- α, β -dipiperidida, o bien, *N*-cinamil-decahidro-2, 3'-dipiridida, es decir, una de las dos estructuras VII u VIII colocando un doble enlace en cualquiera

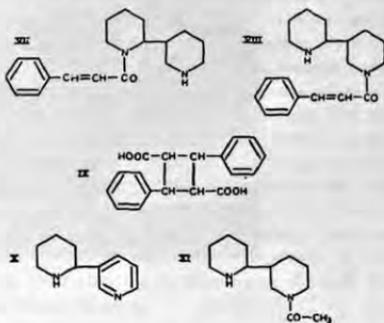
de los dos anillos, pero de tal manera que no pueda ser soportado por ninguno de los átomos de N, pues el uno está unido al ác. cinámico y el otro es seguramente de carácter secundario. La estructura ha sido comprobada por González (21) por otro camino y también aisló santiaguina de *Adenocarpus viscosus* W. B.

Más tarde, Ribas (22) ha demostrado que la santiaguina es una *N,N'*- α -trujillil-bis-(decahidro-2,3'-dipiridida), es decir, probablemente una adenocarpina dimerizada a través del doble enlace del ácido cinámico, como derivada del ác. α -trujillilo (IX), en la misma forma que las trujillinas de la coca de Trujillo (Perú) se consideran productos de dimerización de la cinamilcocaína.

De *Adenocarpus conmutatus* Gues., propio de las montañas de León y de Orense, han aislado (23) santiaguina y dos nuevos alcaloides, *orensina* y *l*-adenocarpina. La orensina resultó ser simplemente *d,l*-adenocarpina.

Existe un dato antiguo (24) sobre la presencia de citisina (II) en las semillas de *Adenocarpus intermedius*.

Es curioso que se hayan encontrado alcaloides derivados de núcleos dipiridínicos en esta familia de las Papilionáceas. Semejantes alcaloides son propios de las Solanáceas y de las Quenopodiáceas; el más importante es la *anabasina* (X) típico de *Anabasis aphylla* (Quenopo-



diácea) que también se encuentra en el tabaco (Solanácea). De cualquier manera, el hallazgo de Ribas no es el único, dentro de las Papilionáceas. Investigadores rusos (25), al estudiar la planta *Anmodendron Conollyi* Bge. (Papilionácea), habían aislado *d*-esparteína y un nuevo alcaloide, *ammodendrina*, que resultó ser una *N*-acetil-tetrahydro-anabasina, con una estructura como la señalada en XI, con un doble enlace adicional, probablemente en el anillo acetilado.

Para la adenocarpina se sugieren propiedades biológicas interesantes. Aunque ya fué ensayada como anticriptogámica, con resultados negativos, se están estudiando sus posibles aplicaciones insecticidas y sus propiedades farmacológicas.

Uno de los más recientes trabajos de Ribas (26) ataca una nueva especie de *Adenocarpus*, *A. decorticans* Boiss. (o *A. Boissieri* Webb.), propio del sur de España, donde se conoce con el nombre de rascavieja. De los resultados obtenidos con planta colectada en la provincia de Granada (Sierra Nevada), ha dado cuenta Ribas en una revista argentina lo que tiene un doble significado: la intensificación de intercambio científico hispanoamericano y una especie de llamada de atención para atraer el interés de los químicos hispanoamericanos por las Papilionáceas de América. El estudio sobre la rascavieja granadina ha sido realizado por partida doble: antes y después de fructificar la planta. Los resultados obtenidos en alcaloides totales en las hojas fueron de 4,29% antes de fructificar y 3,42% después de fructificar. Los tallos contienen 1,1% y las semillas 0,76%. El alcaloide principal de hojas y de tallos fué la *l*-esparteína (I), que no se encontró en las semillas. Describen un nuevo alcaloide, de fórmula $C_8H_{12}ON_2$, al que denominan *decorticasina*, que se encuentra lo mismo en hojas (0,07%) que tallos (0,04%) o semillas (0,067%). Antes de fructificar las hojas contienen alcaloides en forma de óxidos de amina, que no se encuentran en la planta después de haber fructificado. Es curioso que las semillas —que suelen representar el principal almacén de alcaloides en las Papilionáceas— contengan menor proporción de alcaloides que el resto de la planta y que entre ellos no se encuentre el alcaloide principal de hojas y tallos (esparteína). Parece como si la planta necesitase consumir la esparteína para la fructificación. Por su fórmula bruta, la decorticasina es el alcaloide más simple encontrado hasta ahora en las Papilionáceas.

BIBLIOGRAFIA

I. SANNA, A. y G. CHESSA, *Ann. Chim. Appl.*, XVII: 283, 1927.

2. JARETZKY, R. y B. AXER, *Arch. Pharm.*, CCLXXII: 152, 1934.
3. WHITE, E. P., *New Zeal. J. Sc. Techn.*, XXV-B: 105, 1943.
4. SEOANE, M^o C. e I. RIBAS, *Anal. Soc. españ. fis. quim.*, B-XLVII: 625, 1951.
5. BATTANDIER y MALOSSE, *Compt. rend.*, CXXV: 360 y 450, 1897.
6. RIBAS, I., A. SÁNCHEZ y E. PRIMO, *Anal. Soc. españ. fis. quim.*, XLII: 516, 1946.
7. RIBAS, I., F. FRAGA y D. V. GESTO, *Anal. Soc. españ. fis. quim.*, B-XLV: 757, 1949.
8. RIBAS, I. y F. FRAGA, *Anal. Soc. españ. fis. quim.*, B-XLV: 1426, 1949.
9. RIBAS, I. y M^o C. SEOANE, *Anal. Soc. españ. fis. quim.*, B-XLVI: 65, 1950.
10. WHITE, E. P., *New Zeal. J. Sc. Techn.*, XXVII-B: 474, 1946.
11. FRAGA, F. e I. RIBAS, *Anal. Soc. españ. fis. quim.*, B-XLVI: 665, 1950.
12. RIBAS, I. y A. GARCÍA ALFONSO, *Rev. Acad. Cienc. Madrid*, XXXVI: 60, 1942.
13. RIBAS, L. y R. GUITIÁN, *Bol. Univ. Santiago Compost.*, LIII-LIV: 5, 1949.
14. CLEMO, G. R. y R. RAPER, *J. Chem. Soc.*, pág. 10, 1935.
15. RIBAS, I., *Anal. Soc. españ. fis. quim.*, XXXIX: 197, 1942.
16. GÓMEZ SERRANILLOS, M. y A. SANTOS RUIZ, *Farmacognosia*, IX: 247, 1949.
17. RIBAS, I. y P. TALADRID, *Anal. Soc. españ. fis. quim.*, B-XLVI: 489, 1950.
18. GONZÁLEZ, A. L. y L. GALVÁN, *Anal. Soc. españ. fis. quim.*, B-XLVII: 67, 1951.
19. RIBAS, I., P. TALADRID y R. GUITIÁN, *Anal. Soc. españ. fis. quim.*, B-XLVII: 533, 1951.
20. RIBAS, I., R. GUITIÁN, y P. TALADRID, *Anal. Soc. españ. fis. quim.*, XLVII: 715, 1951.
21. GONZÁLEZ, A. G., A. CALERO y M. MUÑOZ, *Anal. Soc. españ. fis. quim.*, B-XLVII: 730, 1951.
22. COSTA, L., e I. RIBAS, *Anal. Soc. españ. fis. quim.*, B-XLVIII: 699, 1952.
23. RIBAS, I. y L. COSTA, *Ann. Pharm. Franç.*, X: 54, 1952.
24. FLUGGE, P. y A. RAUWERDA, *Arch. Pharm.*, CCXXXIV: 685, 1896.
25. OREKHOV y PROSKURNINA, *Ber. dtsh. chem. Ges.*, LXVII: 1807, 1953.
26. RIBAS, I. y J. J. BARREIRO, *Anal. Soc. Quím. Argent.*, XLI: 27, 1953.

ENRIQUE MOLES

(El hombre, el investigador, el profesor, su influencia en la Química española)

por

A. PÉREZ VITORIA

México, D. F.

(Con un retrato)

Reemplacemos para más precisión "intelectual" por "química" y esta pregunta que se hace directamente desde Madrid, era la que se hacían el 30 de marzo del año en curso los que por ser químicos y españoles conocían al Prof. Dr. Enrique Moles Ormella, que falleció en dicho día separado de su cátedra y de su laboratorio de investigación, por lo que no está fuera de lugar el considerarlo como emigrado, aunque físicamente estuviera en España.

Al iniciar así, este rápido bosquejo de la vida y la obra del químico español no pretendemos atacar ni entablar polémicas, ni es ya tiempo para ello, ni ataque y polémica tendrían aquí un lugar apropiado. Nos limitamos a reproducir fielmente la reacción de los que por querer a España y a la Química, apreciaban al Prof. Moles en todo su valor y al conocer su muerte veían que se perdía para siempre la esperanza, mantenida viva, de que de nuevo tuvieran un marco adecuado sus posibilidades inmensas de Maestro, de organizador, de investigador y de hombre de actividad e iniciativa. Así su vida científica terminó en condiciones análogas a las de su iniciación, desconocido oficialmente en España y nombrado en el extranjero para un puesto científico de la importancia de Secretario de la Comisión Internacional de Pesos Atómicos; dentro de un momento veremos que algo análogo ocurrió en la primera época de sus actividades científicas.

Nacido en Barcelona el 23 de agosto de 1883, hizo sus estudios en la capital catalana en cuya Universidad obtuvo el título de Licenciado en Farmacia en 1904, haciendo al año siguiente en Madrid, los estudios del Doctorado. Fué pensionado por la Junta para Ampliación de Estudios, desde 1908 a 1910, trabajando en Munich y Leipzig, publicando en 1910 en alemán, su

¿Es hoy tan rica nuestra vida intelectual como para qué, sin gravísimo menoscabo, pueda prescindir de la aportación de los emigrados?

José Luis L. Aranguren, *Cuadernos hispano-americanos*. Madrid, febrero 1953¹.

primer trabajo en colaboración con C. Drucker sobre "Solubilidades de gases en mezclas de agua con glicerina y ácido isobutírico". En 1912, trabajó como becario en Zurich y de 1915 a 1917, en Ginebra, donde junto al Prof. Philippe Guye, Moles se inició en el estudio de los métodos físico-químicos de determinación de pesos atómicos, campo de investigación en el que debía desarrollar la mejor parte de sus actividades de laboratorio durante el resto de su vida. En 1916 obtiene el grado de Doctor en Ciencias Físicas en la Universidad de Ginebra, con su tesis "Contribución a la revisión del peso atómico del bromo" y en 1920 el de Ciencias Químicas en la de Madrid, siendo el título de su tesis: "Revisión físico-química del peso atómico del flúor. Contribución a la química del mismo elemento".

Aun siendo breve no es posible seguir este estudio de conjunto y por orden cronológico; las múltiples actividades en que participó el Prof. Moles, exigen abrir diversos capítulos cubriendo en cada uno de ellos, en lo posible, un aspecto distinto de las más importantes.

El hombre.—Sería pueril pretender que Moles, como todos los hombres de grandes actividades, ideas e iniciativas no tuvo durante su vida junto a una masa inmensa de amigos y admiradores, un número no pequeño de enemigos y detractores. Muchos se pasaron de este último campo al de aquéllos; probablemente ninguno del de los admiradores al de detractores.

Creo que sería imposible tratar de explicar estas reacciones en cierto modo contradictorias, con mayor justeza que lo ha hecho otro gran

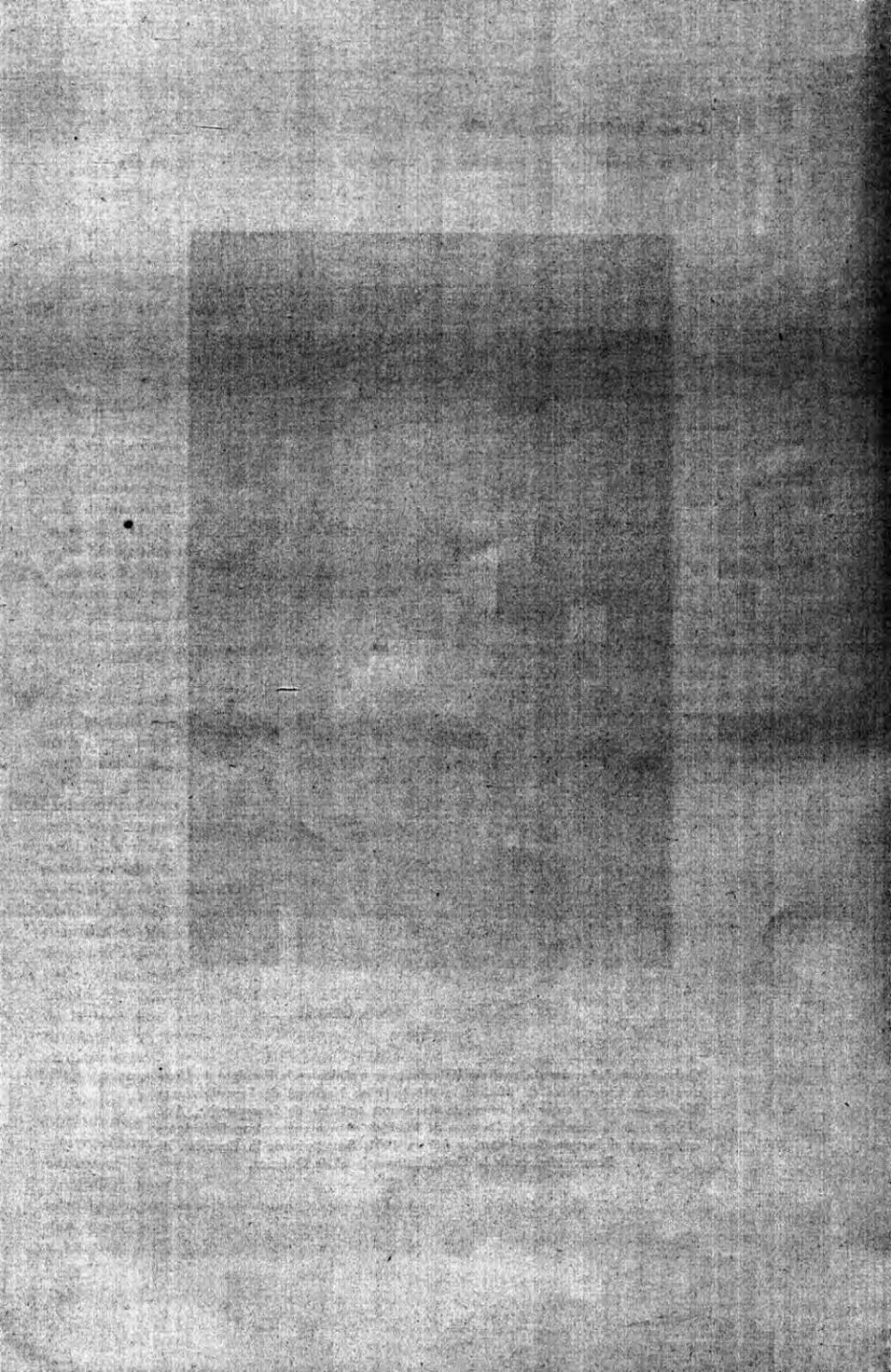
¹ Aranguren, José Luis L., "La evolución espiritual de los intelectuales españoles en la emigración". *Cuadernos hispanoamericanos*, (38): 123. Madrid, febrero 1953.



Prof. Dr. Enrique Moles Ormella

(1883-1953)

Químico español eminente, profesor de química inorgánica en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid, y del Instituto Nacional de Investigaciones Físico-químicas, y autor de cerca de doscientos trabajos de investigación. Fué Miembro de la Academia de Ciencias de Madrid; obtuvo entre otras distinciones extranjeras el Premio Cannizzaro, y fué en 1951, Secretario de la Comisión de Pesos Atómicos de la Unión Internacional de Química.



científico español, el Prof. Blas Cabrera, que con su fina sensibilidad las explicaba así¹: "Pertenece Moles a aquel tipo de hombres hechos para ser blanco de los más encontrados sentimientos: y no por casualidad, sino como lógica consecuencia de su actividad. Fervoroso de las ciencias y sincero patriota, aspira a impulsar una violenta corriente de trabajo en cuantos le rodean. Empuja a todos, se entrega a cuantos le siguen y choca con quienes van más despacio de lo que él quiere. En el primer momento, cuando sólo se percibe el tirón violento, la reacción no suele ser favorable, pero no tarda en despertarse una decidida adhesión y aplauso".

Dejado así resuelto, en forma que juzgamos inmejorable, uno de los aspectos de la personalidad de Moles, que por ser tal vez el más discutido no queríamos dejar de tocar siquiera fuera muy brevemente, veamos ya diversos aspectos de su actividad.

El profesor.—El primer puesto docente que ocupó Moles, fué el de Profesor Auxiliar Numerario de la Facultad de Farmacia, cargo que desempeñó desde 1910 a 1927. Pero en esa misma época obtuvo en el extranjero puestos importantes en la enseñanza, siendo durante los cursos de 1915 a 1917 docente privado y primer asistente para la química teórica en la Escuela de Química de Ginebra. Sobre esta misma especialidad de química teórica había dado ya un curso práctico, en el Laboratorio de Investigaciones Físicas de Madrid; este curso permitió a un grupo de jóvenes químicos españoles adquirir una sólida preparación básica en tan importante rama de la química que facilitó su ingreso y posteriormente su labor, en laboratorios extranjeros primero y que les permitió a todos ocupar puestos muy importantes en la enseñanza y en la industria después, demostración práctica de la eficacia de las enseñanzas de Moles en este curso, primero de su clase que se dió en España.

No es de extrañar que fuera propuesto para desempeñar las cátedras de química física en las Universidades de Baltimore, Munich y Zurich, y en fin, varios años después de su vuelta a España, salió a oposición la cátedra de química inorgánica de la Facultad de Ciencias de Madrid y Moles, que era ya un profesor acreditado en el extranjero, lo fué también oficialmente en España al ganar dichas oposiciones y tomar posesión de su cátedra en la Universidad Central, el 7 de mayo de 1927.

¹ Cabrera, B. "Discurso de contestación al de recepción de E. Moles en la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales". Madrid, 28-III-1934.

Desde el curso 1927-28 en que se inicia su actuación efectiva como catedrático de química inorgánica y de química teórica, su influencia en la Sección de Químicas se hace notar. Las cualidades de maestro, la preparación cuidadosa y siempre al día de sus lecciones, con datos sacados constantemente de revistas de todo el mundo, cuya consulta directa le era fácil por su amplio y profundo conocimiento de idiomas, o de sus propios trabajos, eran un modelo en su género; la amplitud e importancia dada a los trabajos prácticos, a los conocimientos de idiomas, a la seriedad y severidad de las pruebas de suficiencia si asustaban a los haraganes, entusiasmaban a los estudiantes que amaban realmente la química y obtener una buena calificación, lo que significaba estar bien preparado teórica y prácticamente en las asignaturas de Moles, era el máximo galardón al que se aspiraba en la Sección de Químicas de la Universidad de Madrid, y, caso poco frecuente en España, de muchas universidades de provincia los estudiantes de Ciencias Químicas venían a la de Madrid, para matricularse en los cursos de Moles. Tras no pocos "tirones bruscos" de los que hablaba el profesor Cabrera, tanto a estudiantes como a profesores, su ejemplo, su táctica y sus procedimientos fueron extendiéndose como mancha de aceite, primero a la Sección de Químicas, más tarde a la Facultad de Ciencias de Madrid y finalmente en las facultades de provincia, ayudando ya mucho a hacer efectiva la influencia en estas últimas, numerosos ex alumnos de Moles, que formados en su escuela y ya catedráticos demostraban prácticamente la eficacia de la formación en ella conseguida. Esa fué objetivamente descrita la influencia del profesor Moles, en la enseñanza de la química en España, en el período relativamente breve que media entre la toma de posesión de su cátedra y la guerra civil española que debía cortar para siempre la carrera docente de uno de los más brillantes profesores españoles. Simultáneamente, en el Consejo de Cultura del Ministerio de Educación Nacional, del que formaba parte, libró con el mayor tesón una verdadera batalla para conseguir la reforma de la enseñanza de la química en la Facultad de Ciencias.

Digamos para completar este aspecto de las actividades de Moles que fué Vice-rector de la Universidad Central de 1937 a 1939. Profesor huésped de las Universidades de Buenos Aires, La Plata, Rosario de Santa Fe, Montevideo y La Habana, en las que dió una serie de conferencias y cursos teóricos y prácticos, especial-

mente sobre los métodos fisicoquímicos para la revisión de pesos atómicos.

Por esta actividad docente desarrollada en América Latina principalmente en 1930, Moles fué nombrado profesor honorario de la Facultad de Química y Farmacia de Montevideo, así como miembro de diversas sociedades científicas como veremos en el capítulo siguiente.

Academias y sociedades científicas.—Moles ingresó en la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid, el 28 de marzo de 1934, siendo el título de su discurso de recepción: "El momento científico español 1775-1825", cuadro de esa época trazado alrededor de dos figuras principales, don Antonio de Martí, modelo de autodidactas, y don Fausto de Elhuyar, prototipo del científico con formación académica perfecta, descubridor del wolframio¹ con su hermano Juan José. Juntos a ellos desfilan detalles de la vida y la obra de otras personalidades eminentes de la época, como el doctor Francisco Carbonell, Mateo Orfila, Andrés del Río, etc., etc.

Era además Académico de Ciencias de Praga, Varsovia y Lisboa y de Farmacia de La Habana (1951).

Pertenecía a las sociedades químicas alemana, francesa, holandesa, suiza, etc., y como socio honorario a la sociedad química rumana, sociedad de química y farmacia de Montevideo, sociedad de farmacia y bioquímica de Rosario de Santa Fe, sociedad química argentina, etc.

Desde 1911, en que publicó su primer trabajo en los *Anales* de la Sociedad Española de Física y Química, su colaboración y actividad fueron continuadas, adquiriendo mayor influencia a medida que ostentaba cargos de mayor responsabilidad en la Sociedad, culminando al ser nombrado Secretario General. Desde la modernización en el formato de la revista, al aumento en flecha del número de intercambios con las principales revistas de la especialidad en el mundo, sin olvidar el aumento no menos notable en el volumen anual de los *Anales*, el impulso dado a la creación y vitalidad de secciones en provincias, todo llevó la marca de su entusiasmo y de su autoridad en los medios científicos internacionales. Una nueva prueba de ello fué la celebración del XXV aniversario de la Sociedad, modelo de organización, que reunió en 1928 en torno a los miembros españoles, un núcleo importantísimo, tanto por la cantidad como por

la calidad, de científicos extranjeros representantes de las principales sociedades hermanas del mundo.

En los primeros días de abril del año en curso, ha celebrado sus bodas de oro la Sociedad Española de Física y Química. Queremos creer que en esta ocasión, que se presentaba poco tiempo después del fallecimiento de Moles, los actuales dirigentes no han dejado de hacer constar la parte que le corresponde en la pujanza actual de dicha sociedad. Si así lo han hecho se han atendido a la más estricta justicia, si lo olvidaron...

Otro éxito, mayor aún porque tuvo resonancia internacional, fué la organización del IX Congreso Internacional de Química física y aplicada, de la que estuvo encargado como Secretario General del mismo. Se celebró en Madrid en 1934 y si su preparación y funcionamiento fuera un modelo de orden y precisión que merecieron los más cálidos elogios de los representantes internacionales, parcos en ese género de felicitaciones, la regularidad y rapidez, con que fueran publicados los voluminosos tomos que recogían cerca de 300 trabajos presentados en dicho congreso, no hicieron más que corroborar lo que la preparación había ya anunciado.

Recompensas.—La calidad y el volumen de la obra de Moles, le han valido a lo largo de su vida científica numerosos premios nacionales e internacionales entre los que citaremos: varios premios anuales de la Academia de Ciencias de Madrid; Premio Perlfort que obtuvo en el concurso abierto por el Ayuntamiento de Barcelona por sus trabajos sobre "Las variaciones de la densidad (y por tanto, de la composición) del aire atmosférico"; la Accademia dei Lincei de Roma, le otorgó el famoso Premio Cannizzaro en 1925, consagrando así internacionalmente el valor de la obra científica de Moles, que la resumió en una conferencia titulada "Dieci anni de ricerche sui gasi", durante la cual fué tomada la fotografía de la página 16 en que junto al químico español, aparece el distinguido químico italiano Nicola Parravano.

En 1937, la "Société Chimique de France" le otorga la medalla Lavoisier. Poseía el "Premio Van't Hoff" de la Academia de Ciencias de Amsterdam y el "Premio Solvay" de la de Bruselas. Era también Moles, Oficial de la Legión de Honor Francesa.

El investigador.—Desde 1910 en que publicó Moles su primer trabajo científico hasta el 12

¹ Y no tungsteno, como muchos persisten todavía en decir.

de noviembre de 1952, en que terminó el último del que tenemos conocimiento son prácticamente 200 (la lista que damos es aún algo incompleta) los trabajos llevados a cabo por él, como becario primero, después como investigador en

producción de Moles, que detallamos al final, permite establecer diversos grupos que debemos limitarnos a mencionar:

Estudios sobre disolventes no acuosos en que se examinaron con diversos colaboradores



El Prof. Enrique Moles, acompañado por el distinguido químico italiano Nicola Parravano, durante una conferencia que pronunció en Roma en 1925, con motivo de haber sido agraciado con el Premio Cannizzaro.

el Laboratorio de Investigaciones Físicas (desde 1915); como Profesor y Jefe de Sección en el Instituto Nacional de Física y Química de Madrid (desde 1931); como Catedrático en los Laboratorios de Química Inorgánica y Físico Química en la Universidad Central (desde 1927); como Maître de Recherches del C.N.R.S. en el Collège de France de París de 1939 a 1941, durante la durísima ocupación alemana, y aun en lugares tan poco usados para la investigación química, como las prisiones de Madrid, en 1942 y 1943. Posteriormente siguió sus investigaciones en el Instituto de Biología y Sueroterapia I B Y S de Madrid, donde era Consejero Técnico.

Dejando para el final, por ser con mucho su producción más importante, los trabajos referentes a las investigaciones sobre pesos atómicos por métodos físicoquímicos y los trabajos relacionados con este tema, una ojeada a la

el bromuro de etileno, como disolvente crioscópico (5), el pentacloruro de antimonio (15), cloruro de cromilo (17), ácido sulfúrico absoluto y piro-sulfúrico (147, 154), etc.

Estudios sobre magnetoquímica, colaborando con el profesor Cabrera, de compuestos de níquel (13), sales de cobre (18), de manganeso (27), ferrosas y férricas (6, 11, 26), etc.

Otro grupo de trabajos (27, 79, 91, 92, 96, 99, 101, 108, 140, 141) se refiere a la regla de aditividad de los volúmenes moleculares en cuerpos inorgánicos cristalizados, estableciendo la estructura de los hidratos, con resultados que fueron confirmados por Biltz y sus colaboradores.

Preparación y propiedades de numerosos compuestos inorgánicos especialmente óxidos y peróxidos alcalino-térreos (118, 119), peroxihidróxidos (185, 186), etc., y un gran número de

trabajos sobre la preparación, propiedades, constitución del ácido y anhídrido iódicos y de sus hidratos (122, 124, 131, 137, 148, 149, 150).

En fin, numerosos trabajos sobre temas diversos, compuestos orgánicos, propiedades fisicoquímicas de compuestos varios, estudios farmacéuticos, industriales, etc.

El fruto más completo de la vida científica de Moles son sus investigaciones sobre pesos atómicos por los métodos fisicoquímicos, o mejor dicho, por un método fisicoquímico ya que él estableció sin lugar a dudas: que únicamente el método de las densidades límites de Berthelot tiene valor para las revisiones de pesos atómicos y moleculares, pues es el único que emplea exclusivamente datos experimentales, sin utilizar hipótesis o datos auxiliares. Se determina en efecto la masa del litro de un gas a distintas presiones comprendidas entre 1 y 0,5 atmósferas y la masa del litro de oxígeno en condiciones idénticas; se obtienen así dos series de valores que después de corregidos y referidos a 760 mm. mediante la fórmula de los gases perfectos, pueden escribirse en la forma siguiente:

$$\begin{array}{l} L_p \quad L_{p'} \quad L_{p''} \dots \dots \dots L'_{lim} \text{ para el gas, y} \\ L'_p \quad L'_{p'} \quad L'_{p''} \dots \dots \dots L'_{lim} \text{ para el oxígeno} \end{array}$$

en que L_{lim} y L'_{lim} son las densidades límites del gas y del patrón oxígeno, obtenidas extrapolando a la presión $p=0$. La relación entre estos dos valores, multiplicada por 32 000 da el

$$\text{peso molecular } M \text{ buscado } M = 32\,000 \frac{L_{lim}}{L'_{lim}}$$

Deduciéndose de este peso molecular, el peso atómico.

La fórmula es de una sencillez ideal, pero si se tiene en cuenta que en los últimos veinte años se ha conseguido introducir en la determinación de los datos de temperatura, presión, pesadas, compresibilidad, etc., que se utilizan en los cálculos, refinamientos técnicos tales que permiten alcanzar en los pesos moleculares una precisión del orden de 1:100 000, se comprenderá que las manipulaciones, son delicadas y extremas las precauciones que deben tomarse en estos trabajos para que sus resultados sean utilizables.

Algunas de ellas, dieron lugar a toda una serie de investigaciones de Moles y sus colaboradores; así, en relación con la desecación de gases, fueron estudiados los percloratos de magnesio, bario y especialmente el de aluminio (127, 132, 133, 152, 157). Ya en 1925, señaló Moles la necesidad de hacer la corrección de adsorción de los gases por las paredes de vidrio del aparato a los valores encontrados para la densidad nor-

mal de los gases. Con la colaboración de Crespi, hizo toda una serie de determinaciones sistemáticas (74, 80, 82, 110, 113, 116, 120, 166) de la adsorción de diversos gases, especialmente de los empleados para la determinación exacta de la densidad: NH_3 , SO_2 , ClH , F_2Si , $ClCH_3$, N_2O , NO , O_2 , CO , lo que permitió determinar el valor de estas correcciones que puede llegar a ser considerable para los gases condensables, como el SO_2 ($13,8 \times 10^{-5}$) o el NH_3 ($23,4 \times 10^{-5}$), pero incluso para el oxígeno debe tenerse en cuenta si se desea conseguir la precisión de 10^{-5} .

El valor de la corrección para la contracción de Rayleigh, sufrida por los matraces de densidad, como consecuencia del vacío, fué también objeto de estudio (47, 61); se demostró, asimismo, la necesidad de que toda la masa del mercurio de manómetro y depósito estén a la misma temperatura, empleándose la del hielo fundente; la eficacia para la purificación de los gases del empleo de filtros de vidrio prensado y del borboteo del gas a través del mismo gas liquidado, precauciones en la instalación de balanzas y en las pesadas, siempre por doble pesada, etc.

No es posible hacer un resumen, por breve que sea, de las investigaciones que permitieron a Moles determinar los pesos atómicos del flúor, bromo, iodo, oxígeno, nitrógeno, azufre, sodio, argón, silicio. Digamos, sin embargo, que si los valores por él obtenidos dieron lugar a veces a discusiones y controversias, en los casos de divergencia se ha ido poco a poco reconociendo la exactitud de sus valores, que fueron incorporados a menudo en las tablas internacionales. Señalemos como un ejemplo su afirmación categórica en 1950 (187) referente al silicio: "Un valor $Si = 28.105$ más elevado que el de la tabla $Si = 28.06$ parece indispensable". La tabla de pesos atómicos para 1951 de la Unión Internacional de Química, da ya para el silicio el valor 28.09.

Ante la imposibilidad de dar siquiera una lista de los valores numéricos obtenidos, indicaremos únicamente los que en ese mismo trabajo da como valores de los pesos atómicos fundamentales de N,C,S, deducidos de relaciones diferentes obtenidas con técnicas distintas: matraces de diversos volúmenes o volúmetros; con vidrios diferentes, con gases obtenidos por métodos diferentes y con colaboradores diferentes. Damos al mismo tiempo los valores puramente físicos, así como los de la tabla internacional. Hay diferencias en algunas unidades de la tercera decimal; son en ambos sentidos lo que excluye una causa sistemática de error.

	Fis.	T. int.	Moles
N	14.007	14.008	14.0085
C	12.010	12.010	12.0075
S	32.063	32.066	32.062

La revisión crítica de las densidades del oxígeno le permitió establecer de modo definitivo el valor de un litro normal dando así la base internacional aceptada de varias magnitudes físicoquímicas.

Al demostrar la concordancia de los resultados obtenidos para los halógenos, tanto por los métodos químicos como por los físicoquímicos, terminó con la controversia mantenida por ambas escuelas a las cabezas de las cuales estaban Richards de Harvard y Guye de Ginebra.

El último trabajo que figura en la lista (190) debía ser el primero de un grupo de ellos destinado a afinar todavía más en las manipulaciones, correcciones, cálculos, etc., necesarios para obtener los datos utilizados en el método de las densidades límites aumentando así la precisión. En él, a partir de diversas consideraciones teóricas y experimentales sobre la desviación de compresibilidad y relaciones entre masa del litro de gas y la presión, llega a la conclusión de que en las medidas de alta precisión, el valor de la densidad límite debe deducirse por extrapolación de un conjunto no inferior a 6 valores de la masa del litro L_p , medida a presiones entre 1 y 0 atm y referida a las condiciones normales y a la presión unitaria.

Su producción científica, ya abundante hubiera sido aún más copiosa si, por causas totalmente independientes de su voluntad, no se hubiera visto obligado a restringir sus actividades como investigador a partir de 1939; sólo su temple y su vocación han hecho que las continuara en circunstancias en que cualquier otro hubiera cesado totalmente su producción científica.

La autoridad que le conferían sus investigaciones, trajo como consecuencia diversos puestos de tipo internacional como los de Miembro de la Comisión de Tablas de Constantes de la Unión Internacional de Química; colaborador permanente de las Landolt-Börnstein Tabellen, *Journal de Chimie Physique*, *Journal of Chemical Education*, *Z. für physikalischen Chemie*. Participó en la reunión de Neuchâtel, de especialistas en pesos atómicos y moleculares, convocada en 1937 por el Instituto de Cooperación Intelectual, cuya memoria figura actualmente entre las publicaciones distribuidas por la

UNESCO. Última muestra de su influencia en este campo científico: su nombramiento para el importantísimo puesto de Secretario de la Comisión Internacional de Pesos Atómicos de la Unión Internacional de Química en 1951.

En el terreno industrial, hemos indicado ya, su puesto de Consejero Técnico en el Instituto IBYS; tenía también un cargo análogo en "Energía e Industrias Aragonesas". Había estudiado y preparado un amplio plan (179) de creación de industrias químicas aprovechando la energía eléctrica de los saltos del Duero, cuya realización impidió la guerra civil española. Se perdió así lo que indudablemente hubiera sido una obra grandiosa, pues es fácil imaginar lo que hubieran podido dar reunidas la inmensa fuerza hidroeléctrica de los saltos del Duero transformada en producción química, por la fuerza científica, de organización y perseverancia que llevaba en sí el profesor Dr. Enrique Moles Ormella.

SUMMARY

The life and the scientific work of the Spanish chemist Prof. Dr. E. Moles; his influence on the Spanish Chemistry.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS DEL DR. ENRIQUE MOLES ORMELLA (1910-1952)

1910. 1) Solubilidades de gases en mezclas de agua con glicerina y ácido isobutírico (con C. Drucker). *Zeit. f. phys. Chem.*, LXXV: 405; *Anal. Junta p. Ampliación Estudios*, IV: 93, 1911.
1911. 2) Acerca de las disoluciones con una temperatura crítica. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, IX: 157.
1912. 3) Acerca del cloruro de cromilo (con L. Gómez). *Zeit. f. phys. Chem.*, LXXX: 513. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, X: 43.
- 4) Constante ebullioscópica del Cl_2 . *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, X: 30.
- 5) El bromuro de etileno como disolvente crioscópico. *Zeit. f. phys. Chem.*, LXXX: 531; *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, X: 131.
- 6) La teoría de los magnetones y la magnetoquímica de las sales férricas (con B. Cabrera). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, X: 316 y 394; *Asoc. Esp. Progr. Cienc.*, 1913.
1913. 7) Las teorías de las soluciones. *Asoc. Esp. Progr. Cienc.*, 1913.
- 8) Estado del Se en el ácido sulfúrico absoluto. *Asoc. Esp. Progr. Cienc.*, 1913.
- 9) Solubilidad mutua en el sistema benzenoacetamida (con E. Jimeno). *Asoc. Esp. Progr. Cienc.*, 1913.
- 10) Densidad, viscosidad y conductividad de las

- soluciones concentradas de cloruro férrico (con M. Marquina y G. Santos). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XI: 192.
- 11) Magnetoquímica de los compuestos de hierro, 2ª mem. (con B. Cabrera). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XI: 191.
- 12) Acerca de la presencia del Se en el ácido clorhídrico concentrado (con S. Piña). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XI: 73.
1914. 13) La magnetoquímica de los compuestos de níquel y la teoría del magnetón (con B. Cabrera y J. Guzmán). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XII: 131.
- 14) Influencia de algunos cuerpos hidroxilados en la solubilidad del cloruro mercuríco (con M. Marquina). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XII: 383.
- 15) Estudios acerca de disolventes inorgánicos. I. Pentacloruro de antimonio. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XII: 314; *Zeit. f. phys. Chem.*, XC: 70, 1915.
1915. 16) Curva de solubilidad del Se en el sulfuro de carbono (con E. Jimeno). *Soc. Phys. & Hist. Nat. de Genève*.
- 17) Acerca del cloruro de cromilo, II (con L. Gómez). *Zeit. phys. Chem.*, XC: 594; *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XII: 142.
- 18) La magnetoquímica de las sales de cobre y la teoría del magnetón (con B. Cabrera). *Arch. Sc. Phys. et Nat. Genève*, XL: 284.
- 19) Acerca de las soluciones de Se y Te en ácido sulfúrico absoluto. *J. Chim. Phys. Genève*, XIII: 207.
- 20) La magnetoquímica de las sales manganosas y ferrosas (con B. Cabrera y M. Marquina). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XIII: 256.
1916. 21) Acerca de la densidad absoluta del gas ácido bromhídrico. *Compt. rend. Acad. Sc. Paris*, CLXII: 686; CLXIII: 94.
- 22) Contribución a la revisión del peso atómico del bromo (Tesis de doctorado suizo). *J. Chim. Phys.*, XIV: 389; *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XIV: 433.
1917. 23) Acerca de los nuevos valores de los pesos atómicos del carbono y el azufre en la tabla internacional para 1916. *J. Chim. Phys.*, XV: 51.
- 24) Las revisiones de pesos atómicos en 1916. *J. Chim. Phys.*, XV: 434.
- 25) Contribución al estudio de las causas de error en las determinaciones de los pesos atómicos (con Ph. A. Guye). *J. Chim. Phys.*, XV: 360 y 405; *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XVI: 61, 1918.
1918. 26) La magnetoquímica. *Ann. Ass. El. Lab. Chim. tech. et theor. Univ. Genève*, a. 1918, p. 36.
- 27) La magnetoquímica de las sales de manganeso (con B. Cabrera y M. Marquina). *J. Chim. Phys.*, XVI: 11.
- 28) Las revisiones de pesos atómicos en 1917. *J. Chim. Phys.*, XVI: 380.
- 29) Descomposición térmica de ciertos trinitruros inorgánicos. *J. Chim. Phys.*, XVI: 401.
- 30) Ensayos de síntesis del bromuro de nitrosilo. *J. Chim. Phys.*, XVI: 3; *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XVI: 377.
1919. 31) Ensayo de síntesis del oxisulfuro de carbono por la chispa eléctrica (con F. González). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XVII: 55; *J. Chim. Phys.*, XVII: 409.
- 32) Acerca de los aristoles y la determinación cuantitativa del timol (con M. Marquina). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XVII: 59.
- 33) Acerca de las constantes críticas. Temperatura crítica del ácido bromhídrico. *J. Chim. Phys.*, XVII: 415.
- 34) Investigaciones acerca del fluoruro de metilo I. Revisión del peso atómico del flúor (con T. Batuecas). *J. Chim. Phys.*, XVII: 537.
1920. 35) Las revisiones de los pesos atómicos en 1918/19. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XVIII: 177.
- 36) Revisión fisicoquímica del peso atómico del flúor. Contribución a la química del mismo elemento. Tesis de Doctor en Ciencias Químicas. Madrid.
- 37) Revisión numérica de los resultados referentes a la densidad del fluoruro de metilo (con T. Batuecas). *J. Chim. Phys.*, XVIII: 353.
1921. 38) Acerca de los compuestos cupricianógenos (con R. Izaguirre). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XIX: 33.
- 39) Revisión del peso atómico del sodio (con J. M. Clavera). *Asoc. Esp. Progr. Cienc.*, V: 11.
- 40) Nueva revisión de la densidad normal del oxígeno (con F. González). *Asoc. Esp. Progr. Cienc.*, V: 21.
- 41) La densidad del aire en Madrid y la hipótesis de Loomis-Morley (con T. Batuecas y M. Paya). *Asoc. Progr. Cienc.*, V: 65.
- 42) Acerca del peso atómico del carbono. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XIX: 285.
- 43) Estudio crítico de los valores modernos de la densidad del gas-oxígeno. *J. Chim. Phys.*, XIX: 100; *Rev. Acad. Cienc. Madrid*, XX: 9, 1922.
- 44) Nueva revisión de la densidad normal del gas-oxígeno (con F. González). *J. Chim. Phys.*, XIX: 310; *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XX: 62, 1922; *Compt. rend. Ac. Sc.*, CLXXIII: 335.
- 45) Revisión numérica de los resultados referentes a la densidad del gas bromhídrico. *J. Chim. Phys.*, XIX: 135.
- 46) Acerca de la densidad normal del nitrógeno químico. *J. Chim. Phys.*, XIX: 283.

1922. 47) Acerca de la compresibilidad de los matra-
ces vacíos en las medidas de la densidad
(con R. Miravalles). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XX: 104.
- 48) Densidad del nitrógeno atmosférico. Una
pequeña anomalía del aire de Madrid
(con M. Paya). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XX: 247.
- 49) Acerca del sistema cobre-oxígeno (con M.
Paya). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XX: 583.
- 50) Acerca de algunos pesos atómicos funda-
mentales (con J. M. Clavera). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XX: 550.
- 51) Acerca de algunos complejos orgánicos del
bismuto (con R. Portillo). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XX: 571.
- 52) Acerca de los permanganatos alcalinos (con
M. Crespi). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XX: 555.
- 53) Acerca de los permanganatos alcalino-tér-
reos (con M. Crespi). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XX: 599.
- 54) Acerca de la descomposición térmica del
permanganato potásico (con M. Crespi).
Zeit. f. phys. Chem., C: 337.
- 55) Nueva revisión de la densidad del oxígeno
(con M. Crespi). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XX: 190.
1923. 56) Estudio crítico de la densidad normal del
nitrógeno químico. *Rev. Acad. Cienc. Madrid*, XX: 376.
- 57) Acerca del dicromato amónico (con F.
González). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXI: 204.
- 58) Estudios acerca de los permanganatos. III
(con M. Crespi). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXI: 305.
- 59) Revisión del peso atómico del sodio (con
J. M. Clavera). *Zeit. f. phys. Chem.*, CVII: 423.
- 60) Acerca de los oxalatos del bismuto (con R.
Portillo). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXI: 401.
1924. 61) Acerca de la contracción de los matra-
ces vacíos en las medidas de densidades de
gases (con R. Miravalles). *J. Chim. Phys.*, XXI: 1.
- 62) Acerca de la densidad normal del nitróge-
no. II (con J. M. Clavera). *J. Chim. Phys.*, XXI: 10.
- 63) Acerca del lactato de bismuto hidratado
(con R. Portillo). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXII: 133.
- 64) Pirolisis del oxalato cálcico (con C. Díaz
Villamil). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXII: 174.
- 65) Contribución al estudio de los hidratos del
oxalato de bismuto (con R. Portillo).
Anal. Soc. Esp. Fis. Quím., XXII: 187.
- 66) Solubilidad de los haluros mercurícos en
mezclas de glicerina y agua (con M. Mar-
quina). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXII: 551.
- 67) Revisión del peso atómico del sodio y con-
tribución al estudio de la densidad nor-
mal del nitrógeno (con J. M. Clavera).
Rev. Acad. Cienc. Madrid, XXI: 191.
- 68) Estudio comparativo de algunos preparados
farmacéuticos a base de silicato de alu-
minio. *Arch. Esp. Enf. A. dig. y nutr.*, 1924.
1925. 69) Acerca de algunos pesos atómicos funda-
mentales. *Zeit. f. phys. Chem.*, CXV: 61;
Anal. Soc. Esp. Fis. Quím., XXIII: 39.
- 70) Estudios acerca de los permanganatos (con
M. Crespi). *Rev. Acad. Cienc. Madrid*, XXII: 34.
- 71) Acerca de los complejos orgánicos de bis-
muto (con R. Portillo). *Rev. Acad. Cienc. Madrid*, XXII: 95.
- 72) La tabla internacional de pesos atómicos
para 1925. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXIII: 164.
- 73) La cinética de la pirolisis de los permanga-
natos (con M. Crespi). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXIII: 198.
- 74) La absorción del gas iodhídrico por las
paredes de vidrio (con R. Miravalles).
Anal. Soc. Esp. Fis. Quím., XXIII: 223.
- 75) Propiedades fisicoquímicas del gas iodhí-
drico (con R. Miravalles). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXIII: 509.
- 76) Las variaciones de volumen en la forma-
ción de los compuestos inorgánicos. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXIII: 524.
- 77) Volumen molecular del agua en los hidra-
tos cristalizados. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXIII: 557.
1926. 78) Acerca de los límites de exactitud en la
determinación de pesos atómicos por vía
fisicoquímica. *Ber. d. deut. Ges.*, LIX: 740.
- 79) La regla de aditividad de los volúmenes
moleculares en los compuestos inorgáni-
cos cristalizados. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXIV: 199.
- 80) La absorción de gases por las paredes de
vidrio II. Amoníaco (con M. Crespi).
Anal. Soc. Esp. Fis. Quím., XXIV: 210.
- 81) Estudio de los métodos de preparación y
determinación del peso del litro normal
del gas iodhídrico (con R. Miravalles).
Anal. Soc. Esp. Fis. Quím., XXIV: 366.
- 82) La absorción de gases por las paredes de
vidrio. III. Anhídrido sulfuroso (con M.
Crespi). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXIV: 452.
- 83) Pirolisis del oxalato cálcico II. Termoquí-
mica y cinética de la reacción (con C.
Díaz Villamil). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXIV: 465.
- 84) El índice de argón del aire atmosférico.
Anal. Soc. Esp. Fis. Quím., XXIV: 561.

- 85) Dieci anni de ricerche sui gasi. *Gaz. chim. ital.*, LVI: 915.
- 86) Acerca del peso atómico del nitrógeno. Conf. leída en el Congreso Internacional de Filadelfia.
- 87) La masa del litro normal y la compresibilidad del amoníaco. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXIV: 717.
1927. 88) Las acciones de superficie y su importancia en farmacia. *Mond. d. l. Farm.*, enero, 1927.
- 89) La masa del litro normal y peso atómico del argón. *Ber. deut. chem. Ges.*, LX: 134.
- 90) Peso específico de los gases en las Tablas Landolt-Börnstein-Roth. Tomo-resumen I.
- 91) La regla de aditividad de los volúmenes en los compuestos inorgánicos IV. Volumen ocupado por el hidrógeno en los hidruros. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXV: 204.
- 92) Contribución al estudio del volumen del agua en las sales metálicas hidratadas (con M. Crespi). *Zeit. phys. Chem., Cohen Band*, 1927, p. 337.
- 93) El litro normal y el peso atómico del nitrógeno (con J. M. Clavera). *Zeit. an. u. allm. Chem.*, CLXXII: 49.
- 94) Acerca de los límites de exactitud en las determinaciones de pesos atómicos por vía fisicoquímica. I. El volumen molecular normal y el peso atómico del nitrógeno. *Zeit. an. u. all. Chem.*, CLXXVII: 40.
- 95) Contribución al estudio de los nitratos de bismuto (con E. Selles). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXV: 453.
- 96) El volumen molecular del agua en los hidratos cristalizados. II. Constitución de algunos sulfatos (con M. Crespi). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXV: 549.
1928. 97) La densidad del trinitruro de sodio. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXVI: 133.
- 98) Wolframio, no tungsteno. Vanadio o eritronio. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXVI: 234.
- 99) Comentario a la nota de L. Le Boucher (VII nota acerca de la regla de aditividad de los volúmenes). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXVI: 228.
1929. 100) La unidad de la materia y el sistema natural de los elementos. Conf. dada en Centr. cult. Germ. Esp. 1928.
- 101) Los nuevos laboratorios de Química de la Facultad de Ciencias. *Bol. Univ. Madrid*, I: 153; *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXVII: 133.
- 102) Una pipeta para análisis exactos de gases (con L. R. Pire). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXVII: 107.
- 103) Revisión del litro normal del gas CO (con L. R. Pire). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXVII: 267.
- 104) Acerca del alumbre de vanadio y amoníaco (con P. G. de Paredes). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXVII: 624.
- 105) La disociación de los nitratos metálicos (con J. G. Viana). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXVII: 197.
- 106) Acerca de los pesos atómicos fundamentales. *Rec. Trav. Chim. Pays Bas*, XLVIII: 864.
- 107) Acerca del sistema PbO_2 ; Pb_2O_3 ; PbO (con A. Pérez Vitoria). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXVII: 520.
- 108) Sobre la constitución de las schönitas (con M. T. Salazar). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXVII: 561.
- 109) La masa del litro normal de amoníaco (con T. Batuecas). *Mon. f. Chem.*, LIII/LIV: 779.
- 110) Absorción de los gases por las paredes de vidrio VI. Aire y CO (con M. Crespi). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXVII: 529.
1930. 111) La constitución del O y su empleo como patrón de nuestro sistema de pesos atómicos. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXVIII: 127.
- 112) Esteres y ácidos silícicos (con L. Solana). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXVIII: 171.
- 113) La absorción de los gases por las paredes de vidrio VII. Etileno (con M. Crespi). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXVIII: 448.
- 114) Magnitud molecular y solubilidad en acetona de algunas sales inorgánicas (con C. Zapata). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXVIII: 603.
- 115) La masa del litro normal y la compresibilidad del gas amoníaco. Nueva revisión del peso atómico del nitrógeno (con T. Batuecas). *J. Chim. Phys.*, XXVII: 566; *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXVIII: 871.
- 116) La corrección por absorción en las medidas fisicoquímicas de pesos moleculares y atómicos. *Anal. Soc. Quím. Arg.* XVIII: 114.
- 117) La densidad del aire atmosférico y sus variedades (con M. Paya y T. Batuecas). *Rev. Acad. Cienc. Madrid*, XXV: 95.
1931. 118) Los hidratos de los óxidos alcalino-térreos (con C. Nogareda). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXIX: 33.
- 119) Los hidratos de los peróxidos alcalino-térreos II (con C. Nogareda). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXIX: 131.
- 120) Absorción de los gases por las paredes de vidrio VIII. Gas clorhídrico (con M. Crespi). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXIX: 146.
- 121) El peso atómico del flúor. *Nature* t. 128. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXIX: 605.
1932. 122) Acerca del I_2O_5 y sus hidratos (con A. Pérez Vitoria). *Zeit. phys. Chem.*

- Bodenst.-Festb.*, p. 583; *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXX, 99.
- 123) Nueva revisión de la densidad normal del gas CO. Peso atómico del carbono (con M. T. Salazar). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXX, 182.
- 124) El sistema $\text{HIO}_3\text{-HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$. Solubilidades; viscosidades (con A. Pérez Vitoria). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXX, 200.
- 125) Cloroiodatos de los metales alcalinos y alcalino-térreos (con M. G. de Celis). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXX, 540.
- 126) Los pesos atómicos en 1931. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXX, 460.
- 127) Estudios sobre la superdesecación I. La reacción del amoníaco con el anhídrido fosfórico (con J. Sancho). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXX, 701.
- 128) El peso atómico del flúor. *J. Chim. Phys.*, XXIX, 53.
- 129) Obtención y propiedades del ester etilortosalicílico (con L. Solana). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXX, 880.
- 130) La masa del litro normal y la compresibilidad del gas amoníaco. Peso atómico del nitrógeno (con T. Bateucas). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXX, 876.
- 131) Estudio físico-químico del sistema $\text{I}_2\text{O}_5\text{-H}_2\text{O}$ (con A. Pérez Vitoria). *Rev. Acad. Cienc. Madrid*, XXVIII, 574.
1933. 132) Los hidratos del perclorato magnésico (con C. Roquero). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXI, 11.
- 133) Estudio comparativo de algunos desecantes (con C. Roquero). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXI, 11.
- 134) Estudios sobre la superdesecación II. La reacción del amoníaco con el anhídrido fosfórico (con J. Sancho). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXI, 172.
- 135) El primer centenario de D. Fausto de Elhuyar. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXI, 115.
- 136) La primera reunión internacional de la U. I. V. de Santander. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXI, 352.
- 137) El I_2O_5 y sus hidratos (con A. Parts). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXI, 618.
- 138) Curva de presiones de vapor del nitrobeneno (con M. T. Toral). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXI, 735.
- 139) Diagramas de fusión de los sistemas NaOH-NaNO_3 y KOH-KNO_3 (con N. Martín Retortillo). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXI, 830.
1934. 140) La estructura de las schöninitas (con A. Garrido). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXII, 432.
- 141) Estudio del volumen molecular del agua en las sales sódicas (con A. Escribano). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXII, 494.
- 142) Estado de los cuerpos disueltos en ácido sulfúrico absoluto (con C. R. de Robles). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXII, 474.
- 143) El momento científico español 1775-1825. Discurso de ingreso en la Academia de Ciencias de Madrid.
- 144) Nueva revisión de la masa del litro normal de gas amoníaco. Peso atómico del nitrógeno (con J. Sancho). *Anal. Soc. Fis. Quím.*, XXXII, 931.
- 145) La relación de densidades normales de CO y O_2 . Pesos atómicos del carbono y del nitrógeno (con M. T. Salazar). *Anal. Soc. Fis. Quím.*, XXXII, 954.
- 146) Nueva revisión de la masa del litro normal y de la compresibilidad del gas CO. Peso atómico del carbono (con M. T. Salazar). *Trab. IX Congr. Int. Quím.*, XI, 21.
- 147) Acerca del ácido sulfúrico llamado "absoluto" (con C. R. de Robles). *Trab. IX Congr. Int. Quím.*, III, 244.
1935. 148) Reacción entre ácido nítrico y yodo (con A. Pérez Vitoria). *Bol. Acad. Cienc. Madrid*, I, 5.
- 149) Preparación de los ácidos iódicos (con A. Pérez Vitoria). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXIII, 795.
- 150) Acerca del peso atómico del hidrógeno. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXIII, 721.
- 151) El ácido piro-sulfúrico como disolvente (con C. R. de Robles). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXIII, 643.
1936. 152) El perclorato de aluminio como desecante (con C. Velasco). *Bol. Acad. Cienc. Madrid*, II, Núm. 8.
- 153) La obtención del ioduro de aluminio (con A. Vian). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXIV, 81.
- 154) Acerca del sistema $\text{SO}_2\text{-H}_2\text{O}$ y del ácido sulfúrico absoluto (con C. R. de Robles). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXIV, 331.
- 155) Las presiones de vapor del ioduro de aluminio (con A. Vian). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXIV, 782.
- 156) El I_2O_5 y sus hidratos (con P. Villan). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXIV, 787.
- 157) Los hidratos del perclorato de aluminio (con J. G. de Barcia). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXIV, 802.
- 158) Acerca del peso atómico del iodo. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXIV, 859.
- 159) Acerca de la densidad límite y el peso molecular del amoníaco. Peso atómico del nitrógeno (con J. Sancho). *Anal. Soc. Fis. Quím.*, XXXIV, 865.
- 160) Acerca del peso atómico del iodo. *Coll. d. trav. chim. d. Tchecosl.*, VIII, 479.
- 161) Las relaciones molares $\text{CO}_2\text{:O}_2$ y $\text{N}_2\text{O}\text{:O}_2$. Nueva revisión de los pesos atómicos de

- C y N. (con T. Toral). *Mon. f. Chem. Wien*, LXIX: 342; *Sitz. Ak. Wiss. Wien*, CXLV: 948.
1937. 162) Nueva revisión de los pesos atómicos del carbono y el nitrógeno (con T. Toral). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXV: 43.
- 163) Veinte años de investigaciones acerca de las densidades gaseosas. *Madrid*, I: 33.
- 164) La determinación de pesos moleculares y atómicos por los métodos de las densidades límites y de las presiones límites. *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXV: 134; *J. Chim. Phys.*, XXXV: 49.
- 165) Nueva revisión de la densidad normal y de la densidad límite del gas oxígeno. Densidad normal del amoniaco (con C. Roquero). *Anal. Soc. Esp. Fis. Quím.*, XXXV: 263.
- 166) La corrección de adsorción en el método de las densidades límites. *Compt. rend.*, CCV: 1391.
- 167) El método de las densidades límites para la determinación de los pesos moleculares de los gases. *J. Chim. Phys.*, XXXIV: 49.
1938. 168) Las determinaciones físico-químicas de los pesos moleculares y atómicos de los gases. *Inst. Int. Coop. Int. Paris*, 1938.
- 169) La revisión físico-química de los pesos moleculares y atómicos. Resultados nuevos. *Bull. Soc. chim. Belg.*, XLVII: 405.
- 170) El método de las densidades límites y su precisión actual. Nuevos resultados. *Arch. Sc. phys. e. nat.*, XX: 59.
- 171) Acerca de la densidad límite del F_4Si . Peso atómico del flúor (con T. Toral). *Zeit. an. u. allg. Chem.*, CCXXXVI: 225.
- 172) Densidad límite y peso molecular del F_4Si (con T. Toral). S. p.
- 173) La densidad límite del gas SO_2 . Peso atómico del S. (con T. Toral y A. Escribano). *Compt. rend.*, CCVI: 1726.
- 174) Acerca de la densidad límite de los gases O_2 y CO_2 . (con A. Escribano). Peso atómico del carbono. *Compt. rend.*, CCVII: 66.
- 175) La densidad límite y el peso molecular del etileno. Nueva revisión del peso atómico del carbono (con T. Toral y A. Escribano). *Compt. rend.*, CCVII: 1044.
- 176) La revisión físico-química de los pesos moleculares y atómicos de los gases. *Inst. Int. Coop. Int.*, Paris, 1938.
1939. 177) Densidades límites y pesos moleculares de O , CO_2 , SO_2 y SH_2 . Pesos atómicos de C y S (con T. Toral y A. Escribano). *Trans. Far. Soc.*, XXXV: 1439.
1940. 178) El procedimiento Michot-Dupont, para la carbonización a baja temperatura de lignitos y turbas. Su importancia para la industria y la defensa nacionales en España. S. p.
- 179) Posibilidades y porvenir industrial de la instalación de los Saltos del Duero. S. p.
1941. 180) Acerca de la compresibilidad de los gases en las proximidades de la presión atmosférica. *Compt. rend.*, CCXIII: (redactada en la prisión de Torrijos de Madrid).
1942. 181) Algunas constantes físico-químicas del gas patrón oxígeno. *Compt. rend.*, CCXIII: (redactada en la prisión de Torrijos de Madrid).
- 182) El método de las densidades límites para la determinación de los pesos moleculares y atómicos de los gases. *Zeit. phys. Chem., Abt. A*, 1942 (redactada en la prisión de Porlier de Madrid).
1943. 183) Preparación extemporánea y purificación de diversos fármacos. S. p. (redactada en la prisión de Porlier de Madrid).
- 184) La cámara de desinsectación. Su funcionamiento. S. p. (redactada en la prisión de Porlier de Madrid).
1946. 185) El peróxido de magnesio. *Rev. IBYS*, Núm. 6, 1946.
1947. 186) Contribución al estudio de los peróxidos. *Rev. IBYS*, Núm. 2, 1947.
1950. 187) El método de las densidades límites para la determinación de los pesos moleculares y atómicos. La variante de los pesos moleculares límites. *Bull. Soc. Chim. France*, 1950, pág. 1006.
1951. 188) Densidad normal de un gas. *Compt. rend. XVI Conf. Un. Int. Quím.*, pág. 80.
1952. 189) Los cloritos y el peróxido de cloro. Su importancia actual. S. p.
- 190) Sur la compressibilité des gaz au voisinage de la pression atmosphérique. *Bull. Soc. Chim. belge*, LXII: 1-2: 67-72, en honor del Prof Timmermans, 1953.

Comunicaciones originales

EFECTO DEL VERSENATO SODICO EN LA COAGULACION DE LA LECHE

En los últimos años el versen o secuestren, como es llamado el ácido etilendiamino-tetraacético, ha adquirido considerable interés debido a la capacidad de formar complejos estables con las tierras alcalinas y metales pesados, de manera que la sal de calcio del ácido mencionado no da ninguna de las pruebas características para este elemento (1). Debido a dicha propiedad el versen se ha aplicado en la fisiología, por ejemplo, como anticoagulante primeramente descrito en 1943 (2).

Este efecto lo hemos observado también al comprobar que 1 mg de versenato sódico impidió la coagulación de 2 cm³ de sangre. Hemos ensayado después el efecto del versenato sódico sobre la coagulación enzimática de la leche, al pensar que el efecto sobre la leche tiene que ser similar al ejercido sobre la sangre. En realidad en algunas obras se dice que el versen impide cuajar la leche. Sin embargo, en nuestros experimentos con versenato sódico no hemos podido comprobar tal efecto; por el contrario, se ha observado que la pepsina produce una coagulación de la leche con igual velocidad en presencia o ausencia del versenato sódico.

Este comportamiento del versen en la leche es algo contradictorio, pero hay que tener presente que nosotros sabemos poco de la forma en que el calcio se halle en la leche. Es posible que este elemento exista en una forma que impida la formación de un complejo con el versenato.

Se supone que el calcio está presente en forma de caseinato de calcio combinado con fosfato de calcio, complejos que existen en una gran parte en forma suspendida (3).

PARTE EXPERIMENTAL

Se prepara el versenato sódico en forma soluble disolviendo el ácido en cierta cantidad de NaOH 10%, insuficiente para completar la solución. Se filtra y se evapora a sequedad. Se producen así cristales blancos, duros, aun muy higroscópicos. De una leche pasteurizada se mezclan 2 cm³ con 40 mg del versenato sódico y se agregan 3 go-

tas de pepsina 1%. Se coloca junto con una prueba de control sin el versenato en la incubadora a 40°. En 5 min. ambas pruebas muestran completa coagulación.

En otra serie de pruebas se mezclaron 2 cm³ de leche pasteurizada con 3 gotas de solución de oxalato de sodio y con 40 mg del complejo versenato-cálcico-sódico y 3 gotas de solución de pepsina. En una segunda prueba se prepara una mezcla de 2 cm³ de leche pasteurizada y 3 gotas del oxalato y 3 gotas de solución de pepsina. En ninguna de estas pruebas se observa una coagulación, la cual se produce, sin embargo, inmediatamente cuando se agrega a la última prueba unas gotas de solución de cloruro de calcio.

CONCLUSIÓN

Para que se efectúe una coagulación enzimática de la leche, se necesita obviamente la presencia de calcio ionizado y en consecuencia el complejo de calcio con el versenato sódico no lleva a la formación de un coágulo. Hay, además, que suponer que el calcio se encuentra en la leche en tal combinación que impide la formación de un complejo etilendiamino-tetraacético sódico-cálcico y el versen no inhibe el efecto coagulante de pepsina.

SUMMARY

The coagulation of milk proceeds only in the presence of ionized calcium. Coagulation does not result in presence of oxalate and versen calcium as calcium source. In milk the calcium exists probably as a protein compound which does not produce a complex with ethylenediamine tetraacetic acid, and in presence of the latter no influence upon the coagulation of milk with pepsine can be observed.

L. S. MALOWAN

Departamento de Bioquímica,
Universidad de Panamá.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. SCHWARZENBACH, ACKERMAN, *Helv. Chim. Acta*, XXX: 1798, 1947.
2. DYCKERHOFF, MARK, BAYERLE, *Z. ges. exp. Med.*, CX: 412, 1943.
3. DUTCHER, JENSEN, ALTHOUSE, *Agricultural Biochemistry*, p. 280, 1953.

¹ Agradecemos al Prof. L. Hahn, de México, D. F., el obsequio de una cantidad de versen.

**ATERINIDO NUEVO DEL RIO TULA
(HIDALGO, MEXICO)**

(Pisc., Atherinidae)

A muy pocos kilómetros al noreste de la ciudad de Tula se ha construido recientemente una presa sobre el río del mismo nombre, obra hidráulica llamada Presa de Endó, y el 21 de junio del presente año (1953), fueron capturados en las aguas represadas, antes aludidas, varios ejemplares de un aterinido perteneciente al género *Poblana* De Buen 1945, que concuerda en características, tanto con la descripción genérica original, como con la publicada por Alvarez (1950) en la contribución al conocimiento de los peces de la Región de Los Llanos, en el Estado de Puebla.

Además de la especie genotípica *P. alchichica* De Buen 1945, fueron descritas dos formas más *P. alchichica squamata* Alvarez 1950 y *P. letholepis* Alvarez 1950, todas ellas existentes en los axalapascos o lagos-cráter cercanos a la población de Perote (Ver.), aunque localizados en territorio poblano.

El hecho de que un género que hasta ahora sólo se conocía por especies aisladas en los pequeños depósitos de origen volcánico antes mencionados, se haya capturado en localidad tan apartada de las anteriores y en condiciones ecológicas bien distintas, hizo presumir la importancia científica de la captura; el estudio morfológico de los ejemplares reveló que existen diferencias de tal magnitud, con relación a las formas ya conocidas, que se estiman suficientes para erigir una nueva especie cuya descripción se presenta en seguida.

Considero un honor, como mexicano, nombrar a esta especie de *Poblana* en homenaje al Padre de la Patria, don Miguel Hidalgo, en el segundo centenario de su nacimiento.

Poblana hidalgoi nov. sp.

Holotipo.—Un ejemplar hembra de 47,3 mm de longitud patrón capturado en la Presa de Endó, cercana a Tula (Hgo.), el 21 de junio de 1953, por Clemencia Alvarez, Leopoldo Navarro y J. Alvarez hijo.

Con el holotipo se capturaron 34 ejemplares de 16,6 a 56,7 mm de longitud patrón que se consideran como paratipos. Dos de ellos se enviaron al Museo de Zoología de la Universidad de Michigan en Ann Arbor (Mich., EE. UU.); dos han sido depositados en el U. S. National Museum de Nueva York y el resto, incluyendo

el holotipo, quedan provisionalmente en poder del autor.

Diagnosis.—Longitud cefálica 3,9-4,5; altura máxima 4,2-5,2; D IV a V-1,9; A I,18; L1 42-44; ojo 3,4-3,9; branquiaspinas 15-17. Escutelación completa.

Descripción.—Está basada en los 20 ejemplares típicos ya mencionados.

Cuerpo alargado, su altura máxima 4,2-5,2 veces en la longitud patrón, poco menor que la longitud cefálica, más o menos igual a la distancia comprendida entre la base de las pélvicas y el origen de la anal. Altura mínima del pedúnculo caudal 2,5-3 veces en la longitud cefálica, más o menos la mitad de la longitud del propio pedúnculo que a su vez, cabe 4,7-6 en la longitud patrón y es aproximadamente igual al tamaño de la segunda dorsal deprimida y siempre notablemente menor que la longitud de la base de la anal. Distancia predorsal, medida desde el origen de la primera dorsal hasta el punto medio del labio superior, igual o muy poco mayor que la mitad de la longitud patrón, lo que significa que la aleta está implantada en la parte inicial de la segunda mitad del perfil dorsal del cuerpo. Distancia preanal, tomada desde el origen de la aleta anal hasta el punto medio del labio superior, siempre mayor que la distancia predorsal. El origen de la anal se encuentra en una de las verticales que pasan por el espacio libre comprendido entre las dos dorsales. Distancia interdorsal, desde el origen de la primera hasta el de la segunda dorsales, aproximadamente igual a la base de la dorsal posterior, poco menos de dos veces en la longitud cefálica.

Longitud cefálica, incluyendo la membrana opercular, siempre cuatro o más veces en la longitud patrón. Boca oblicua, prognata; longitud de la mandíbula inferior, dos veces y media en la longitud cefálica. Hocico relativamente corto, 3,6-4 veces en la longitud cefálica y más o menos igual al diámetro del ojo y a la distancia interorbital.

Primera dorsal generalmente con cuatro espinas flexuosas, frecuentemente cinco y rara vez seis; el origen de esta aleta por delante del de la anal. Segunda aleta dorsal con una espina y nueve radios, rara vez con siete, ocho o diez. Base de esta segunda dorsal, poco menos de dos veces en la longitud cefálica. Aleta anal extensa, con una espina y generalmente 18 radios, con cierta frecuencia 19, raras veces 15, 17 y 20. Aletas pectorales con 13 radios en la gran mayoría

de los casos y sólo raras veces 12 ó 14. Longitud de las pectorales 1,3 - 1,6 veces en la cefálica. Aletas pélvicas siempre con una espina y cinco radios, su longitud muy poco menos de dos veces en la cefálica.

Escutelación completa, las escamas que cubren la región occipital y en general la parte antero-dorsal del cuerpo, son de menor tamaño que el resto, hay generalmente 43-44 en una serie longitudinal, pero el número varía de 41-46. No se observaron poros de la línea lateral en el cuerpo, y de los canales suborbitales, sólo se observa la sección anterior, que termina precisamente debajo de la órbita.

Branquias 15-17, generalmente 16 en la rama inferior del primer arco branquial.

Coloración propia de los aterinidos llamados charales. Estola o banda lateral, bien plateada.

Variación.—En la Tabla I se da la de 20 ejemplares, incluyendo el holotipo cuyas medidas en milímetros también se precisan. Sobre otros caracteres no incluidos en la tabla, se informa en seguida: cada número representa una clase y el que le sigue, entre paréntesis, indica la frecuencia.

de una espina 15 (1), 17 (3), 18 (9), 19 (5), 20 (2); escamas en una serie longitudinal 41 (2), 42 (4), 43 (7), 44 (6), 46 (1); branquias 15 (5), 16 (11) 17 (4).

Localidad típica y distribución geográfica. Presa de Endó, cerca de Tula en el Estado de Hidalgo. Se han capturado algunos ejemplares pequeños en la presa de Requena, aguas arriba del mismo río Tula. Se infiere que *P. hidalgoi* es una forma propia de las aguas lólicas y que la construcción de presas ha venido a cambiar su ambiente ecológico, con resultados que no pueden apreciarse todavía, porque las obras hidráulicas referidas son muy recientes. Es de hacerse notar que capturas anteriores en el mismo sitio, con aguas corrientes, no habían proporcionado ejemplares de esta especie. Se cree que habita por lo menos en el río Tula y sus altos afluentes.

Discusión.—En la gráfica pág. 27, formada por el método de Dice y Leraas, modificado por Hubbs y Hubbs 1953), se presentan los cuatro caracteres más significativos para diferenciar la especie nueva de las ya conocidas. La longitud cefálica es notablemente menor en *P. hidalgoi*

T A B L A I
Medidas dadas sobre 20 ejemplares de *Poblana hidalgoi*

	Medidas del holotipo en mm	V A R I A C I Ó N		
		En mils. Min.	de longitud Media	patrón Máxima
Longitud patrón	47,3			
Longitud cefálica	11,6	224	244,58	256
Altura máxima.....	9,3	191	207,26	235
Altura pedúnculo caudal.....	4,5	86	96,95	109
Predorsal.....	24,3	500	519,50	547
Interdorsal.....	6,6	123	138,75	162
Precanal.....	28,0	558	579,80	605
Base de pélvicas a la anal.....	9,6	171	186,40	215
Longitud ped. caudal.....	9,0	168	188,00	214
Segunda dorsal deprimida.....	9,1	182	194,15	223
Base segunda dorsal.....	6,5	114	132,40	151
Base de anal.....	12,2	225	257,20	290
Longitud de pectorales.....	8,1	164	184,21	201
Longitud de pélvicas.....	6,6	123	136,50	150
		<i>En mils. de longitud cefálica</i>		
Hocico.....	3,0	248	259,45	275
Ojo.....	3,0	256	275,85	294
Interorbital.....	3,0	241	260,20	274
Mandíbula.....	4,3	354	378,95	401
Postorbital.....	6,0	446	498,31	556

Espina de la primera dorsal IV (11), V (8), VI (1); radios de la segunda dorsal, siempre precedidos de una espina 7 (3), 8 (2), 9 (12), 10 (3); radios de las pectorales 12 (4), 13 (15), 14 (1); radios de la anal siempre precedidos

que en *P. alchichica* y *P. letholepis*, carácter que sirve también para separar entre sí a estas dos últimas. *P. hidalgoi* tiene mayor número de radios de la anal que las otras especies. El número de escamas en una serie longitudinal, separa

perfectamente a *P. hidalgoi*, sobre todo de *P. letholepis*, que es la especie más semejante a ella en los demás caracteres observados. Debe hacerse notar, además, que *P. letholepis* carece de escutelación en la parte anterior del cuerpo y *P. hidalgoi* está completamente cubierta de escamas como se indica en la descripción. *P. hidalgoi* y *P. letholepis*, también difieren en el número

3.9; gill rakers 15-17. Body completely covered by scales.

P. hidalgoi differs from *P. letholepis* and *P. alchichica* in having shorter head length, greater number of anal rays, less scales in a longitudinal series, and more gill rakers, as shown graphically by Dice and Leraas method (Hubbs and Hubbs modification).

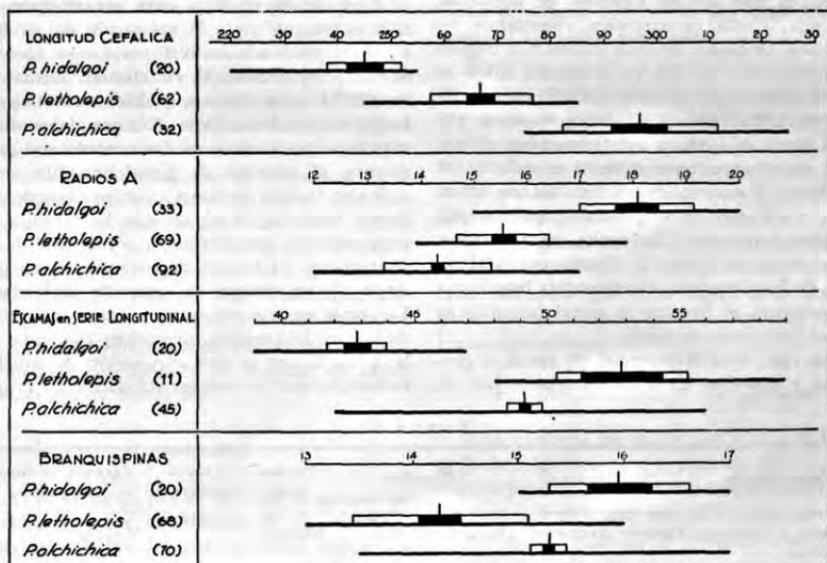


Fig. 1.—Presenta por el método de Dice y Leraas, modificado por Hubbs y Hubbs, las diferencias de los caracteres más distintivos entre las tres especies de *Poblana* conocidas.

de branquiaspinas: la primera tiene, en la rama inferior del primer arco branquial, generalmente 16, pocas veces 15 ó 17, mientras que *P. letholepis* tiene con mayor frecuencia 14 a 15 y rara vez 13 ó 16.

También se notó que la base de la anal es más extensa en *P. hidalgoi* (225-290 milésimos de longitud patrón) que en *P. letholepis* (173-242) y *P. alchichica* (149-198). El hocico es más corto en *P. hidalgoi* (248-275 milésimos de longitud cefálica), *P. letholepis* (264-301) y *P. alchichica* (272-351).

SUMMARY

A new species of atherinid is described by the name of *Poblana hidalgoi*, from Tula, Hidalgo, México. The capture was done at Presa de Endó, on Tula River.

Diagnosis.—Head 3.9-4.5; body depth 4.2-5.2; DIV to V-1.9; A 18; LI 42-44; eye 3.4-

The name, after Don Miguel Hidalgo, Father of Mexican Independence, on the second century of his birth.

J. ALVAREZ

Laboratorio de Hidrobiología,
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N.
México, D. F.

BIBLIOGRAFÍA

ALVAREZ, J., Contribución al conocimiento de los peces de la región de los Llanos, Estado de Puebla (México). *Anal. Esc. Nac. Cienc. Biol.*, VI (1-4): 81-107, 1950.

DE BURN, F., Investigaciones sobre Ictiología Mexicana. I. Atherinidae de aguas continentales de México. *Anal. Inst. Biol. México*, XVI (2): 475-532, 1945.

HUBBS, C. L. y C. HUBBS, An improved graphical analysis and comparison of series of samples. *Syst. Zool.*, II (2): 49-56, 1953.

PSEUDOHEMOFILIA: CONCEPTO ACTUAL Y PRESENTACION DE UN CASO CLINICO

El concepto de pseudohemofilia se ha caracterizado hasta hace pocos años por su imprecisión y vaguedad. Ordinariamente se incluían bajo esta denominación, casos de tendencia hemorrágica que, sin ser ejemplos de hemofilia, por una u otra característica, recordaban tal desorden. De hecho, diversos autores han llegado a la conclusión de que en semejante rubro se han incluido casos de púrpuras diversas, de hipoprotrombinemias y de fibrinogenopenias (1).

A partir de 1918, en que Glanzmann (2) publicó sus observaciones sobre 35 miembros (14 hombres y 21 mujeres de tres familias que daban lugar a un total de 49 personas), quienes presentaban hemorragias, las cuales, según el autor mencionado, se debían a alteraciones morfológicas de las plaquetas (trombastenia hereditaria hemorrágica), el término de pseudohemofilia se utilizó para casos similares.

En 1933, Von Willebrand (3) revisó el problema y describió 23 casos estudiados por él,

claramente diferentes de los de Glanzmann.

Posteriormente han aparecido en la bibliografía otros informes sobre casos considerados como de pseudohemofilia.

Indudablemente que en la actualidad aún persisten criterios distintos, y que lo que para muchos autores serían ejemplos de pseudohemofilia verdadera, para otros no lo son y viceversa.

Uno de los trabajos cuya contribución ha sido importante para la aclaración del problema, es el publicado en 1946 por Estren, Sánchez Meda y Dameshek (1), en el cual, además de incluir 11 casos clínicos, se hizo una crítica y la depuración de las ideas sobre pseudohemofilia expuestas hasta entonces. De acuerdo con estos autores, el término de pseudohemofilia debe aplicarse exclusivamente a aquellos casos de tendencia hemorrágica en los que los estudios correspondientes demuestran la normalidad de las plaquetas y del tiempo de coagulación, en presencia de un tiempo de sangrado prolongado. Las otras características que serían indicativas de la pseudohemofilia, quedarían resumidas en la Tabla I, que es una ampliación de aquélla, formulada por los autores señalados, en la que

T A B L A I

Características	<i>Pseudohemofilia</i>	<i>Hemofilia</i>	<i>Púrpura trombocitopénica idiopática</i>	<i>Púrpura no trombocitopénica</i>
Herencia y carácter familiar	Carácter dominante	Carácter recesivo	Ninguno	Ninguno
Sexo	Ambos	Exclusivamente hombres	Ambos con predominio de la mujer	Ambos
Transmisión	A través de ambos sexos	A través de la mujer	Ninguno	Ninguno
Frecuencia	Muy raro	Poco frecuente	Frecuente	Frecuente
Tipo de hemorragias más frecuente	Epistaxis	Las provocadas y los hematomas	Cutáneas	Cutáneas
Petequias	Raras	No aparecen	La regla	Frecuentes
Equimosis	Frecuentes	No aparecen	La regla	Frecuentes
Hemartrosis	Ocasionales	Frecuentes	No aparecen	No aparecen
Plaquetas	Normales	Normales	Claramente disminuidas	Normales
Tiempo de sangrado	Prolongado	Normal	Prolongado	Normal
Tiempo de protrombina	Normal	Normal	Normal	Normal
Tiempo de coagulación	Normal	Prolongado	Normal con las técnicas habituales	Normal
Retracción del coágulo	Normal	Normal	Retardada	Normal
Prueba del torniquete	Positiva en 50% de los casos	Normal	Positiva	Positiva
Médula ósea	Sin alteraciones características	Sin alteraciones características	Proliferación megacariocitaria	Eosinofilia ocasional
Curso	Crónico por vida	Crónico por vida	Por remisiones hasta su desaparición	Generalmente subagudo con remisiones

se haría el diagnóstico diferencial con la hemofilia y con las púrpuras, tanto trombocitopénica idiopática, como no trombocitopénica (anafilatoide).

Si se quisiera señalar el dato más característico de la pseudohemofilia, además de su propiedad de aparecer en ambos sexos y de su índole hereditaria-familiar, tendría que escogerse la anomalía del tiempo de sangrado que, además de ser constante (lo que sugiere que la fisiopatología del padecimiento corresponda a una alteración capilar), presenta la peculiaridad de que su grado de perturbación es variable en el tiempo y según la técnica usada y la región elegida para la determinación de la prueba.

Ya se ha indicado que la frecuencia de la pseudohemofilia es baja y, de hecho, debe considerarse a este padecimiento como raro, mucho más aún que la hemofilia verdadera. En el estudio crítico que se ha mencionado se considera que de los 23 casos de Von Willebrand, sólo siete correspondían a pseudohemofilia auténtica.

Es por tal rareza que se describe seguidamente un caso estudiado en el Hospital de Enfermedades de la Nutrición.

Historia clínica

A. R. G. de P., ♀, de 53 años, originaria de Puebla, residente de México, D. F., donde es enfermera de un hospital privado, quien fué estudiada por primera vez en los meses de agosto y septiembre de 1951, en la Consulta Externa, con el expediente 11 894.

La enferma relató que desde 1917, o sea cuatro años antes (a los 49 años de edad), había venido presentando epistaxis frecuentes y relativamente copiosas, sin que llegaran a producir manifestaciones de anemia aguda. Además, a principios de 1951, después de una extracción dentaria, se registró una hemorragia alveolar que duró 15 horas, al cabo de las cuales había signos de anemia intensa: disnea, palpitaciones, síntomas vasculares periféricos.

Fuera de estos datos, no se encontraron otros patológicos de importancia. Tampoco había antecedentes de hemorragias familiares.

La exploración puso de manifiesto una T. A. de 180/120, una esplenomegalia moderada (grado I), que fué tomada como debida a metaplasia meloide compensatoria, y caries de tercer grado de algunas piezas dentarias. (En realidad la enferma acudió al Hospital de Enfermedades de la Nutrición para que se le dijera si le podían hacer un tratamiento de ellas, en vista de la hemorragia previa).

Exámenes hematológicos de gabinete

Una citología hemática precisó normalidad de la hemoglobina en g% y de las cifras de eritrocitos y del hematocrito. En cambio había leucocitosis (20 400), con una diferencial normal.

En varias ocasiones se llevaron a cabo las pruebas de tendencia hemorrágica, con normalidad constante de los factores plasmático y celular de la hemostasis:

T A B L A II

Fecha	Regiones en que se hizo la prueba	Tiempo de sangrado por la técnica de Duke	Tiempo de sangrado por la técnica de Ivy	Prueba del torniquete durante 3 min
22 agosto	Variables	3 min	7 min	Negativa
29 "		5 "	13½ "	
31 "		5 "	22½ "	
3 septiembre		5½ "	15 "	25 petequias
5 "		5½ "	10½ "	16 "
7 "		6 "	8 "	65 "
10 "		4½ "	7½ "	30 "
12 "		5 "	8½ "	26 "
14 "		5 "	9½ "	18 "
Duración del estudio: 24 días.	Variables	3 a 6 min	7 a 22 min	0 a 65 petequias

TOTALES O PROMEDIOS DE LOS RESULTADOS

Factor plasmático:

Tiempo de coagulación del plasma oxalatoado al recalcificarlo.....	cifras entre 110 y 123"
Tiempo de protrombina.....	cifras entre 13 y 15" con una testigo de 13"

Factor celular:

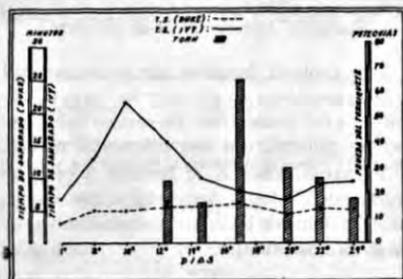
Número de plaquetas.....	182 000 - 315 000
Retracción del coágulo.....	normal a la hora

En contraste, las pruebas indicativas de alteración del factor capilar fueron claramente anormales, por lo cual se las estudió durante un periodo de 24 días, con determinaciones cada tercer día. Los resultados se enumeran en la Tabla II y se esquematizan en la gráfica adjunta.

Se observa claramente que en la tabla anterior se demuestran:

a) Anormalidades prácticamente constantes y dentro de límites amplios de los tiempos de sangrado y de la prueba del torniquete.

b) Resultados variables y no paralelos del tiempo de sangrado, según la técnica usada.



c) También variabilidad de los resultados de acuerdo con la región en que se hicieron las pruebas.

La variabilidad mencionada en los últimos párrafos es ostensible en la gráfica 1.

Curso clínico

Una vez establecido el diagnóstico, se envió a la enferma al departamento dental para que se llevaran a cabo las extracciones, recomendándose el uso de trombina tópica o de espuma de fibrina. Tales extracciones fueron dos y la hemorragia alveolar a que dieron lugar se cohibió inmediatamente en la forma señalada.

La enferma dejó de asistir a la Consulta Externa, hasta mayo de 1953, en que nuevamente acudió, relatando que, aunque no se habían presentado hemorragias al exterior, paulatina-

mente habían reaparecido manifestaciones de anemia, lo que permitió concluir que las epistaxis habían persistido de manera inadvertida, pero constantemente, con deglución de pequeñas cantidades de sangre.

SUMMARY

The authors discuss first the historical aspects of pseudohemophilia and conclude, in a general way, that nowadays such term must be applied, as suggested by Estren *et al.* to those hemorrhagic conditions in which there are normalcy of the number and structure of platelets, a normal coagulation time and a prolonged bleeding time. Peculiarly, the alteration of the bleeding time is variable according to the chosen technic and the anatomical site in which is performed. The results also change from one date to one other. Other features of the disease are its incidence in both sexes and its familial hereditary transmission.

To illustrate the differential diagnosis between pseudohemophilia and true hemophilia, and the purpuras, a table which is a modification of that of Estren *et al.* is included.

Finally, a clinical case is presented: it corresponded to a 53 years old woman, in whom four years prior to the study there were frequent and profuse epistaxis; two years later there were also (after a dental extraction), alveolar hemorrhages, which produced acute anemia. All the laboratory studies were typical of pseudohemophilia; the bleeding time and the tourniquet determination were carried out every other day during 24 days, the first of those tests with different technics and in variable sites. A chart and a table was made with the results.

J. BÁEZ VILLASEÑOR
J. L. DOMÍNGUEZ TÓRIX

Hospital de Enfermedades de la Nutrición.
México, D. F.

NOTICIA BIBLIOGRÁFICA

- ESTREN, S., L. SÁNCHEZ MEDAL y W. DAME-SHEK, Pseudohemophilia. *Blood*, I: 504, 1946.
- GLANZMANN, E., Hereditäre hämorrhagische thrombasthenie. *Jahrb. f. Kinderh.*, LXXXVIII: 1, 1918.
- VON WILLEBRAND, E. A. y R. JURGENS, Über ein neues vererbbares blutungsübel: die konstitutionelle thrombopathie. *Deutsch. Arch. F. Klin. Med.*, XVII: 453, 1933.

CESTODOS DE VERTEBRADOS. I

Este trabajo ha sido desarrollado con material procedente de vertebrados, colectado por nosotros en Acapulco (México) en julio de 1952, por el Sr. A. Solórzano en Pátzcuaro (México), adquirido por el Prof. Rafael Martín del Campo en el mercado de la Merced de la ciudad de México, y en el enviado de la zona del Canal de Panamá por el Sr. Robert G. Grocott.

El material acapulqueño, se obtuvo del intestino del pez "vela" de esa localidad (*Istiophorus grayi* Jordan y Hill) y ha sido fijado y teñido para su estudio; el que suministraron los Sres. Solórzano y Martín del Campo, procede de la cavidad celómica del pescado blanco del género *Chirostoma* y se ha estudiado únicamente fijado, y los ejemplares panameños nos fueron enviados totalmente preparados, habiendo sido colectados en huéspedes diferentes: en una gaviota del género *Larus* y en una culebra de agua *Leptodira rhombifera* Günther [= *Leptodeira maculata* (Hallowell)?].

Botriocephalus manubriiformis (Linton, 1889).

Figs. 1-5

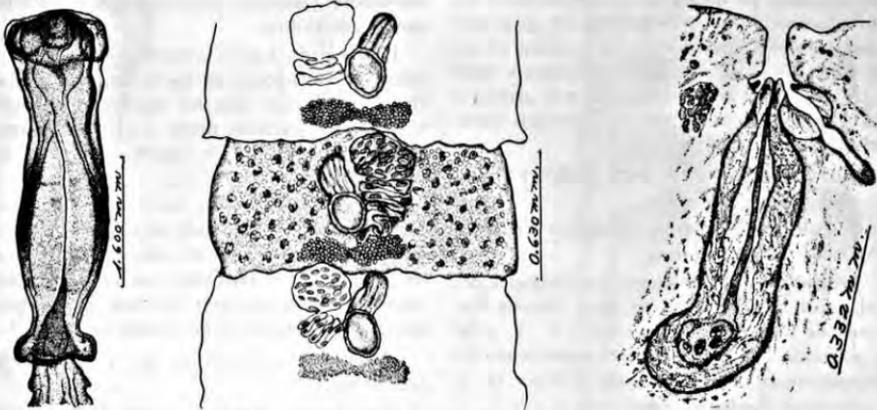
Redescripción. — 15 ejemplares se utilizaron en el estudio de este botriocéfalo, el cual fué encontrado en el intestino de su huésped, el pez "vela" acapulqueño.

mm de largo y 0,415-0,548 mm de ancho, tiene la forma de una corola alargada, en cuya extremidad distal se observa un disco con surcos profundos y que tiene una anchura casi como la del escolex; sobre todo en la porción posterior donde las paredes son muy gruesas.

Los segmentos del estróbilo, se observan inmediatamente después del escolex ya que no hay cuello; los no maduros presentan forma trapecoidal con bordes posteriores salientes, forma constante hasta la iniciación de los proglótidos maduros, que son más anchos que largos y que se pueden considerar de acuerdo con sus medidas, divididos en dos grupos principales: proglótidos maduros anteriores con una anchura de 1,73-1,83 mm y una longitud de 0,3-0,46 mm y proglótidos maduros posteriores con 1,44-1,51 mm de largo por 0,5-0,63 mm de ancho.

En ambos conjuntos de proglótidos, se destaca el atrio genital, circular y de paredes gruesas, situado sobre la línea media y que a lo largo de la cadena estrobilar puede presentar ligeras variaciones en posición, ya sea a la izquierda o a la derecha; el poro reproductor descansa sobre la superficie ventral de cada segmento y la abertura de la vagina se encuentra casi inmediata a la del cirro.

Los testículos latero-dorsales son numerosos, de forma elipsoidal y miden 0,100-0,116 mm de longitud por 0,027-0,038 mm de anchura; la bol-



Figs. 1-3.—*Botriocephalus manubriiformis* (Linton, 1889). 1, Escolex; 2, Proglótido; 3, Corte sagital de un proglótido, mostrando las salidas del cirro y de la vagina y el esfínter bulboso de la misma.

Son cestodos largos, de movimientos muy activos cuando vivos; miden aproximadamente 215-230 mm, de longitud, y 5-6 mm de anchura máxima; su escolex es bastante grande, 1,5-1,6

sa del cirro central y cilíndrica es alargada y de paredes gruesas y musculosas, en la mitad de su longitud sufre una desviación que la hace dirigirse hacia el atrio genital como si descansa-

ra sobre él, tiene una longitud de 0,299-0,332 mm y una anchura máxima de 0,027-0,030 mm.

El ovario es bilobado, situado en la región posterior y mediana del segmento maduro, sus



Fig. 4.—Microfotografía de proglótidos de *B. manubriiformis*, mostrando los órganos reproductores.

lóbulos están compuestos por numerosos folículos, cuyo conjunto les da una forma irregularmente esférica; dichos lóbulos están unidos por un conducto corto; las glándulas vitelógenas son numerosas y lateroventrales. En los ejemplares estudiados no pudimos observar el ootipo.

El útero está formado por un conducto que se inicia en la región central cerca del atrio genital y que se dirige hacia la porción anterior del segmento, en donde las circunvoluciones están más unidas, constituyendo en esta parte una especie de saco el cual varía de posición en cada proglótido, alternando irregularmente bien a la derecha o a la izquierda del atrio genital y de la bolsa del cirro y con un diámetro transversal de 0,216-0,299 mm.

Huésped.—*Istiophorus grayi* Jordan y Hill.

Localización.—Intestino.

Distribución geográfica.—Acapulco, Guerrero (México), Océano Pacífico.

Ejemplares en la Colección parasitológica del Laboratorio de Parasitología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I. P. N., y en la colección helmintológica del Laboratorio de Helmintología del Instituto de Biología de la Universidad Nacional, Núm. 71-9.

Discusión.—De acuerdo con Cooper (1918), *B. manubriiformis* difiere de los pseudofilididos citados por él en la presencia de una vagina con esfínter bulboso cerca de su abertura y en el escolex constreñido posteriormente; caracteres observados en nuestros ejemplares.

Ligula intestinalis (Goeze, 1782).

Redescripción.—En 28 ejemplares de este ceto en su estado larvario, que nos fueron proporcionados por el Prof. Rafael Martín del Cam-



Fig. 5.—Fotografía de un fragmento intestinal de pez "vela" con el parásito *in situ*.

po, procedentes de la cavidad celómica del pescado blanco *Chirostoma* sp., adquirido en el mercado de la Merced de la Ciudad de México y en 3 ejemplares más obtenidos por el Sr. A. Solórzano, de la Comisión de Fomento de la Piscicultura Rural, también en la cavidad celómica de *Chirostoma estor* subsp., de Pátzcuaro, Michoacán (México); procedimos al estudio de este pseudofilidido.

La larva de *Ligula intestinalis* es muy frecuente en estos peces; en los 31 ejemplares estudiados observamos que los parásitos presentan una longitud variable desde 5 a 18 cm, y una anchura máxima en la región central de su cuerpo, de 5-7 mm.

El cuerpo del parásito, tiene una extremidad anterior redondeada donde se encuentra el escolex; no se observa cuello sino que inmediatamente se inicia el estróbilo, con una segmentación definida en su región anterior. El extremo posterior del cuerpo es gradualmente atenuado.

Huéspedes.—*Chirostoma* sp. y *Chirostoma estor* subsp.

Distribución geográfica.—Lago de Pátzcuaro, Michoacán (México).

Localización.—Cavidad celómica.

Ejemplares en la colección helmintológica del Laboratorio de Helmintología del Instituto de Biología de la Universidad Nacional, Núm. 57-4.

Discusión.—Este estado larvario parece ser muy frecuente en los peces de agua dulce de los lagos mexicanos; la forma adulta es muy rara y hasta el presente que sepamos no ha sido señalada su presencia en México.

Haploparaxis caballeroi nov. sp.

Figs. 6-9

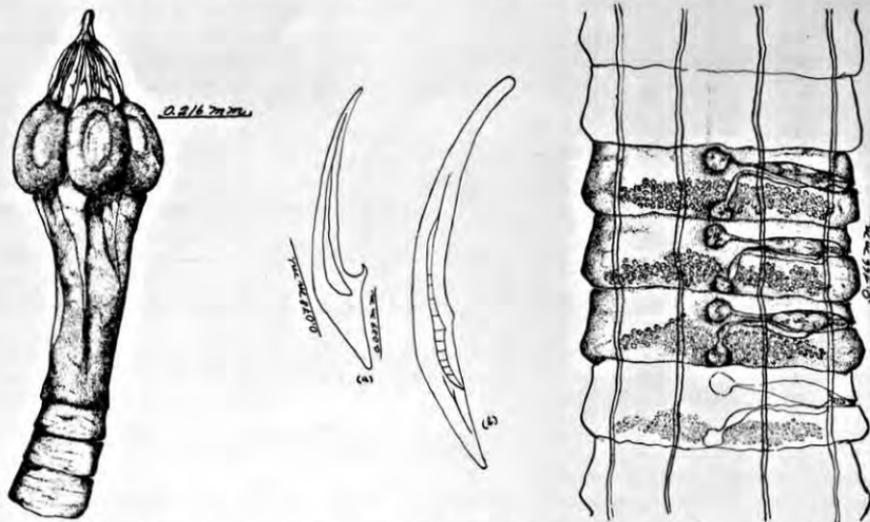
Descripción.—Para el estudio de este himelepidido, hemos utilizado un solo ejemplar. Escolex piriforme, con un diámetro al nivel de sus ventosas de 0,216 mm; el rosetelo presenta una corona de 10 ganchos que tiene un manubrio largo en comparación a la longitud de la guarda y que mide entre estos dos puntos 0,034-0,039 mm y del manubrio a la punta del gancho 0,072-0,078 mm; después del escolex sigue un cuello largo y a continuación comienza la segmentación del estróbilo.

Los proglótidos no maduros presentan al principio de la cadena estrobilar, forma cuadrangular que se va alargando hasta un poco antes de llegar a los anillos que comienzan a diferenciarse sexualmente. Estos segmentos son más anchos que largos (0,564-0,581 mm por 0,149-

que se encuentran prácticamente entre ellos; la anastomosis transversal de los conductos ventrales se ve irregularmente alterna y en diferente posición en cada uno de los anillos.

En el campo central de estos proglótidos maduros anteriores se ve el testículo esférico ventral y con un diámetro transversal (0,066-0,075 mm) y uno anteroposterior (0,042-0,058 mm), no observándose en los proglótidos maduros posteriores, en donde ya se distinguen perfectamente el resto de los órganos genitales como la vesícula seminal externa en forma de maza y que es dorsal al ovario; el conducto deferente irregularmente curvo; la bolsa del cirro fuertemente muscular recta o incurvada, y extendiéndose hasta la tercera parte de la anchura del proglótido, midiendo 0,156-0,161 mm de longitud la vesícula seminal interna que es tubular; el cirro largo y espinoso; el ovario, que es ligeramente lobulado y alargado transversalmente, es el órgano que no permite la observación del testículo en estos proglótidos maduros posteriores, y emite parte de sus lóbulos más allá de los conductos excretores.

La glándula vitelógena es pequeña, consti-



Figs. 6-8.—*Haploparaxis caballeroi* nov. sp. 6, Escolex; 7, Ganchos del roseto; a, posición lateral; b, de frente; 8, Proglótidos maduros.

0,166 mm); de bordes aserrados, con natio genital lateral irregularmente alterno; en el campo central de cada proglótido, se ven perfectamente los conductos excretores dorsales así como los ventrales, como si delimitaran los órganos genitales

tuida por diminutos folículos, cuyo conjunto alcanza las medidas siguientes: 0,038-0,042 mm de longitud y 0,027-0,030 mm de anchura, es posterior al ovario y en la región central posterior del proglótido; el receptáculo seminal es

alargado y puede ser recto o sinuoso, y es posterior a la bolsa del cirro.

Los ejemplares estudiados por nosotros, no presentan proglótidos grávidos, por lo cual no se



Fig. 9.—Microfotografía de *H. caballeroi* nov. sp., mostrando los órganos reproductores.

pudieron apreciar los caracteres del útero ni de los huevecillos.

Huésped.—*Larus franklini* Richardson (= *L. pipixcan* Wagler).

Localización.—Intestino delgado.

Distribución geográfica.—Panamá.

Holotipo.—Colección helmintológica del Laboratorio de Helmintología del Instituto de Biología de la Universidad Nacional, Núm. 71-10.

Discusión.—De acuerdo con la bibliografía revisada existen 26 especies del género *Haploparaxis* Clerc., de las cuales 7 especies poseen cirro espinoso tales como: *Haploparaxis fuliginosa* Solowiov, 1911; *H. veitchi* Baylis, 1934; *H. clerci* Yamaguti, 1935; *H. scolopacis* Yamaguti, 1935; *H. xemae* Schiller, 1951; *H. galli* Rausch, 1951, y *H. rissae* Schiller, 1951.

Entre éstas podemos colocar *H. caballeroi* nov. sp. ya que hemos tomado en cuenta para su determinación la forma y tamaño de los gan-

chos del rostelo como carácter primordial y la situación de la bolsa del cirro, así como el carácter espinoso del órgano copulador.

Schiller, 1951, indica que existen 2 tipos de forma de los ganchos del rostelo: "típica" y "atípica", considerando a la primera como aquella en que los ganchos presentan un manubrio corto en comparación con la longitud de la guarda y del gancho propiamente dicho, y la "atípica" como la que tiene un manubrio largo comparativamente con la longitud de la guarda y del gancho.

El ejemplar que poseemos presenta una corona de 10 ganchos con un manubrio largo, luego, y de acuerdo con Schiller correspondería a los caracteres de los ganchos de *H. veitchi* Baylis, 1934, de los cuales difiere por presentar una distancia entre el manubrio y la guarda, entre 0,034-0,039 mm, ya que los del himenolepídeo descrito por Baylis miden 0,022-0,026 mm, sin especificarse en esta descripción si esta medida está tomada entre los puntos ya citados; además, y según los caracteres que deben ser tomados en cuenta para la determinación de las especies del género *Haploparaxis* Clerc., la bolsa del cirro en nuestro cestodo se extiende hasta la tercera parte de la anchura del proglótido y en el de Baylis llega hasta cerca de la línea media.

Ophiotaenia perspicua La Rue, 1911.

Figs. 10-12

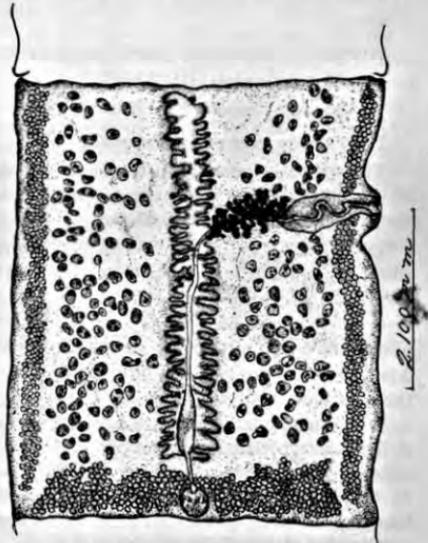
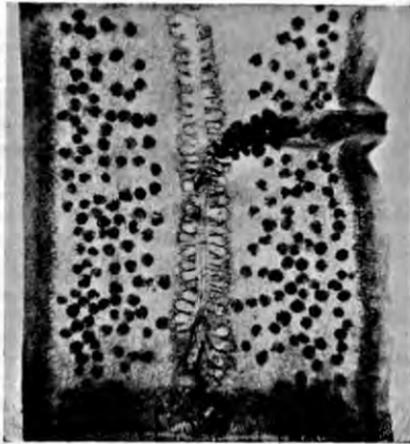
Redescripción.—Un ejemplar incompleto de este cestodo, nos fué remitido para su estudio. Fué colectado y preparado por Robert G. Groot en Panamá (República de Panamá), y procede de una culebra de agua: *Leptodira rhombifera* Günther [= *Leptodeira maculata* (Hallowell)?]. El material a nuestra disposición consistió en un trozo de estróbilo con 6 proglótidos maduros y 2 con 20 segmentos grávidos.

Los proglótidos maduros son rectangulares, de 1,2-2,1 mm de longitud y 1,4-1,7 mm de ancho, con el atrio genital lateral alternando irregularmente. Los segmentos grávidos son también rectangulares, con 2,2-2,6 mm de largo por 1,0-1,3 mm de anchura; también se observa una alternancia irregular en sus atrios genitales. Tanto los anillos maduros como los grávidos, se insertan uno en el otro por toda su anchura.

Los testículos son numerosos (119-225) en cada segmento; son irregularmente esféricos y están situados en los campos laterales del proglótido y distribuidos más o menos regularmente, miden 0,061-0,076 mm en su diámetro anteroposterior y 0,046-0,061 mm en el diámetro trans-

versal; el vaso deferente es un conducto perfectamente enrollado y se inicia desde la porción media del útero hasta la posterior de la bolsa del cirro, que es piriforme y con una longitud de 0,398-0,415 mm y una anchura de 0,116-0,133 mm; el cirro es alargado, alrededor de 0,37 mm

son también mayores; los huevecillos son pequeños, irregularmente esféricos, escasos en número y miden 0,023-0,034 mm de largo por 0,015-



Figs. 10 y 11.—*Ophiotaenia perspicua* La Rue, 1911, proglótidos maduros (fot. y dib. respect.).

y ancho en su iniciación en donde mide 0,066 mm; en el interior de este órgano se ve perfectamente el conducto eyaculador.

La vagina es un tubo alargado, que comienza en el ootipo y asciende hasta el nivel del conducto deferente, en donde girando hacia la bolsa del cirro puede ser anterior o posterior a este órgano y terminar en el poro genital; el conducto vaginal sufre un ensanchamiento a lo largo de su trayecto, que se observa un poco después del ovario; el útero es lobulado, situado en la región central del proglótido y con 30-40 pequeñas lobulaciones a cada lado, que semejan pequeñas bolsas; el ovario es bilobado y se encuentra en la porción inferior del segmento, uniéndose ambos lóbulos por un conducto estrecho, en la porción inferior del cual se ve el receptáculo seminal, el ootipo y el oviscapto. Las glándulas vitelógenas están formadas con pequeños y numerosos folículos, localizados en las áreas laterales del anillo y fuera de las testiculares.

El útero en los proglótidos grávidos presenta mayor grado de desarrollo, las bolsas uterinas

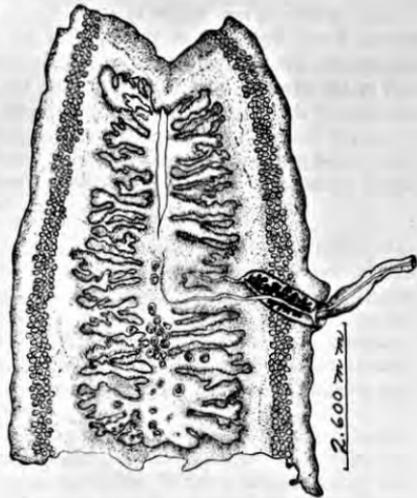


Fig. 12.—*Ophiotaenia perspicua* La Rue, 1911, proglótido grávido, mostrando el cirro evaginado.

0,027 mm de ancho. Todavía se destacan en estos segmentos, el conducto deferente, la bolsa del cirro y la vagina, el receptáculo seminal, así como también el ovario y las glándulas vitelógenas.

Huésped. — *Leptodira rhombifera* Günther [= *Leptodeira maculata* (Hallowell)?].

Localización. — Intestino delgado.

Distribución geográfica. — Panamá.

Ejemplares. — Colección del Laboratorio de Helmintología del Instituto de Biología de la Universidad Nacional, Núm. 71-11.

Discusión. — Entre las especies del género *Ophiotaenia* La Rue, nuestra *O. perspicua* La Rue, 1911, se distingue de las demás por el número de testículos en cada segmento maduro, número de bolsas uterinas en cada lado de este órgano y por la posición del atrio genital anterior a la mitad del proglótido.

Desearía manifestar mi sincero agradecimiento al Dr. Eduardo Caballero y C., por sus valiosas indicaciones en el desarrollo de este trabajo; al Sr. Robert G. Grocott, y a los Sres. Martín del Campo y Solórzano quienes gentilmente nos proporcionaron el material utilizado.

SUMMARY

It is reported a new species of genus *Haploparaxis* Clerc, dedicated to the mexican helminthologist Dr. Eduardo Caballero y C.; as well as the presence of *Ligula intestinalis* larval stage by the first time in Mexico. We give

also the redescription of a pseudophyllidean cestode from Mexico and a proteocephalidae from Panama.

L. FLORES-BARROETA

Laboratorio de Parasitología,
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N.
México, D. F.

BIBLIOGRAFIA

BAYLIS, H. A., Some parasitic worms from Australia. *Parasit.* XXVI (1): 129-132, 1934.

COOPER, A. R., North American Pseudophyllidean Cestodes from fishes. *Ill. Biol. Mon.*, IV (4): 1-243, 1919.

LA RUE, G. R., A revision of the Cestode family Proteocephalidae. *Ill. Biol. Mon.*, I (1): 7-319, 1914.

RAUSCH, R., Studien an der Helminthen fauna von Alaska. IV. *Haploparaxis galli* n. sp.; ein cestode aus dem Schneehuhn, *Lagopus rupestris* (Gmelin). *Zeits. f. Parasit.*, XV (1): 1-3, 1951.

SCHILLER, E. L., Studies on the helminth fauna of Alaska. I. Two new cestodes from Sabine's gull (*Xema sabini*). *J. Parasit.*, XXXVII (3): 266-272, 1951a.

SCHILLER, E. L., Studies on the helminth fauna of Alaska. VIII. Some cestode parasites of the Pacific Kittiwake (*Rissa tridactyla* Ridgway) with the description of *Haploparaxis rissae* n. sp. *Proc. Helm. Sc. Wash.*, XVIII (2): 122-125, 1951b.

TSENG, S., Studies on avian cestodes from China Part II. Cestodes from Charadriiform birds. *Parasit.*, XXIV (4): 500-511, 1932.

WARDLE, R. A. y J. A. MC LEOD, The Zoology of tapeworms. The University of Minnesota Press, Págs. 1-780, 1952.

YAMAGUTI, S., Studies on the helminth fauna of Japan. Part 4. Cestodes of Fishes. *Jap. J. Zool.*, VI (1): 1, 1934.

YAMAGUTI, S., Studies on the helminth fauna of Japan Part 6. Cestodes of Birds, I Vol. *Jap. J. Zool.*, VI (2): 218-223, 1935.

Noticias

REUNIONES CIENTÍFICAS INTERNACIONALES

XXVI Congreso Internacional de Química Industrial.—Se reunirá en París en los días 21 a 27 de junio, en los locales del II Salón de la Química, en la Porte de Versailles.

En la reunión se presentarán cerca de 200 comunicaciones, procedentes de los diversos países que participan en esta asamblea, que se subdividirá en 23 Secciones. Ocho Conferencias generales serán pronunciadas en la Sesión plenaria sobre los temas siguientes: Mecanismo de reacción en la serie terpénica por L. Ruzicka, Premio Nobel, Director de la Escuela Politécnica Federal de Zurich; Nuevos métodos de análisis cuantitativo orgánico, por R. Belcher, Profesor de la Universidad de Birmingham; Estado actual de las investigaciones científicas sobre las catálisis industriales por G. M. Schwab, Director del Instituto de Químico-Física de la Universidad de Munich; La determinación del grado de finura de las materias pulverulentas industriales por el método de la pipeta, por A. H. M. Andreasen, Director del Laboratory for Mortel Glas og Keramik, Escuela Técnica Superior de Dinamarca; Progresos en el conocimiento de los medios reaccionantes líquidos e interpretación de su reacción sobre las fibras celulósicas: mercerización, nitración, por J. Chedin, Ingeniero en Jefe de Pólvoras, Director del Laboratoire Central des Services Chimiques de l'Etat; Del tubo de ensayo a la fábrica química, por el Dr. Emile Ott, Director de investigaciones de la Hercule Powder Company; Absorción y catálisis, por A. Nasini, Director del Instituto de Química de la Universidad de Turín; El papel de la industria química en las realizaciones atómicas francesas, por N. Goldschmidt, Director del Departamento de Química en el Comisariado de la Energía Atómica.

Los progresos de mayor actualidad que interesan a la química y sus aplicaciones serán estudiados bajo el triple punto de vista científico, técnico y económico, en las 23 Secciones en que el Congreso se dividirá.

MEXICO

Universidad Nacional Autónoma.—Si bien algunas de las edificaciones de la Ciudad Universitaria se encuentran ya bastante avanzadas carecen todavía de las instalaciones necesarias

para que puedan funcionar los servicios, habiendo sido quizás las primeras tareas docentes y de investigación que se han realizado en la nueva Ciudad Universitaria las correspondientes al Instituto de Matemáticas y de Física, así como las de los Departamentos de Física y Matemáticas de la Facultad de Ciencias, que fueron trasladados desde 1º de abril próximo pasado.

Hubo necesidad de trasladar, asimismo, a la Ciudad Universitaria los Departamentos de Geomagnetismo y Mareas, del Instituto de Geofísica que dirige el Ing. Ricardo Monges López, para que los investigadores pudieran atender, como profesores o alumnos, las cátedras de la Facultad de Ciencias.

Instituto Politécnico Nacional.—El Dr. Rodolfo Hernández Corzo antiguo profesor e investigador del Instituto Politécnico Nacional ha sido encargado de la dirección de este centro, habiendo tomado posesión el día 2 de junio último. El Prof. Hernández Corzo ha venido a sustituir al Ing. Manuel Ramírez Caraza.

De la Subdirección del Instituto se ha encargado el Sr. Wilebaldo Lara y de la Subdirección técnica el Q. B. P. César González, que venía desempeñando el puesto de director de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, cargo en el que continúa.

Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.—Al reanudar su junta directiva para 1953 ha resultado elegido presidente de la Sociedad el Lic. Emilio Portes Gil y Secretario general el Gral. Miguel A. Sánchez Lamego, quienes tomaron posesión de sus cargos en la sesión de 21 de abril pasado.

En su sesión de 10 de abril los Profs. Jorge A. Vivó y Manuel Maldonado-Koerdell, en sendas comunicaciones, describieron los resultados de su jira alrededor del Caribe. El primero habló sobre el estado de la cartografía, meteorología e hidrología y el segundo sobre los trabajos geológicos y su aplicación a la economía en cada país.

En la sesión de 14 de abril se presentaron las siguientes comunicaciones: "Los estudios sobre la vegetación, la caza y la pesca en el Caribe", por el Biól. José Álvarez del Villar, y "Los estudios del suelo en el Caribe", por los Ings. Mario Macías Villada y Alfredo Rico.

Estas cuatro conferencias son resultado de los estudios preliminares hechos por la Misión del Instituto Panamericano de Geografía e Historia con el fin de establecer un Centro de Entrenamiento para la evaluación de los Recursos Naturales, bajo los auspicios de la Organización de los Estados Americanos, en los países del Caribe.

Sociedad Mexicana de Historia Natural.—En la sesión de 20 de marzo el Dr. John Smart, del Departamento de Zoología de la Universidad de Cambridge (Inglaterra), pronunció una conferencia titulada "Una Reserva Natural Británica".

Sociedad Matemática Mexicana.—En los días 8 a 13 de junio próximo se conmemorará el X aniversario de su fundación celebrando el III Congreso Nacional de Matemáticas, que se reunirá en la ciudad de San Luis Potosí, S. L. P.

Los Congresos anteriores se celebraron en Saltillo (1942) y Guadalajara (1945).

VII Congreso Internacional de Radiología (Delegación de México).—El Dr. Manuel Madrazo, Presidente de la Delegación de México ante el VII Congreso Internacional de Radiología que se celebrará en Copenhague (Dinamarca) en los días 19 a 25 de julio próximo, —acompañado por los Dres. José Noriega Limón, Secretario de la Delegación, y Jesús M. Farías, Vocal de la misma—, saldrá en los primeros días de julio para concurrir a esa reunión, en la que aparte de los temas de carácter puramente científico se tratará del relativo a la posibilidad de organizar una Federación Internacional de Sociedades Radiológicas.

El Dr. Madrazo lleva, además, el encargo de invitar a la asamblea de radiólogos para que el VIII Congreso Internacional se reúna en la Ciudad de México en 1956.

Syntex. — La empresa mexicana "Syntex, S. A." que surgió en 1945 como una filial de los "Laboratorios Hormona", dedicada a la fabricación de hormonas esteroideas sintéticas a partir de plantas mexicanas, ha adquirido en los últimos años un desarrollo extraordinario, lo mismo en el orden técnico de producción en gran escala que en el orden científico, merced a la publicación de sus numerosas investigaciones. El auge de la empresa exigió la creación de una gran fábrica que se levantó en los terrenos conocidos antiguamente como "Molino de Bezares", en la salida de la carretera a Toluca.

El manejo de sus exportaciones al extranjero, principalmente a los Estados Unidos —donde tenía su mayor mercado— era llevado por la empresa "American Specialties" de Nueva York. Recientemente, revistas norteamericanas han anunciado una fusión entre "Syntex" y "Chas. Pfizer" de Brooklyn, la empresa que más se ha distinguido últimamente en la elaboración de antibióticos en gran escala. Parece ser que Pfizer, al adquirir la mitad de las acciones de Syntex, dominará la dirección de la empresa y, desde luego, tomará a su cargo todos los negocios de exportación, lo que implica la probable desaparición de American Specialties.

BRASIL

El Dr. Marcolino Gómes Candau, de Río de Janeiro, ha sido nombrado director general de la Repartición Sanitaria Panamericana, órgano regional de la O.M.S.

BELGICA

Federación de Industrias Químicas de Bélgica. — Acaba de publicar el Anuario correspondiente a 1953, que comprende un repertorio detallado de los productos fabricados y vendidos por los miembros de la Federación, la lista completa de éstos, señalándose: la empresa, dirección completa, situación de las fábricas, etcétera; la lista de marcas registradas; la enumeración de oficinas de venta, y un índice de productos en español, holandés, inglés y alemán.

La dirección es la siguiente: Fédération des Industries Chimiques de Belgique, rue Joseph II, 32, Bruselas.

NECROLOGIA

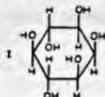
Dr. J. Bèlot, Presidente de la Sociedad Francesa de Electrorradiología y Redactor en jefe de la Revista Francesa de Electrorradiología ha fallecido recientemente en París.

Dr. Arturo Castiglione, reconocido como uno de los más famosos historiadores médicos de la actualidad. Había nacido en Trieste en 1874, se graduó en Viena y más tarde cursó estudios en París y Roma. Fué profesor de Historia de la Medicina en Padua durante muchos años. Durante la última guerra pasó a Estados Unidos enseñando Historia médica, en la Universidad de Yale. Su "Historia de la Medicina" es un libro clásico traducido a casi todos los idiomas que recoge el fruto de sus numerosos trabajos en este campo de la ciencia.

Miscelánea

ANTAGONICOS DE INOSITA

La *meso-inosita* (I) es la única vitamina de la que no se conocen antivitaminas. Se expresó la idea de que la acción insecticida del hexaclorociclohexano o hexacloruro de benceno (BHC, gammexano, lindano) podría deberse a funcionar como un antagonico de la *ms-inosita*, ya que su estructura es la misma (I) sustituyen-



do los 6 oxhidrilos por 6 átomos de cloro. Sin embargo, de una manera precisa, W. H. Schopfer¹ ha demostrado que ni la forma γ (la más activa como insecticida) ni la forma δ del hexaclorociclohexano actúan como antagonicos de la inosita.

En busca de auténticos antagonicos de la *ms-inosita*, el mismo Schopfer, en colaboración con Th. Posternak, han realizado medidas muy precisas con microorganismos que requieren inosita para su crecimiento, empleando *Eremothecium Ashbyii* y *Neurospora crassa*, y han encontrado varias sustancias que son auténticos antagonicos de la *ms-inosita*, todas ellas pertenecientes a la serie de las ciclitas, como la inosita misma. En una reunión de la Sociedad Suiza de Química, celebrada en Neuchâtel en marzo de 1953, han dado cuenta de sus resultados². Las cinco sustancias activas son la *mitilita* (II) y la *oxi-*



II, R = CH₃
III, R = CH₂OH
VI, R = H

mitilita (III), la *iso-mitilita* (IV) y la *oxi-iso-mitilita* (V) y la *escilita* (VI). De todas ellas,



IV, R = CH₃
V, R = CH₂OH

la más activa como inhibidor de la *ms-inosita*, es la *iso-mitilita*, siguiéndole en actividad la *oxi-iso-mitilita*, que son las dos con igual distribución en el espacio que la *ms-inosita*, mientras que las dos *mitilitas*, que pertenecen a la serie

de la *escilita*, así como la *escilita* misma, son menos activas.—F. GIRAL.

CENTENARIO DE ORFILA

El 12 de marzo de 1853 falleció en París D. Mateo José Buenaventura Orfila. Nacido en Mahón (Menorca), el 4 de junio de 1787, estudió las carreras de Medicina y de Farmacia en las Universidades de Valencia y Barcelona y en 1807 fué pensionado por la Junta de Comercio de Barcelona para ampliar sus conocimientos de química en París, donde estudió bajo la dirección de Vauquelin y de Fourcroy. Graduado como médico en París, allí se quedó a ejercer su profesión, lo que llevó a cabo con gran éxito llegando a ser médico de cámara de Luis XVIII y naturalizándose francés en 1818. En París desarrolló una brillante actividad profesional y científica siendo presidente de la Academia de Medicina, miembro del Instituto de Francia, presidente del Colegio de médicos, profesor de Química de la Sorbona como sucesor de Vauquelin, profesor de Medicina Legal, decano de la Facultad de Medicina, organizador del Hospital clínico y fundador del Museo de Anatomía patológica (Museo Dupuytren) y de la Galería de Anatomía comparada, que todavía se llama "Museo Orfila".

Desde 1812 inició una serie de investigaciones sobre la morfina, el opio, el ácido arsenioso, el ácido cianhídrico y otras sustancias venenosas. Por ello y por sus numerosas obras de texto sobre semejantes temas, se le considera el fundador de la Toxicología moderna.

Su primer y más importante obra, "Traité des poisons ou Toxicologie générale" (1814-1815), tuvo varias ediciones y fué traducida a diversos idiomas. A ella siguieron otras muchas publicaciones: "Éléments de chimie médicale" (1817) que en ediciones posteriores se llamó "Éléments de chimie appliquée à la médecine et aux arts", obra que alcanzó hasta 8 ediciones; "Nouvelles recherches sur les urines des icteriques"; "Recherches sur l'empoisonnement par l'acide hydrocyanique"; "Recherches sur l'empoisonnement par l'acide arsénieux"; "Mémoire sur l'opium"; "Traité des exhumations juridiques", (1830); "Leçons de médecine légale" (1823-1825); "Traité de médecine légale"; "Séances à donner aux personnes asphyxiées ou empoisonnées"; etc.—F. GIRAL.

¹ Bull. Soc. Chim. Biol., XXXIII: 1113. París, 1951.

² Chimia, VII: 90. Zurich, 1953.

LA QUIMICOFISICA DE LAS PROTEINAS

Todos los que se interesan por la Química de las proteínas consultarán con provecho el Núm. 13, 1953, de "Discussions of the Faraday Society", que contiene los trabajos presentados en la "Discusión general sobre Químico-física de las proteínas" celebrada en el Zoological Department, Cambridge (G. B.) del 6 al 8 de agosto de 1952. Participaron en ella especialistas de todas partes del mundo. La mayoría de los trabajos fueron seguidos de una amplia discusión y todos ellos contienen referencias bibliográficas importantes.

Iniciada la reunión con una Conferencia del Profesor de la Universidad de Harvard Dr. J. T. Edsall, sobre "La forma molecular de ciertas proteínas y algunas de sus reacciones con otras sustancias", los restantes trabajos fueron presentados y discutidos en cinco secciones: I, Técnicas experimentales; II, Proteínas de bajo peso molecular; III, Sistemas de peso molecular elevado; IV, Reacciones de las proteínas, y V, Proteínas conjugadas (núcleo y mucoproteínas).

Las reseñas de estos trabajos aparecen en el Núm. 8, agosto 1953, del *Boletín del Centro de Documentación Científica y Técnica* (SE-UNESCO) en cuya sala de lectura (Pza. de la Ciudadela, 6, México) pueden consultarse los originales.

PROTECCION DE LA NATURALEZA¹

Selva austríaca defendida.—Una de las más grandes selvas de formación primitiva de la Europa central, el Rotwald, está por fortuna resguardado desde hace una veintena de años gracias a la intervención de la importante Estación Biológica de Lunz, de la Academia de Ciencias austríaca de Viena. Esta superficie, de unas 350 ha, situada en una cubeta de 1 000 a 1 150 m de altitud, que goza de fuertes precipitaciones (2 000 mm), no ha sufrido afortunadamente la agresión del hombre; comprende un climax forestal de las altas mesetas, es decir, un bosque mixto de hayas y abetos. Algunos ejemplares de estos últimos árboles tienen más de 500 años y alcanzan dimensiones notables; el amontonamiento de madera muerta favorece el desarrollo de una flora micológica interesante. Numerosas observaciones científicas han podido ser llevadas a cabo en esta selva, especialmente en el dominio de la meteorología, y de la pedología y entomología forestales. Este magnífico biotopo es en

¹ Traducido del *Bull. d'Inform.*, U. I. P. N., II (2): 2-3. París, marzo 1953.

ocasiones el objetivo de las excursiones de los naturalistas, pero, gracias a su situación de acceso difícil, queda al abrigo de la invasión de los turistas.

Parques Nacionales en Uganda.—El Capitán C. R. S. Pitman da cuenta en *Oryx* (I, núm. 7) de la creación de los dos primeros Parques Nacionales en Uganda: el Parque Nacional Reina Isabel, de una superficie de 700 millas cuadradas contiguo al Parque Nacional Alberto al norte y al sur del Lago Eduardo. Colocado en un escenario impresionante, con el macizo del Ruwenzori elevándose al fondo, y del otro lado del lago se encuentran las montañas del Congo Belga. Abriga chimpancés y otros representantes de la fauna ecuatorial. El Parque Nacional de las Cascadas Murchison está situado en los distritos de Acholi y de Bunyoro, en el lugar en que el Nilo, después de haber atravesado estrechas gargantas, se vierte de pronto tumultuosamente. Su superficie es de 1 200 Km² y abundan los animales: hipopótamos y cocodrilos en primer término, después elefantes, búfalos, kob, rinocerontes negros, leones y leopardos; en la región nordeste, jirafas. El Cap. Pitman anuncia el establecimiento de nuevas reservas en un futuro que estima próximo.

Yugoslavia proyecta un Parque Nacional.—La sección para la Protección de la Naturaleza de la *Societas Scientiarum Naturalium Croatica* de Zagreb acaba de comunicar a la U. I. P. N. el proyecto preparado por el Prof. Ivo Horvat, y apoyado por numerosos científicos yugoslavos, para la creación de un Parque Nacional en la región del Risnjak. Este macizo forma parte del sistema montañoso que se encuentra bordeando la zona del litoral y que separa esa región de la Croacia continental. El área propuesta para el Parque Nacional se encuentra situada sobre el flanco principal del Risnjak, a 1 528 m de altitud y cubre una superficie de unos 40 kilómetros cuadrados. El macizo está constituido por piedra caliza y dolomítica de formación jurásica en que los fenómenos cárlicos están grandemente desarrollados, y en cuyo suelo se abren grandiosas dolinas (de 100 a 200 metros de profundidad). La formación triásica no aparece sino en la base del macizo representada por las dolomitas y por las capas de Raibl. El régimen de las aguas comienza también a la misma altitud.

El Risnjak presenta la zonación más típica de Bosnia y de la Croacia meridional, es decir, que al piso del haya y del abeto sigue otro sub-

alpino de sólo hayas, al que sucede de nuevo un bosque de pinos retorcidos; la epicea está restringida a las regiones más frías y a las dolinas. El territorio proyectado para Parque Nacional comprende un conjunto florístico natural de una treintena de grupos vegetales con una decena de asociaciones y facies forestales. Estas agrupaciones tienen un carácter intermedio entre la vegetación de los Alpes y la de las montañas dináricas, si bien pertenece en realidad a esta última formación.

Las instituciones que se ocupan de la conservación en Yugoslavia han sometido un proyecto a las autoridades rogándolas que lo tomen en consideración. La U. I. P. N., y con ella la Revista CIENCIA, desean un éxito completo a los naturalistas croatas en su laudable empresa.

EL TRIETILENO MELAMINA EN EL TRATAMIENTO DE LAS AFECCIONES NEOPLÁSICAS¹

Los trabajos de diversos investigadores han puesto de relieve que el trietileno melamina posee efectos parecidos a los de la mostaza nitrogenada sobre los tumores y leucemia experimentalmente inducidos en los ratones. A estos hallazgos siguieron los estudios clínicos, que se facilitaron por no ser costoso el trietileno melamina, siendo en cambio eficaz por vía oral y no produciendo las náuseas y vómitos graves, o las trombosis venosas que a veces complican la terapia por la mostaza nitrogenada. Estas características permitieron reducir la necesidad de ingresos repetidos en el hospital, haciendo posible practicar una terapia espaciada al máximo y prolongada. Como es posible anticipar un uso muy extenso de este nuevo agente químico, pareció necesario investigar su inocuidad y estudiar sus posibilidades para un tratamiento prolongado, así como para una terapia de urgencia, en comparación o en unión de otros agentes terapéuticos de valor reconocido.

El presente trabajo se refiere a 134 pacientes de linfomas malignos, leucemia y otras afecciones neoplásicas, tratadas con trietileno melamina administrado por vía oral durante un período de 18 meses.

Los autores llegan a la conclusión de que el trietileno melamina es una importante adición a los agentes quimioterápicos de eficacia en el tratamiento de las afecciones neoplásicas, especialmente enfermedad de Hodgkin, linfoma ma-

ligno, leucemia linfocítica crónica, linfopiteloma de la nasofaringe y cistoadenocarcinoma papilar del ovario.

Este agente puede emplearse ventajosamente en unión de la terapia local por las radiaciones Roentgen y en procesos en los que se ha usado la irradiación total del cuerpo o el P₃₂.

El trietileno melamina puede ser el agente de elección para tratar la leucemia linfocítica crónica, especialmente en los pacientes con infiltración leucémica o invasión neoplásica de la médula ósea. La dosis eficaz de trietileno melamina por vía oral varía notablemente de uno a otro paciente. Adoptando las debidas precauciones, esta droga puede emplearse sin riesgo indebido. El trietileno melamina parece ser un agente cuyas propiedades le hacen ser apto para desarrollar una terapia sostenida sin producción de lesiones por acumulación en los tejidos normales.

EL "METODO DE ALMADÉN"

Abundan los libros de texto de química que en la metalurgia del mercurio, siguen refiriéndose aún al clásico *método de Almadén*, como el utilizado en las afamadas minas de cinabrio españolas. Baste con citar los tratados universitarios de Partington, y de Mellor. También en la "Química Industrial" de Riegel, se habla de "aludeles". Quienes han tenido ocasión de visitar aquellas minas, saben que desde hace muchos años, el "método de Almadén" no se usa en Almadén. En 1904 se construyeron en dicho centro minero (cerca de Buitrones) los primeros hornos de menudos, tipo Czermak-Spirek, y en 1922 otras baterías de hornos, para gruesos, Spirek. Dichos hornos sustituyeron a los clásicos de Bustamante, que se usaban desde 1646, fecha en que reemplazaron a los hornos de reverbero Fuggars. Anteriormente, o sea hasta principios del siglo XVII, funcionaron los hornos *xabecas*, ideados por los árabes. En *aludeles* se condensaban los vapores de mercurio. En 1932 se completó la construcción de hornos Czermak-Spirek; existiendo en aquella fecha en Almadén, cuatro hornos Czermak-Spirek para menudos y doce Spirek para gruesos; habiendo dejado de funcionar definitivamente los hornos Bustamante y los aludeles, que desde entonces sólo se les conserva semiabandonados, como testigo de lo que fué el clásico método y para enseñanza histórica del curioso visitante.—MODESTO BARGALLÓ.

¹ Rundles, R. W. y W. B. Barton, *Blood*, VII (5): 483-507, 1952.

NOTICIAS TECNICAS

Nuevo método para conservar la madera.—La Organización de Investigación Industrial y Científica de la Comunidad británica, CSIRO, de Australia, anuncia que después de 20 años de investigaciones ha logrado perfeccionar el método de impregnación de creosota bajo presión: utiliza presiones de unos 70 Kg por cm², para las maderas duras de Australia; mientras que las maderas blandas de América y Europa necesitan sólo la vigésima parte. El método resulta en alto grado económico por la mayor duración de las maderas.

Microscopio de rayos X.—El profesor de la Universidad de Stanford P. H. Kirkpatrick ha ideado un nuevo microscopio de rayos X con cuatro espejos y cuyo aumento es de 150 diámetros. Operando en helio es posible observar con dicho microscopio los procesos vivos.

Primer centro privado de investigación atómica.—Se ha inaugurado en Garden City, Long Island (Nueva York), destinado a investigaciones con fines industriales y comerciales. Dispone de laboratorios de química, física, metalurgia, radioquímica y de ensayo de materiales. Se dedicará especialmente al estudio de trazadores utilizando radiaciones de intensidad muy débil.

Nuevo método de fabricación de silicato de sodio.—Inventado por la "Cowles Chemical Co." de Cleveland y explotado por la "Davison Cor." de Baltimore. El silicato de sodio es producido introduciendo la mezcla de sosa calcinada y arena en un horno que contiene un baño de silicato de sodio fundido. Emplea calor considerable, de cuya aplicación depende principalmente la eficacia de la producción. Rinde un producto más puro que el que se obtiene por los métodos clásicos. Es continuo y resulta por otra parte más económico. La planta recién construida en Lake Charles (Luisiana) tiene una capacidad para 300 toneladas diarias de silicato sólido o en solución.

Nuevo borato de sodio.—Ha sido preparado por la "Kelite Products" un nuevo borato que contiene diversos hidratos, según han comprobado su examen microscópico y la difracción de rayos X. Lo ha estudiado el "Stanford Research Institut" de Stanford.

Balanzas de fibra de cuarzo.—Las construye "Microchemical Specialities Co." de fibra de cuarzo en hélice, que se extiende sin histéresis, y permite operar en una mezcla gaseosa o en el vacío a cualquier temperatura. Su expansión es despreciable a la temperatura ordinaria. Permite realizar pesadas microquímicas, tanto aproximadas como precisas y sin alterar la esterilidad del material estudiado.

Bibliografía sobre energía atómica.—El volumen segundo de la "Bibliografía internacional sobre energía atómica", publicado por las Naciones Unidas, comprende más de 24 000 artículos y libros aparecidos durante los últimos 25 años. Y el "Suplemento número uno" lleva una relación de 8 000 artículos y libros más, relativos a los años 1949-1950.

Estructuras examinadas con rayos γ .—Para descubrir defectos en la estructura de piezas de acero, la "Empire Steel Casting Inc." de Reading, Pa. (Estados Unidos) utiliza con buen éxito un alambre de cobalto radiactivo con un mango circular de forma de cruzeta. Los rayos γ que emite penetran espesores de acero de hasta 15 cm. Esta técnica es semejante a la que en 1950 describió el Ing. W. S. Hill, profesor de la Facultad de Ingeniería de Montevideo.

Nuevo caucho sintético.— El procedimiento practicado por la "Polimer Corporation" de Sarnia se basa en el empleo del catalizador Alfin (nombre derivado de "alcohol" y "olefina", sustancias que intervienen en su preparación). Dicho catalizador permite transformar en caucho en una sola reacción, el gas del refinado del petróleo butadieno. Con la aplicación del nuevo procedimiento ha podido eliminarse el inconveniente de la dureza anormal del caucho Alfin, que complicaba su trabajado y su aplicación a la fabricación de neumáticos y otros artículos. Para lograr una dureza adecuada se ha utilizado un aceite de tipo lubricante ligero, con lo cual no sólo se ha logrado que el caucho pueda ser trabajado con facilidad sino, también, una economía del 30% en el empleo de materias primas. Hasta es posible, en Alemania, un descenso en el precio del caucho, dada la gran celeridad de producción que presenta la manufactura continua del caucho Alfin, frente a la producción por lotes que se sigue actualmente.

Terminología

LA TERMINOLOGÍA Y LAS DEFINICIONES EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA¹

por

MODESTO BARGALLÓ

Profesor del Instituto Politécnico Nacional.

México, D. F.

1. Justificación.

El objeto primario de este trabajo es exponer las divergencias, confusiones y antagonismos en que incurren gran número de las definiciones básicas de la Química, contenidas en los textos didácticos. Las variedades de complejidad ascendente de una misma definición pueden ser adaptables a los distintos grados de la enseñanza; pero, las diferencias desmedidas, los conceptos erróneos o anticuados y el léxico incorrecto, desorientan al aprendiz y desvirtúan la labor del maestro.

Lejos de nuestro ánimo, vivificado siempre por un anhelo fervoroso de libertad, pretender coincidencias de criterio rayanas en la monotonía, y menos aspirar a una imposición unilateral, dogmática por elevada que fuese la autoridad de que procediera. Pero, en nombre de una enseñanza digna de sí misma, debe exigirse que se ofrezca a nuestros alumnos definiciones limpias de contradicción y más si se refieren a hechos de veracidad indiscutible; que se les expongan conceptos acomodados al grado de enseñanza respectivo; y, por último, que se les dé el término que mejor exprese el concepto y el más correcto ateniéndose a la semántica y a la estructura de nuestro rico idioma. El maestro debe ofrecer un panorama científico diáfano, hasta donde sea posible, contribuyendo de este modo a satisfacer aquella "inclinación natural del hombre, que persigue continuamente la verdad", según frase del catalán Sibiude, un precursor del Renacimiento (1).

Langmuir ha dicho (2) que el progreso de las ciencias modernas "depende en gran parte de dar a las palabras un significado lo más preciso posible, de definir los conceptos en términos de operaciones, y de la creación de modelos

mecánicos o matemáticos semejantes al fenómeno observado". Y nuestro Del Río, hace más de un siglo, escribió (3) que "en la terminología ó el lenguaje científico, se enlazan expresiones fijas con ideas determinadas, y el revés, ideas exactamente determinadas, con expresiones fijas". La Química actual deja de cumplir en muchos casos la primera condición de Langmuir y las de Del Río: definiciones de carácter operacional en el sentido de Bridgman (4) han transformado la Física y la Química clásicas; los modelos mecánicos o matemáticos contribuyen a la expresión y desarrollo de nuevas ideas. Pero, se ha descuidado revisar las definiciones, modificar los conceptos viejos, enlazarlos con los modernos, unificar la terminología y ajustarla a nuestro idioma. Ajuste que bien necesita porque si se exceptúa la rama de minería, la Química y su lenguaje se han formado casi al margen de los países de habla castellana. Constituye sin embargo excepción, una época áurea incorporada a la ciencia química europea y presidida por las eximias figuras de los hermanos Elhuyar, Andrés del Río, Martí Franqués y Orfila; uniéndose a Del Río en la capital de Nueva España, un grupo de investigadores formados al calor del viejo Real Seminario de Minería, de la calle de S. Nicolás, hoy tercera de Guatemala, de esta ciudad.

Han contribuido a crear las diferencias terminológicas en nuestro idioma científico, la falta de libros didácticos de autores españoles o hispanoamericanos, que obligó a editar traducciones sin la debida unidad de criterio en los traductores. Felizmente, en lo que va de siglo ha aumentado hasta constituir un nutrido elenco el número de obras didácticas de autores de lengua castellana.

No desconocemos cuán difícil es lograr una modificación, por ínfima que sea, en la terminología vigente. Pero, deber de los maestros es influir en ese sentido sobre los alumnos y sobre los organismos científicos internacionales, que a

¹ Trabajo presentado al Congreso Científico Mexicano, reunido en ocasión del IV centenario de la fundación de la Universidad Nacional de México. (México, D. F., septiembre 1951). (Con algunas correcciones y adiciones).

pesar de sus recelos y mal entendidos nacionalismos, acaban por colocarse al lado de la verdad y de la justicia. Basta con que recordemos los esfuerzos del Dr. Moles¹ y de un grupo de químicos y profesores españoles que han logrado después de treinta años, que la Unión Internacional de Química aunque con la oposición de algunos de sus miembros, adopte que se recomienda sustituir el nombre "tungsteno" por el de "wolframio", de acuerdo con él que le dieron sus descubridores los hermanos Elhuyar, ¡Y cuánto habrá de transcurrir para que se haga justicia a Del Río, y con él a España y a México, llamando "eritronio" al vanadio!

Proceder a una revisión completa de las definiciones elementales y términos en uso en la enseñanza de la Química, exigirá una extensión inusitada. Por esto nos hemos limitado a algunos temas escogidos entre los clásicos y los modernos, y creemos en número bastante, para demostrar que los defectos que señalamos los presentan todos los campos de la Química. Con dicho fin hemos revisado más de mil definiciones contenidas en unos cien textos didácticos de diferentes países, especialmente de hablas castellana, inglesa y alemana.

Hemos procurado someter este trabajo a las sabias palabras de Feyjó (5): "Es menester huir de dos extremos que igualmente estorban el hallazgo de la verdad. El uno es la tenaz adherencia a las máximas antiguas; el otro, la indiscreta inclinación a las ideas nuevas"; pero, no hemos olvidado esas otras, también suyas, que encierran aún mayor sabiduría: "Donde hay riesgo de errar, excluir toda novedad, es en cierta manera ponerse de parte del error".

II. Las definiciones de molécula: inexactitud de uno de los tipos de definición más utilizados. Una nueva forma de definición.

A. Diversos tipos de definiciones.

a) La molécula como unidad física:

1. La menor unidad física de una sustancia (Sneed y Maynard, 6).

2. La partícula más pequeña, libre por sí misma (M. Delfín Figueroa, 7).

3. La porción más pequeña posible de una especie química (E. Calvet, 8); o "es la especie química" (E. Jimeno, 9).

¹ Don Enrique Moles que a tan alto grado situó a la Químico-física española, acaba de fallecer. Quienes, durante largos años, hemos seguido paso a paso la labor del ilustre maestro, nos sentimos profundamente doloridos y elevamos a su memoria el testimonio de nuestra admiración y cariño. (Véase págs. 13-23 de este número de *Ciencia*).

4. El límite de la división por medios físicos, verbigracia, disolución, volatilización, etc. (I. Puig, 10).

b) Molécula como partícula que posee las propiedades de la sustancia que integra:

1. La más pequeña unidad física de una sustancia que posee las propiedades de una masa de sustancia (J. R. Lewis, 11). O sólo las propiedades específicas (W. N. Jones, 12).

2. La porción mínima de sustancia que participa de la naturaleza del todo y puede existir en estado de libertad (E. Vitoria, 13). (A. Pérez Ara, 14).

c) Molécula como determinante de la sustancia:

1. Las últimas partículas que forman parte de un ejemplar de una misma clase de materia y que determina sus propiedades (Deming, 15).

2. Una molécula posee las propiedades químicas del tipo dado de materia, . . . aunque ciertas propiedades (por ej., punto de fusión, y exfoliación) están determinadas por grupos de moléculas [(de Deming, 21), citada por N. W. Rakestraw, 16].

d) Molécula conjunto de átomos:

La unión de dos o más átomos (Holleman, 17).

e) Molécula y potencial de los átomos:

Sistema de dos o más átomos a una distancia determinada, con configuración estable, a la cual los potenciales tienen un valor mínimo (Briegleb, 18). Concepto que sólo sufre una limitación cuando se aplica a gases comprimidos y en especial a los cristales (19). Es la definición más moderna y aceptada en los textos actuales de Química estructural.

B. Anotaciones.

a) De estos cinco tipos de definiciones pueden admitirse los *a*, *c*, *d* y *e*, aunque la de E. Jimeno es incorrecta y la de I. Puig ha olvidado la existencia de los iones sencillos en solución y la de átomos libres en los vapores de la mayoría de los elementos; explicable por causa de una indebida extensión del concepto de molécula. Pero, el tipo *b* que es precisamente el más aceptado, no puede admitirse: es inexacta la afirmación de que la molécula posee *todas* las propiedades de la sustancia que constituye o de la que procede. Las propiedades de una sustancia son resultado del *conjunto* extraordinario de moléculas que constituyen el fragmento más peque-

ño de sustancia que pueda ser objeto de estudio; como acontece en los límites de sensibilidad en el análisis. La conducta de una molécula aislada del resto, no es la misma que la del conjunto sustancial que forman al reunirse en el número preciso, siempre elevadísimo, y formar lo que llamamos una *determinada* sustancia.

Ha sido seguramente Río de la Loza, dando una muestra más de sus excelsas dotes de maestro y de químico, uno de los primeros en distinguir esa propiedad característica de la molécula en relación con el total de la sustancia: en su "Introducción al Estudio de la Química" (20), publicada hace un siglo, exponía con un sentido didáctico superior a muchos de sus contemporáneos, que "la voz partícula recordará la división relativa que permite señalar la forma, y en algunos casos el tamaño, color, etc.: la voz molécula o átomo [en aquella época podían considerarse muy bien como términos indistintos] recordará la última división de un cuerpo que no permite señalar la forma, el tamaño ni el color: así una partícula de azufre, de iodo o de sulfato de mercurio podrán aislarse y distinguirse por su color y por su forma; pero cada una de estas partículas, formada por la reunión de átomos será divisible casi hasta lo infinito, sin que sea posible aislar esas pequeñísimas partes, distinguirlas, ni apreciar su tamaño, su color ni forma". Siguiendo esa orientación, algunos químicos modernos, entre ellos Mellor y Deming, exponen que la partición de la molécula altera las propiedades de la sustancia; pero, no incluyen dicho importante aspecto en las definiciones de molécula. La definición *Acl* de Deming antes expuesta responde al verdadero papel de la molécula, pero no es lo suficiente explícita, y por otra parte es desvirtuada por la que aparece en una edición más moderna del mismo autor y que corresponde al tipo *Ab1* (21).

Para no desorientar al alumno, y no desperdiciar ese tipo de definición, inexacta en los términos en que ha sido expuesta, pero dotada de un gran sentido didáctico y científico, proponemos su sustitución por la siguiente:

*Molécula es la partícula más pequeña de una sustancia, que tiene existencia propia, y que si es dividida en otras partículas, pierde la sustancia todas o parte de las propiedades que la caracterizan*¹.

¹ Escrita esta definición, hemos leído la que da el P. Moigno (contenida en unas "Nociones de Filosofía química" que escribió en 1864 en francés, para "Encyclopédie du XIX^e siècle"), orientada en ese sentido. Moigno se expresa en los términos siguientes: "La molécula es esa porción infinitamente pequeña que se con-

Nuestra definición asocia la división de la molécula a un cambio de propiedades de la sustancia que integra; cambio que generalmente se descubre con facilidad, mientras que es imposible o difícil comparar las propiedades que pueden asignarse a una molécula *aislada*, con las del conjunto sustancial de que forma parte. La materia que nos impresiona y que el *químico* manipula y estudia, no es una partícula aislada, sino un conjunto extraordinario de las mismas.

b) Aunque las definiciones de molécula no deben ser aplicadas a los compuestos iónicos que no sean moleculares en el estado gaseoso, quienes con fines didácticos, rindiéndose a la costumbre, acepten la posición contraria (por ej., Pauling (22), podrán referir la segunda parte de nuestra definición a toda especie compuesta iónica, dándole la siguiente forma «una *especie molecular iónica* será aquel mínimo número de iones de distinta clase que al ser separados unos de otros, más allá de una distancia máxima, perdería la sustancia parcial o totalmente, sus propiedades.» Así, al disociarse el carbonato de calcio y "separarse" sus iones, desaparecen las propiedades del carbonato y surgen las del óxido de calcio y las del anhídrido carbónico; y al destruirse, por disolución, el conjunto del cloruro de sodio cristalizado, las propiedades de la solución no son ya las del cloruro, sino las de sus iones.

c) En la *enseñanza elemental*, lo ordinario es inducir el concepto de molécula, de observaciones y experimentos sobre divisibilidad mecánica y física de sólidos y líquidos, de la difusión de gases o de la difusión de sólidos o líquidos en líquidos, disoluciones, etc. Con lo cual se llega al concepto de molécula según definiciones del tipo *Aa*. Mediante experimentos de descomposición de sustancias previo estudio de sus caracteres esenciales, y comparación con los de los productos obtenidos, se descubrirá el carácter químico de la molécula y se inducirá nuestra forma de definición expuesta en *Ba*. Luego, relacionándolo con la constitución atómica de las sustancias, se expondrán definiciones del tipo *Ad*; con el concepto de sustancia pura o especie química, las definiciones *Aa3*, empleando el propósito pero no la forma de la segunda. La definición de tipo *Ae*, debe evidentemente, ser razonada en la *enseñanza superior*.

III. La sinonimia en los diversos tipos de fórmulas. Propuesta de una clasificación primaria.

a) *Tipo incorrecto de definición de fórmula química.*

Por razones históricas, gran número de autores entre ellos Riesenfeld (23), Molinari (24),

cibe sin poder alcanzarla o aislarla, que no se puede dividir más sin destruir la sustancia misma del cuerpo".

Lamirand y Pariselle (25), Holleman (17, p. 29), Partington (26), Rocasolano (27), Sneed y Maynard (6, p. 92), etc., al definir la fórmula sólo la asignan a la molécula. En caso de aceptar en su sentido estricto ese tipo de definiciones, se quedarían sin fórmula los compuestos iónicos en sus tres estados de agregación, los atómicos y los de constitución molecular no definida.

b) *Sinonimia.*

Existe completa anarquía en las definiciones de los tipos primarios de fórmulas, tipos que no necesitamos exponer aquí por haberlo hecho en otro lugar (28).

c) *Una clasificación primaria basada en la estructura.*

En el V Congreso Sudamericano de Química, celebrado recientemente en Lima, presentamos una clasificación de las fórmulas, después de un breve estudio de las principales estructuras de los elementos y compuestos (29).

d) *Importancia de los tipos de fórmulas establecidos.*

Es obvia la importancia que tiene precisar el tipo de fórmula de una sustancia, en la forma expuesta por nosotros (29), porque de este modo se da a conocer la estructura de la sustancia y con ella una serie de caracteres o factores importantes. Ej. a una sustancia representada por una "fórmula mínima diiónica" no se le debe asignar un peso molecular, sino sólo un *peso formular*; ni tampoco debe otorgársele un mol, sino lo que puede denominarse una *fórmula-gramo*. Y una "fórmula mínima analítica", en cambio, representará únicamente la composición centesimal del compuesto. Y a una "fórmula radical" se le deberá asignar sólo un *peso radical* o un *radical-gramo*; etc.

e) *Necesidad de utilizar las fórmulas iónicas; y propuesta de algunos nuevos signos gráficos.*

Creemos que la fórmula sencilla (no nos referimos a las estructurales), debería por sí misma expresar siempre el tipo general de estructura de la sustancia. La fórmula, por ej., del óxido de calcio CaO, no descubre que se trata de una "fórmula mínima diiónica", dado el carácter iónico del compuesto. Pero, lo expresaría explícitamente, si se escribiera $Ca^{++}O^{--}$, del mismo modo que CO_3^{--} expresa el carácter de anión del grupo.

Asimismo, la fórmula de la blenda, SZn, tampoco indica el carácter atómico del com-

puesto; pero, si se hubiese convenido que en los compuestos iónicos se indicase siempre sus cargas eléctricas, la fórmula SZn sólo podría ser referida a un compuesto formado por moléculas o por átomos. Un simple punto colocado entre los dos símbolos S y Zn, en la fórmula S.Zn, pudiera indicar el carácter atómico de dicho compuesto, al dar a entender que no existe en los átomos S y Zn del sulfuro de zinc la unidad que tendrían en la molécula. (Por ser muy contados los compuestos que presentan enlace covalente de un electrón con el que podría confundirse el punto, apenas es posible confundir dicho enlace con la representación propuesta).

Una fórmula indefinida se distingue por el subíndice x. Otra radical, por el trazo o trazos de sus valencias "libres". Y una "fórmula mínima analítica" pudiera ser acompañada del signo "menor" < que se colocaría sobre la misma: así < CH, indicaría que se desea representar la fórmula mínima analítica de compuestos tales como C_2H_2 y C_6H_6 .

El simbolismo tiene, evidentemente, menos importancia que el conocimiento directo de lo que se simboliza; pero, es indiscutible que un perfecto acuerdo entre el carácter de la fórmula escrita y el de la sustancia representada es indispensable en todo aprendizaje químico. Y situados en ese camino, no acabamos de comprender como en el lenguaje ordinario escrito, apenas se utilicen más signos que los de interrogación, admiración y subrayado, confiándose tal vez demasiado en que el buen entender del lector dé a la frase su justo sentido, atendiendo a la totalidad de la misma.

f) *Nota didáctica.*

Desde un punto de vista didáctico elemental, por ser el símbolo ulterior a lo simbolizado, la diversidad de fórmulas químicas debe enfocarse en sentido inverso al que generalmente se sigue: conforme se vaya conociendo la estructura de las sustancias, se expondrán los respectivos tipos de fórmulas de acuerdo con la clasificación propuesta (29), elevándose a los grandes tipos de fórmulas de composición y estructurales, y por último a las de composición real y convencional.

IV. *Incongruencia de uno de los tipos de definiciones de solución. "Miscible" y "no miscible", términos impropios.*

A. *Tipos de definiciones de solución.*

Pueden agruparse en los siguientes:

a) *Solución como cuerpo o material homogéneo.*

1. Cuerpo (o material) homogéneo de composición variable (Partington 26, p. 20); variable dentro de ciertos límites (Calvet, 8, p. 13), (J. R. Lewis, 11). Algunos autores llaman a este tipo "solución verdadera" (Hodgman Holmes, 30).

2. Análogos al tipo 1, pero añaden que la sustancia disuelta puede ser separada por cristalización u otros procedimientos físicos (Hackh-Grant, 31).

b) Solución como "mezcla" homogénea.

1. Mezcla de dos o más sustancias, con todas sus porciones de igual composición física y química (Getman-Daniels, 32). Mezcla enteramente homogénea (Muchos autores). Algunos emplean el término "conjunto" en vez de "mezcla", pero añaden "íntegramente mezclado" (E. Jimeno, 9, p. 11). Mezcla homogénea química y física de dos o más sustancias puras (E. Stauton, 33): es éste, seguramente, el tipo más extendido.

2. Mezcla física (Ferriz y G. Junco, 34).

3. Mezcla homogénea cuya composición y cuyas propiedades pueden variar por grados imperceptibles al variar la proporción de los ingredientes (Deming, 21, p. 14).

4. Pauling incluye en la definición que los componentes de la solución han de ser "sustancias no fácilmente convertibles unas en otras" (22, p. 277). La adición obedece a la necesidad de distinguir las soluciones de las sustancias constituidas por conjuntos moleculares que se pueden formar fácilmente por asociación o disociación, como el ácido fluorhídrico líquido que contiene moléculas FH , F_2H_2 , ... F_nH_n (35) fácilmente convertibles unas en otras.

c) Solución como dispersión.

1. Dispersión de las sustancias sólidas, líquidas o gaseosas que en estado muy dividido se encuentran en los espacios intermoleculares de un líquido (M. Delfín, 7, p. 33).

2. Mezcla homogénea en la cual el soluto está disperso en todo el disolvente en escala atómica o molecular (Wells, 36).

3. Mezcla homogénea de partículas no mayores que la molécula (Amsden, 37).

d) Definiciones basadas en las fases.

1. Fase que tiene propiedades que varían con continuidad conforme varían las proporciones de los constituyentes de la solución (Wetmore, 38).

2. En términos de Químico-física una solución consta de dos o más componentes en una fase única (Popoff, 39).

3. Mezcla homogénea en estado de equilibrio de un líquido, sólido o gas (disolvente) y sólido, líquido o gas (cuerpo disuelto) (Rocasolano, 27, p. 60).

4. Diversos autores exponen como característica que define una solución, la ausencia de sedimentación (Ej.: Smith-Kendall, 40): lo cual equivale a decir, existencia de una sola fase.

e) Definiciones incompletas por referirse sólo a disolvente líquido.

1. El sólido parece que desaparece en el líquido y se dice que se ha disuelto, y a la mezcla homogénea resultante se le llama solución (Mellor, 41).

2. Mezcla homogénea de sustancias, una de las cuales por lo menos, es líquida (C. Duval, 42).

3. Especie de fusión (Vitoria, 13, p. 399).

f) Solución ideal.

1. Solución cuyos constituyentes tienen el peso molecular normal (el del estado de vapor) y que pueden mezclarse sin cambio de volumen, sin efectos caloríficos y sin alteración química (C. Duval, 41).

2. Definida recurriendo a la ley de Raoult: aquélla en que la presión de vapor parcial de cada componente es igual a la presión de vapor del componente en estado puro multiplicada por la fracción molar que le corresponde en la solución (Amsden, 37, p. 76).

3. Definida según una de las leyes de Van't Hoff: la solución que cumpliría, llamando π a la presión osmótica, la ecuación $\pi V = nRT$, de forma igual a la de los gases $PV = nRT$ (Hildebrand, 43).

B. Definiciones de soluto y disolvente.

Lo relativo de ambos conceptos, por ser mutua la acción entre soluto y disolvente, se manifiesta en la forma de las definiciones que o son una expresión del sentir vulgar, o puramente convencionales:

a) Disolvente.

1. Componente que existe en mayor cantidad (Definición general).

2. El líquido inerte en la solución cuando se trata de la reacción entre sustancias disueltas cualesquiera que sea la proporción del mismo (Miall, 44).

3. Líquido que reacciona químicamente con un sólido y lo introduce en la solución, como ácidos que disuelven los metales (Hackh-Grant, 31).

b) Soluto.

1. Sustancia disuelta (Definición más general).

2. Componente que entra en menor cantidad.

3. El componente que primero se separa al enfriarse la solución (Mortimer, 45).

C. Impropiiedad de los términos "miscible" y "no miscible".

a) Es casi general, y por demás inexplicable, aplicar "miscible" a los líquidos perfectamente solubles *entre sí*. "Miscible" es neologismo de "mezclable"; y aun aceptando que las soluciones líquidas tengan algunos caracteres de las mezclas, no ha de olvidarse que existen verdaderas mezclas de líquidos, como las emulsiones; y resulta siempre incongruente que a los que pueden ser *emulsionados* se les llame "no miscibles", y a los que se *disuelven* entre sí se les llame "miscibles". En vez de "miscible" debe utilizarse el término "soluble" y mejor la expresión *solubles entre sí*. Y el término "miscible" debe reservarse para los líquidos que se emulsionan.

D. Anotaciones.

a) Debemos llamar la atención sobre la incongruencia de las definiciones del tipo *Ab* y de todas aquellas que contienen la expresión "mezcla homogénea", que son por cierto las predominantes en los textos de todos los idiomas; incongruencia que no puede ser tolerada. ¿Qué significa "mezcla homogénea" aplicada a una "solución", y más cuando en párrafos anteriores se ha llamado "mezcla" a un material *heterogéneo*? Como es bien sabido, la esencia de una mezcla es su heterogeneidad. Tal vez se nos objete que en este caso la palabra "mezcla" se emplea en su acepción vulgar equivalente a "reunión"; pero la enseñanza, sobre todo al establecer sus definiciones, no debe utilizar términos que no sean científicos; y menos si pueden ser origen de desorientación. Las definiciones de tipo *Ab* no sólo falsean el concepto de solución, sino que además, desorientan al principiante respecto del concepto de mezcla. Confusión en la que generalmente ya se habrá iniciado el aprendiz, al dársele como ejemplo de mezcla el aire, cuando el aire es, en realidad, una solución.

b) Los conceptos de disolvente y soluto tienen escaso interés, por ser la disolución una acción en que todos los componentes son activos. Es muy instructiva no obstante, la definición que Mortimer da de soluto (*Bb3*). Las *Ba1* y *2* son convencionales; y la *Ba3* es, aunque indebida, una extensión, ya antigua, del concepto de disolución.

c) No debe pasar inadvertida la confusión que sufre el principiante, cuando se le presenta una reacción química acompañada de una disolución, fenómeno al que hace referencia la definición *Ba3*. Lavoisier en su "Tratado" distingue entre solución propiamente dicha y la que se produce al ser atacado un metal por la solución acuosa de un ácido; y empleó el término "disolución" para ese caso especial y el de "solución" para la solución ordinaria. Distinción que apoya un químico de tan buen sentido didáctico como Chaptal (46). Pero actualmente no hay por qué hacer esta diferencia: en un grado elemental puede enfocarse el hecho como dos fenómenos sucesivos, uno de reacción y otro de disolución; y en grados posteriores, se tratarán como fenómenos de tipo electroquímico.

d) "Disolución" y "solución" son perfectamente equivalentes, según el uso y según la Academia de la Lengua. Pero, consideramos recomendable la norma que siguen muchos químicos y autores al llamar "disolución" al fenómeno de "disolverse" una sustancia, y aplicar el de "solución" para el resultado del fenómeno, o sea para el conjunto que forman el soluto y el disolvente.

Cuando, por el contrario, debido a homonimia se aplique el mismo nombre a la acción que al material resultante, debe aplicarse el término a uno solo de los conceptos, y dar nombre diferente al otro; por ej., la palabra "combinación", que por terminar en "ción" o "acción" significa más acción que efecto, y en el lenguaje científico internacional indica una "operación" o un "proceso" (47) debe reservarse para expresar la acción o el fenómeno de "combinar" o "combinarse", y utilizar el nombre de "compuesto" para designar el producto obtenido en dicha acción.

e) En la enseñanza elemental se utilizarán las definiciones *Aa* como definición primaria que pudiera establecerse en la forma siguiente: *material homogéneo constituido de dos o más sustancias distintas, aislables unas de otras por métodos de fraccionamiento, y cuya relación de pesos varía en general gradualmente entre ciertos límites*. Conocida la constitución atómico-molecular de las sustancias, se complementará con definiciones del tipo *Ae*. Las del tipo *Ae* son inadmisibles como defi-

niciones finales: pueden utilizarse, no obstante, en el curso de las explicaciones relativas al concepto de "solución".

En la enseñanza preparatoria de la superior, se aplicarán las definiciones basadas en las dispersiones y en los equilibrios y fases.

En la enseñanza superior se introducirá el concepto de solución ideal, utilizando los tres tipos de definiciones antes dados; será muy instructiva la observación de Pauling (Ab4). Y habrá ocasión de razonar sobre las dificultades que ofrece el distinguir entre mezclas (ordinarias, coloides, emulsiones, suspensiones) y las soluciones; y también entre éstas y un compuesto químico. Dificultades que tienen su origen en la propia naturaleza de los materiales, y no a divergencias de definiciones. Basta con recordar que Bredig señaló como límite superior de las partículas coloides (hidrosol de metales) un diámetro de $0,14 \mu$, y Zsigmondy advirtió (48) que las partículas de oro mayores de $0,075 \mu$ comienzan ya a sedimentarse, y que existen hidrosoles estables de $0,060$; y como límite inferior estableció el de $0,006 \mu$. Actualmente suele tomarse (Glasstone, 49) entre $0,2 \mu$ y unas $0,005 \mu$ como diámetros límites. Aunque autores como Wells, Getman-Daniels, Deming y otros dan valores de la categoría de 1μ a $0,001 \mu$; y se siga con la norma de considerar como límites los de visibilidad del microscopio ordinario y el del tamaño medio de las moléculas; límites que tienen mucho de convencional. Esas divergencias, aparte su valor científico, tienen un aspecto didáctico por enseñarnos que el estado coloidal no puede ser definido exclusivamente por el tamaño de sus partículas. Conforme se avanza en el estudio de la estructura de las sustancias y se aplican los métodos y los resultados de la Químico-física, los clásicos conceptos que durante años se consideraron incommovibles, se esfuman, y se perfilan profundas modificaciones, e incluso la sustitución por otros nuevos, obediendo a la marcha ascendente ineluctable de todo proceso científico.

V. Generalización desacertada de los términos "oxidación" y "reducción". Nombres nuevos. Propuesta en nuevas formas de definiciones.

A. Tipos de definiciones.

La generalidad de los autores presentan las mismas o análogas definiciones de ambos términos, en sus significados clásico y moderno.

a) Definiciones clásicas.

1. Oxidación y reducción, respectivamente como aumento o disminución de la cantidad de oxígeno, o disminución o aumento de la cantidad de hidrógeno de una sustancia (Definiciones generales).

2. Oxidación: combinación lenta con el oxígeno (Smith-Kendall, 40, p. 72).

3. Oxidación, todo aumento que experimenta un compuesto en la proporción de elementos ametales, o la disminución en metales o hidrógeno; y reducción a la disminución en ametales

o aumento en metales o hidrógeno (Jimeno, 9, p. 346).

b) Definiciones modernas.

Los textos modernos, además de las definiciones clásicas (generalmente la Aal) contienen uno o más de los siguientes tipos:

1. Un átomo o grupo de átomos se oxida cuando pierde electrones, y se reduce si los gana.

2. Oxidación de un átomo o grupo de átomos: aumento de las cargas eléctricas positivas o disminución de las negativas; y reducción, lo contrario.

3. Algunos autores, junto a la "pérdida de electrones" añaden "o la compartición de electrones" con otro átomo.

4. Oxidación: aumento de las valencias positivas o disminución de las negativas; reducción, lo contrario.

5. Oxidación: aumento de la valencia de un catión o disminución de la de un anión. Reducción: captación de electrones por un átomo que se traduce en el aumento de la valencia de un anión o en la disminución de la del catión.

6. Partiendo de los estados de oxidación: un ion o un átomo que forma parte de un elemento libre, molécula o grupo atómico, se oxida cuando pasa a integrar un compuesto o es liberado, habiendo aumentado el número de unidades positivas o disminuido el de unidades negativas de su estado de oxidación; y se reduce cuando aumenta las negativas o disminuye las positivas (Bargalló, 50).

B. Anotaciones.

a) Tipo inexacto de definición.

Todas las definiciones Aa son adaptables a un primer conocimiento de ambos fenómenos en el concepto clásico, estricto o amplio. Pero, las definiciones Ab, de un modo directo las 1, 2 y 3, e indirectamente la 4, exceptuando la 3 debida a Deming, poco explícita, contienen el error de establecer en términos absolutos que los electrones se pierden en la oxidación y se ganan en la reducción. Emplear este lenguaje, que el alumno acepta sin réplica por su aparente sencillez, desorienta extraordinariamente respecto de cómo se realizan los enlaces covalentes. Como se sabe, sólo en el enlace electrostático que "une" iones positivos y negativos se puede hablar en términos casi absolutos, de pérdida o de recepción de electrones; por esto se puede

¹ Difícilmente existe enlace iónico que no tenga el 5% de covalente.

aceptar la definición *Ab5* como caso particular de definición de oxidación aplicado a un catión, o de reducción aplicado a un anión. Análogamente puede decirse de reducción. Pero, en los enlaces de tipo covalente en general, no existe en realidad esa pérdida o ganancia completa de electrones, porque los electrones de una molécula pertenecen a todos los átomos que la constituyen; los electrones de enlace son claramente compartidos por los dos átomos enlazados, no existiendo, por tanto, uno que actúe exclusivamente como dador ni otro que sea sólo aceptor. Como se sabe, las ideas actuales sobre la estructura de la molécula desfiguraron la individualidad de sus átomos, y se la considera como un conjunto de núcleos y de orbitales electrónicos moleculares.

Por consiguiente, no deben entenderse los términos "pérdida" o "ganancia de electrones" en su estricto sentido. Tampoco ha de olvidarse que según los conceptos modernos, lo que se oxida o reduce, *no es la sustancia ni una molécula*, sino un ion sencillo o poliatómico, o bien un átomo neutro de una sustancia.

b) *Propuesta de una nueva forma de definiciones.*

Las definiciones de tipo *Ab1 a 3* (esta última sólo adaptable para que defina también a la reducción) deben ser, en consecuencia, modificadas en la forma siguiente:

Oxidación de un ion o de un átomo de un elemento libre o el que forma parte de una molécula o grupo atómico, es la transferencia completa o parcial de uno o varios electrones del ion o átomo, a otros átomos o iones. Reducción de un ion, o de un átomo de un elemento libre o el que forma parte de una molécula o grupo atómico, es la adición completa o parcial al ion o al átomo, de uno o más electrones procedentes de otros átomos o iones.

Con las palabras "completa o parcial" se expresa que la transferencia o la adición de electrones no siempre es total.

c) *Sobre las definiciones que utilizan las valencias positivas y negativas.*

Estas definiciones tienen de objetable cuanto de refutables tengan los conceptos de valencia positiva y valencia negativa; conceptos que al menos en los enlaces covalentes, no dejan de presentar ciertos convencionalismos sobre la manera de estar repartida la carga electrónica en la molécula. En los iones, a cada carga eléctrica elemental se le asigna una valencia del signo de la carga. Pero, en dos átomos enlazados por

covalencia compartida por igual (y aun en la que corresponde a un enlace parcialmente iónico), en modo alguno una valencia positiva más o una negativa menos, puede significar una carga eléctrica elemental negativa *perdida*, o una carga eléctrica elemental positiva *ganada*, porque para que esto ocurriese tendría que producirse totalmente la cesión o la ganancia de un electrón, lo cual no acontece, como se ha indicado anteriormente. Por tanto, sólo por un reparto *en cierto modo convencional* de los electrones o sea de las cargas eléctricas en la molécula, se pueden asignar a los átomos enlazados por covalencia compartida, un número determinado de valencias positivas o negativas.

Contar las valencias positivas o negativas en los átomos neutros, por el número de electrones que faltan o exceden para una configuración estable, como hacen algunos autores, entre ellos E. Saz (51), puede justificarse para ciertos cálculos, pero sin que signifique un cambio efectivo de electrones entre los átomos del enlace covalente. Aparte, que no ha de olvidarse que la valencia sólo puede valorarse con relativa exactitud, cuando se ha efectuado el enlace.

d) *Número de oxidación y valencias positivas y negativas.*

Análogas consideraciones pueden hacerse sobre las definiciones que se basan en el estado de oxidación. El estado de oxidación de un ion o de un átomo, expresa el grado en que está oxidado (o reducido) ateniéndose al número de cargas eléctricas elementales que posee si se trata de un ion; o si se trata de un átomo de una molécula, a las que *le pueden ser asignadas* por una adecuada distribución de la carga de los electrones de enlace entre todos los átomos de la molécula o grupo atómico. Reparto de cargas, como se ha dicho, regido por reglas de carácter *más o menos convencional*. Destacamos una de las reglas, la más interesante para el objeto que nos ocupa: la de que el número de oxidación de un átomo en una molécula o grupo atómico, es el número de cargas eléctricas positivas o negativas que posee cada uno de los átomos enlazados, después de *asignar* al átomo de mayor electronegatividad *todos* los electrones que forman el enlace. Se cuentan para el átomo más electronegativo tantas unidades de oxidación negativas como electrones gana, o tantas unidades positivas como electrones pierde el de electronegatividad menor. Sigue, por tanto, en pie la inexactitud física de considerar que los electrones se pierden o se ganan totalmente en la reacción con formación de enlaces covalentes.

El número de valencias positivas o negativas asignadas a un átomo no iónico, no siempre coincide con el número de oxidación. Pero, aun en el caso de coincidencia, ha de observarse que se trata de dos conceptos diferentes, porque el número que expresa la *valencia*, sea positiva o negativa, ha de indicar siempre directa o indirectamente el poder de combinación con el átomo del hidrógeno (52); mientras que el estado de oxidación es una consecuencia de un reparto de cargas.

e) *Términos modernos que sustituyen a los de "oxidación" y "reducción."*

Admitido por todos los químicos que ambos términos, oxidación y reducción, especialmente el primero, son impropios en su amplio sentido actual, y que deben ser reintegrados exclusivamente a sus definiciones primitivas (especialmente *Aa1* y 2), se han propuesto diversos nombres que de aumentar en número serán seguramente origen de confusión. He aquí los más aceptados:

1. "Deselectronación" por oxidación, y "electronación" por reducción. A los que corresponden los términos "deselectronar" y "electronar", "deselectronado" y "electronado". A un agente oxidante se le llamaría "deselectronante", y a otro reductor, "electronante" (Términos propuestos por los Profs. Cady, Taft y E. C. Franklin, de la Universidad de Stanford, y adoptados por Pauling y otros químicos).

2. "Eldonación" para oxidación y "elaceptación" para reducción ("el", letras iniciales de "electrón"); "eldonar", "eldonado", "eldonante"; "elaceptar", "elaceptado" y "elaceptante". A una reacción de reducción-oxidación, se le llamaría "elaceptdonación", y al término "redox", "elaceptdón" (Nombres propuestos por el Prof. Ch. Bishop (53)).

f) *Otros términos corrientes en textos de enseñanza superior.*

1. Sustancias "anionoides" y "cationoides", según que puedan recibir o dar electrones (Lapworth y Robinson).

2. Sustancias "nucleófilas" y "electrófilas" (Ingold) según que sean capaces de donar o aceptar electrones.

3. Luder emplea el nombre "electrodóticas" para las nucleófilas; y N. F. Hal el de "electrodóticas".

g) *Orden de exposición de las definiciones.*

En un grado elemental, se darán los conceptos clásicos restringidos de oxidación y reducción (Definiciones

Aa). En la enseñanza preparatoria, se utilizarán las expuestas en *Ab1* a 3, sintetizadas y modificadas en la forma que hemos indicado en *Ba*, y empleando los nombres de "electronación" y "deselectronación" para reducción y oxidación. La definición *Ab4* puede emplearse siempre que se haya razonado sobre el verdadero significado de valencias positiva y negativa. La *Ab6*, tal vez debe reservarse para la enseñanza superior, cuando el alumno tenga un perfecto conocimiento de la estructura electrónica de los átomos y de los enlaces interatómicos dentro de la molécula, para que pueda calcular racionalmente el número de oxidación. Pueden, en dicho grado introducirse los términos nuevos expuestos en *f*, pareciéndonos adecuados los de "electrófilo" y "electrodótico" (éste más que el de "electrodótico", por adaptarse mejor al significado etimológico).

(Terminará).

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. TRUETA, J., *L'esperit de Catalunya*, p. 108, 1950.
2. LANOMUIR, I., *J. Amer. Chem. Soc.*, LI: 2847, 1928.
3. RÍO, A. M. DEL, *Elementos de Oricitognosia. Parte preparatoria*. 2ª ed. Prólogo, México, 1846.
4. FRANK, PH., *Foundations of Physics*, pp. 3-10, 1946.
5. FEYJÓO, B. J., *Teatro crítico universal. Tomo segundo. Nueva impresión. Discurso primero. Arts. 5ª y 21. Madrid, 1779.*
6. SNEED, M. C. y J. L. MAYNARD, *General Inorganic Chemistry*, p. 34, 1943.
7. DELPÍN, M., *Química general elemental*, 5ª ed. p. 63, 1950.
8. CALVET, E., *Química general aplicada a la Industria*. 2ª ed. Vol. I, p. 808, 1949.
9. JIMENO, E., *Química general*, 2ª ed., p. 37, 1944.
10. PUIG, I., *Curso general de Química*, 6ª ed., p. 12, 1949.
11. LEWIS, J. R., *An Outline of First Year College Chemistry*. 5ª ed. Apéndice, 1944.
12. JONES, W. N., *Inorganic Chemistry*, p. 22, 1947.
13. VITORIA, E., *Manual de Química moderna*, 12ª ed., p. 7, 1940.
14. PÉREZ ARA, A., *Química general*, t. I, p. 84, 1942.
15. DEMING, H., *General Chemistry*, 4ª ed., p. 30, 1939.
16. RAKESTRAW, N. W., *J. Chem. Ed.*, XXV: 413, 1948.
17. HOLLEMAN, A. F., *Tratado de Química Inorgánica*, 3ª ed., p. 28, 1939.
18. BRIGLEB, G., *Zwischenmolekuläre Kräfte und Molekülstruktur*, p. 12. [1937] 1944.

19. MADRAZO, M., *Ciencia*, VIII: 241-245, 1948.
20. RÍO DE LA LOZA, L., *Introducción al estudio de la Química*. 2ª ed., pp. 25-26, México, 1862.
21. DEMING, H., *Química general*, p. 17, 1948.
22. PAULING, L., *General Chemistry*, p. 128, 1947.
23. RIESENFELD, E. H., *Tratado de Química inorgánica*, p. 7, 1944.
24. MOLINARI, H., *Química general y aplicada a la Industria*. Vol. I, p. 65, 19, 1914.
25. LAMIRAND, J. y H. PARISELLE, *Cours de Chimie*, 3ª parte, p. 29, 1932.
26. PARTINGTON, J. R., *A Text-book of Inorganic Chemistry*. 5ª ed., p. 111, 1937.
27. ROCASOLANO, A. DE G., *Tratado de Química*, 4ª ed., p. 142 [sin año].
28. BARGALLÓ, M., *Ciencia*, XI: 311-316, 1951.
29. Quinto Congreso Sudamericano de Química: Resúmenes de los trabajos. Págs. 256-257, 1951. *Ciencia*, XI: 311-316, 1951.
30. HODGMAN, F. H. y CH. D. HOLMES, *Handbook of Chemistry and Physics*, 26ª ed., 1942-1943.
31. GRANT, J., *Hack's Chemical Dictionary*, 3ª ed., 1944.
32. GETMAN, F. H. y F. DANIELS, *Outlines of Theoretical Chemistry*, 6ª ed., p. 136, 1937.
33. STAUTON, S., *Physical Chemistry*, p. 124, 1944.
34. FERRIZ, A., M. MORALES y M. G. JUNCO, *Química general*, p. 2, 1934.
35. BARGALLÓ, M., *Ciencia*, IX: 266, 1948.
36. WELLS, A. F., *Structural Inorganic Chemistry*, p. 128, 1945.
37. AMSDEN, J. P., *Physical Chemistry*, 2ª ed., p. 76, 1950.
38. WETMORE, F. E. W., *Principles of Phase Equilibria*, p. 70, 1951.
39. RICE, M. I. y W. P. CORTELYON, *Popoff's Quantitative Analysis*, 3ª ed., p. 48, 1935.
40. SMITH, A. y KENDALL, *Química general*, 3ª ed., p. 156, 1943.
41. MELLOR, J. W y G. D. PARKES, *Mellor's Modern Inorganic Chemistry*, p. 150, 1939.
42. DUVAL, C., R. DUVAL y R. DOLIQUE, *Dictionnaire de la Chimie*, 1935.
43. HILDEBRAND, J., *Solubility of Non-electrolytes*, 2ª ed., p. 21, 1936.
44. MIALL, S., *Diccionario de Química*, 1943.
45. MORTIMER, F. S., *J. Amer. Chem. Soc.*, XLIV: 1416, 1922.
46. CHAPTAL, J. A., *Chimie appliquée aux Arts*. t. I, pp. 83-84, París, 1807.
47. MOON, P. y D. E. SPENCER, *Amer. J. Physics*, XIV, pp. 285-293, 1946.
48. ZSIGMONDY, R., *Colloids and the Ultramicroscope*, pp. 160-161, 1914.
49. GLASSTONE, S., *Textbook of Physical Chemistry*, 2ª ed., p. 1232, 1947.
50. BARGALLÓ, M., *Tratado de Química Inorgánica para Escuelas superiores (en preparación)*.
51. SAZ, E., *Análisis químico mineral*, vol. I, p. 35.
52. BARGALLÓ, M., *Ciencia*, IX: 7-14, 1948.
53. BISHOP, CH., *J. Chem. Ed.*, XXIV: 200, 1947.

Libros nuevos

BONET, F., *La facies urgoniana del Cretácico Medio de la Región de Tampico*. Bol. Asoc. Mex. Geól. Petr., IV (5-6): 153-262, 51 láms. México, D. F., 1952.

Corresponde a Burckhardt el descubrimiento de la facies urgoniana en México, pues con toda claridad señaló, desde 1909, su presencia en el Cañón de Fernández, al W de Torreón (Coahuila), describiendo sus principales rasgos litológicos y paleontológicos. En el curso de medio siglo ese dato quedó perdido en la bibliografía geológica del país, hasta que F. Bonet, investigador de Petróleos Mexicanos, decidió realizar un análisis de los hechos y de los conceptos relativos a calizas del Cretácico Medio inferior en México. El primer fruto del trabajo de Bonet es una contribución sobre la facies urgoniana de la Sierra de El Abra, al W de Tampico (Tamaulipas). Debe mencionarse que desde hace algunos años, otras ideas sobre formaciones arrecifales habían generado ciertas interpretaciones acerca de dicha sierra y que toda una nomenclatura estratigráfica, laxamente usada por geólogos que no estaban seguros de lo que hablaban, vino a complicar un problema que demandaba el metódico examen de materiales que fundamentalmente contiene el trabajo de Bonet.

Después de una corta introducción con datos fisiobiológicos sobre la región de la Sierra de El Abra, se pasa a un detallado examen de la litología de sus calizas, resumida en un cuadro que mucho ayuda para la comprensión de los datos esenciales y de las relaciones entre los diversos tipos de aquellas rocas. La variedad litológica en las calizas de tipo El Abra, uno de los miembros de la formación del mismo nombre, resulta de diversidad en los procesos de litificación, diagenesis y contenido faunístico, más que de diferencias en condiciones de depósito. En otras palabras, las alteraciones secundarias han originado múltiples tipos de calizas, por efecto de recristalización parcial o total de la calcita o por dolomitización, a partir de la naturaleza inicial de dos variedades fundamentales: calizas criptocristalinas y calizas con clásticos dominantes.

En el primer caso (calizas criptocristalinas sin elementos clásticos o con clásticos de origen orgánico) se tiene el tipo primordially, del cual derivaron todos los otros observados en la facies urgoniana de El Abra. Puede estar o no impregnada con materiales bituminosos y tener o no micro o macrofósiles. La alteración diagenética produjo variedades litológicas según que la recristalización de la matriz haya sido parcial o total. Aquí entrarían todas las calizas sin y con "miliolas" y "de rudistas" (que Bonet propone llamar *conchíferas*, pues la usual denominación de *coralinas* que aplican los geólogos es impropia), entre las cuales hay algunas que son indistinguibles de otras de niveles superiores, v. gr.: Tamasopo, del Coniaciano-Santoniano o de facies batiales del mismo nivel, v. gr.: Tamaulipas. Ello explicaría, en parte, que en la identificación de las muestras de canal y de núcleo en los pozos la variedad negra haya sido confundida con el horizonte Otates y con la caliza Agua Nueva. Una característica valiosa para reconocer estas calizas urgonianas (variedades crema y gris con miliolas y conchíferas) es la presencia de *Nummoloculina* en grandes cantidades, en la facies de

El Abra. Otras calizas tienen *Globigerina* en escasa cantidad, pero solamente son discernibles en cortes delgados.

El autor se inclina resueltamente a considerar que todas estas variedades de calizas criptocristalinas tuvieron origen químico, en el seno de aguas sobresaturadas de CO_2Ca , por dos razones, a) que el tamaño de los elementos en dichas calizas es muy inferior al tamaño que tienen en calizas clásticas y b) que la misma pasta cristalina se encuentra sirviendo de matriz en conglomerados periarrecifales y calizas conchíferas de los núcleos arrecifales. El depósito de las calizas tuvo lugar en mares someros y lejos de toda costa emergida.

En el segundo caso (calizas con clásticos dominantes) persiste la matriz criptocristalina, pero la fragmentación y desgaste de organismos arrecifales (o de sus moldes) da origen a gran cantidad de clásticos. Siempre, pues, son zoógenas y monogenéticas, aunque al fragmentarse la propia roca calcárea de los arrecifes se produjo una pudinga con matriz criptocristalina de aspecto sacaroides. Los pedazos de organismos o roca, por acción del oleaje, quedaron englobados en el fango calcáreo de origen químico, después de sufrir una alteración más o menos pronunciada, en iguales condiciones batimétricas. Obviamente, el tamaño de los fragmentos está en razón inversa de la distancia del arrecife.

Existe un límite dimensional para los clásticos, en las dos variedades fundamentales de estas calizas, a) si son mayores de 2 mm, se trata de *calciruditas* brechoides o *pisolíticas* y b) si son menores de 2 mm, se trata de *calcarenit*es microcoquinas u oolíticas. Cuando la fragmentación de los clásticos llega a ser fina, comparable a los elementos arcillosos en las rocas silíceas, se formarían *calcilutitas*, que hasta ahora no se han encontrado en El Abra. En cambio, abundan las *calciruditas* y las *calcarenit*es, con interesantes indicaciones paleoecológicas, pues las primeras se formaron cerca o en inmediato contacto con los núcleos arrecifales, y las segundas en mares poco profundos, donde el oleaje pudo someter los granos a movimientos de vaivén.

Ambos grupos de calizas pueden recristalizarse contemporáneamente o después de su depósito, formándose otras variedades que Bonet analiza en sus características microscópicas, cuando la estructura original de la parte criptocristalina sí es reconocible. Así se generaron calizas grumosas, pudiéndose distinguir mediante el contorno de los granos y la dimensión de los cristales de calcita, si la recristalización fué anterior o posterior a la litificación de los fósiles. Estas calizas grumosas no deben confundirse con las verdaderas calizas de grumos fecales, producidas al pasar los fangos calcáreos por el tubo digestivo de animales limnícolas. Hay también calizas grumosas con miliolas, conglomerados calcáreos con matriz grumosa recristalizada y *calcarenit*es con las mismas características. En todos los casos el proceso de recristalización pudo realizarse en bloques, por reticulación o llegó a ser completo, difiriendo los grados cuantitativamente.

Cuando la estructura original de la parte criptocristalina no es reconocible, ya que la recristalización fué total en ausencia o presencia de clásticos, se generaron calizas *sacaroides*, que tan importante papel juegan en

el subsuelo de Morallillo y Poza Rica. Estas calizas no se han estudiado petrográficamente en forma aceptable. Por último, las calizas dolomíticas sólo se encuentran de manera insignificante en El Abra y el proceso pudo ser secundario o primario, lo cual explicaría que no hayan tomado papel importante en dicha región.

Respecto a la facies batial (Tamaulipas), Bonet insiste en la necesidad de realizar estudios sistemáticos de dicha caliza, particularmente en el caso de las "mixed facies", para poder distinguir entre las variedades criptocristalinas de El Abra y la Tamaulipas. En un cuadro comparativo destacan las diferencias litológicas de la facies batial, que es también criptocristalina y más homogénea, aunque probablemente se tengan que rectificar estos conceptos en futuras investigaciones.

El siguiente capítulo es de particular importancia para los micropaleontólogos, pues dos asociaciones identificadas por Bonet son de foraminíferos, a) de *Nummuloculina* y b) de *Orbitolina*. En realidad, son más las asociaciones, las anteriores y c) de caprinidos, d) de monoplúridos y e) de *Requienia*. Hay una sexta asociación que el autor llamó simplemente de foraminíferos y una séptima de *Toucasia*, en la cima de los arrecifes, que no se ha estudiado. Las calizas sacaroides tienen asociaciones de microfósiles y las conchíferas resultan del englobamiento de los rudistas, presentando indicaciones paleoecológicas que se resumen en un cuadro. La asociación de *Nummuloculina* forma las calizas de "miliolas" y se encuentran mezcladas en las calizas criptocristalinas dos variantes, 1) cuando *Nummuloculina* por sí sola forma la microfauuna y 2) cuando siendo dominante, se asocia con *Triloculina*, *Quinqueloculina*, *Nomion*, *Orbitolina* cf. *O. texana* (Roemer), etc., indicando aguas muy cálidas, someras y con salinidad normal o reducida en facies arrecifal. La asociación de *Orbitolina* incluye formas de este género como dominantes y de *Dietyoconus*, así como bivalvos y gasterópodos, coexistentes con conglomerados periarrecifales donde no hay rudistas (o solamente restos de ellos), indicando mares tropicales someros y cercanía de arrecifes.

Por cuanto a rudistas, Bonet ha iniciado brillantemente una revisión de la sistemática y posición estratigráfica de tales formas, exponiendo ahora sus ideas sobre asociaciones y paleoecología, que esperamos sean seguidas por nuevos estudios de grupos de importancia fundamental para la Paleontología mexicana. Todas las asociaciones descritas forman parte de los núcleos arrecifales y dan origen a las calizas conchíferas. Sus biotopos también se definieron, concluyéndose que los depósitos fueron neríticos, de mares cálidos y en condiciones de salinidad normal o subnormal, aunque las aguas están saturadas o sobresaturadas de CO_2Ca , puesto que en todos los tipos litológicos se encuentra el elemento criptocristalino sólo o constituyendo la matriz. Un cuadro, mencionado anteriormente, resume las relaciones entre biotopos, biocenosis y facies.

La relativa "esterilidad" paleobiológica de los fangos calcáreos con asociaciones de *Nummuloculina* y *Orbitolina* se explicaría por las condiciones de fluidez extrema que existieron en el fondo, donde faltó apoyo para los organismos, con excepción de pequeñas áreas consolidadas por algas filamentosas que aprisionaban entre sus mallas alguna cantidad de fango, formando un verdadero tapete donde se instalaron otros seres. Por otra parte, hay "incompatibilidad" entre organismos de

ciertos grupos (nunca se han encontrado rudistas y cefalópodos juntos). Los bancos de rudistas contrastan por su exuberancia vital con los fangos calcáreos, habiéndose iniciado el desarrollo de dichas asociaciones sobre alguna base de sustentación (física u orgánica) y después continuando sobre los propios restos litificados de anteriores generaciones, en el sentido de longitud y extensión, de donde resultó el aumento dimensional del banco, con el concurso de microorganismos. El crecimiento quedó limitado por otros factores, particularmente la turbidez de las aguas y la distancia a la superficie, que determinaron la forma tabular (o lenticular) y no la mural de los arrecifes (realmente bancos), característica de la facies urgoniana del Cretácico Medio inferior.

En los bancos de rudistas destacan el perfil lenticular, su simetría y la presencia de un depósito periarrecifal y de un núcleo arrecifal, mientras los verdaderos biohermas murales son asimétricos y constan de un pre-arrecife, un núcleo arrecifal y un post-arrecife. Además, los primeros generalmente se desarrollan lejos de la costa y tienen asociaciones biológicas no-coloniales, con crecimiento discontinuo, y los segundos requieren casi siempre costa cercana y sus asociaciones biológicas son coloniales, con crecimiento continuo. A pesar de ello, las etapas iniciales pudieron ser idénticas en ambos tipos, pero los factores secundarios condicionaron después el desarrollo de cada uno, así como su distribución espacial.

Los datos estructurales de la Sierra de El Abra indican que no fue un bioherma verdadero, pues los núcleos arrecifales ocupan pequeña parte de la masa total y los conglomerados periarrecifales (miembro Taninul) aparecen a su alrededor aisladamente. Existe un plano de falla al E, en dirección longitudinal, que sepultó la parte oriental del anticlinal. Los datos estratigráficos denuncian que en realidad sólo pueden distinguirse la facies batial (Tamaulipas) y la facies urgoniana, de donde resalta la inconveniencia de los nombres usados, pues no reúnen los requisitos exigidos por las reglas de nomenclatura estratigráfica.

Seguidamente se describen los núcleos arrecifales encontrados (Taninul Sur, Taninul Norte, Ventana Jabalí, Quintero y El Mante). También se describe la facies urgoniana en las Sierras de Nicolás Pérez, Colmena y Madre Oriental, discutiéndose las "mixed facies" de Heim en términos generales, que representan cambio en condiciones batimétricas y no interdigitación, lo que quita aquél carácter a dichas rocas. La caliza *Tamabra* de Poza Rica y Morallillo es indistinguible de la caliza criptocristalina de El Abra, pero la correlación verdadera sólo se establecerá mediante estudio paleontológico para decidir si corresponde a la facies batial o a la urgoniana (dolomitizada). Es importante con toda probabilidad el factor tectónico para explicar su espesor y no existe relación entre dolomitización y las distintas zonas de un arrecife mural (fósil o actual).

La Faja de Oro representa un complejo de dos porciones (a partir de la caliza): a) la superior (o cima de El Abra) entre los 690 y 1 515 m, de caliza criptocristalina mezclada en la parte inferior con materiales variables, y b) la inferior, entre los 1 515 y 3 227 m (pozo Jardín 35), con brechas coquinoides idénticas a las que se conocen en la Sierra de El Abra, con matriz criptocristalina. La porción superior tiene la asociación de *Nummuloculina* y la inferior las asociaciones de rudistas (que no pueden identificarse taxonómicamente por

su mala conservación), de *edad albiana*, con un paralelismo litológico entre la Faja de Oro y la Sierra de El Abra, que da a la primera el carácter de facies urgoniana de la segunda. Se deduce que las calizas de Morralillo, Poza Rica y la Faja de Oro fueron virtualmente depositadas al mismo nivel y que un diastrorfismo post-cenomaniano produjo las diferencias actuales de nivel (probablemente con alguna intervención de erosión sub-aérea, antes del período de intensa tectónica). Diferencias de espesor entre ellas podrían deberse a circunstancias locales (por ejemplo, hundimiento del arrecife vivo en Morralillo y detención de su crecimiento, mientras continuaba en la Faja de Oro, etc.).

En la síntesis paleogeográfica se mencionan además de las dos zonas generales de facies urgoniana, la lejanía de toda tierra emergida hacia el W y la probabilidad de otra tierra próxima hacia el E, la velocidad y volumen de sedimentación en los núcleos arrecifales según condiciones batimétricas y los efectos del diastrorfismo post-cenomaniano. Las posibilidades petroleras de la facies urgoniana dependerían de su porosidad (primaria y secundaria), impregnación y proximidad a la roca madre (el Prof. Bonet elimina al Jurásico en la Faja de Oro por espesor e impermeabilidad de las calizas criptocristalinas). Las condiciones favorables, tomando como modelo a la Faja de Oro, serían: a) espesor suficiente de los estratos de facies urgoniana protegidos por una cubierta impermeable, b) un ciclo de erosión subaérea anterior al depósito de la cubierta impermeable, c) relaciones estratigráficas favorables entre la roca almacenadora y la roca madre y d) estructuras favorables y profundidad no excesiva.—M. MALDONADO-KOERDELL.

BLAKE, E. R., *Aves de México. Guía para identificación en el campo (Birds of Mexico. A guide for field identification)*, 644 pp., 302 figs., 1 lám. color. The Univ. of Chicago Press. Chicago, 1953 (6 dólares).

Este útil e interesante manual está dirigido principalmente a los estadounidenses aficionados a la ornitología que encuentran en México un enorme campo de acción y la más cercana avanzada de la fauna tropical. De este modo se explica la cantidad mínima de nombres vernáculos mexicanos y la gran profusión de designaciones hechas tales como "Rufous-necked wood-rail" o "Dot-winged antwen" que ni son vulgares ni técnicas, pero que entre los estudiosos del grupo han adquirido cierta validez por el uso.

Creo que el libro podrá cumplir bastante bien con su propósito. El mapa de zonas vegetacionales y el de división política de la República Mexicana ayudarán a efectuar con mayor precisión las localizaciones de los ejemplares colectados o simplemente observados. De cada una de las 967 especies citadas de México, se da una breve, pero clara y concisa descripción, con los caracteres y colores más llamativos; los datos conocidos hasta hoy sobre su distribución geográfica en el país, y algunas notas adicionales sobre hábitos, abundancia, etc. De más de 300 especies pertenecientes a las 89 familias citadas en el libro, el artista Douglas E. Tibbitts ha hecho dibujos de línea a pluma, los cuales pretenden representar la mayoría de las veces a las aves dentro de un paisaje ecológico no muy afortunado en ocasiones. Los dibujos de las aves mismas son en general muy buenos, quizá acusan un poco de dureza en el trazo, pero ello puede caracterizar el estilo del dibujante.

Las familias están colocadas de acuerdo con el conocido catálogo de Wetmore (1951) y dentro de cada una de ellas las formas se hallan colocadas de tal modo que las relaciones genéticas y los grupos naturales mismos no sufren disrupciones de importancia. Una clave dicotómica para las especies, con caracteres a mi juicio muy bien escogidos, aparece siempre que dentro de la familia se citan varios representantes.

Puesto que la identificación de subespecies y razas es muy difícil de efectuar en el campo, las referencias a las mismas en el libro son apenas de localización geográfica sin incluir diagnóstico alguna.

El autor, que forma parte del equipo de especialistas en aves del Museo de Historia Natural de Chicago, ha tenido oportunidad de estudiar esta fauna en varios viajes de carácter científico a varios países comprendidos entre México y Brasil. En este libro ofrece un buen instrumento, de utilidad no sólo para los turistas y aficionados, para los colectores y ornitólogos profesionales, sino también para el parasitólogo y otros biólogos más especializados.—A. BARRERA.

DANIELLI, J. F., *Citoquímica (Cytochemistry)*, 139 pp. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (4 dólares).

"La citoquímica es una rama de la biología apenas comenzada a desarrollarse". Con estas palabras se inicia este pequeño libro que viene a ser como un telón levantándose para anunciar el fuerte y vigoroso desarrollo en el futuro de una nueva ciencia o, quizá, para ser más preciso, de una nueva rama de la bioquímica.

Según el autor, la citoquímica es ante todo un terreno que requiere el trabajo en equipo, pues necesita experimentadores con profundos conocimientos de biología, de química y de física. Aunque parezca paradójico, un buen entrenamiento en histología resulta el peor antecedente posible para llevar a cabo un buen trabajo en citoquímica. Estas y otras exigencias bien justificadas, que llenan las primeras páginas, predisponen al lector a asomarse a los capítulos subsiguientes con mucho respeto y con mucha cautela. Por ello resulta difícil enjuiciar una obra de este tipo, cuando los químicos—incluso los que se hayan dedicado a bioquímica o a fitoquímica—llevamos más de un siglo dominados por los brillantes resultados y conquistas de la química estructural en un orden de magnitud "macroquímico". Ciertamente, es admirable el esfuerzo llevado a cabo por estos hombres pacientes y metódicos dedicados a observar reacciones y sustancias químicas en el interior de tejidos o de células determinadas, pero no es posible desprenderse de la idea de que la citoquímica es aún una ciencia muy prematura si se fija uno en que la mayoría de los resultados se basan en simples reacciones coloreadas. Bien es verdad que se han hecho meritorios esfuerzos por dar un carácter específico indudable a semejantes reacciones, ya que pueden ser producidas por varias de las sustancias que se sabe existen en las células; cierto que se han aplicado artificios ingeniosísimos de la química sintética como el de los ésteres fosfóricos de los colorantes azoicos fenólicos para el estudio de las fosfatasa; aceptado que se ha recurrido al empleo de los más modernos y exactos aparatos de física en un esfuerzo por dar valor cuantitativo a muchas de las medidas, pero todo sigue siendo muy elemental y muy rudimentario.

Lo que no cabe duda es que por muchas objeciones que queramos ponerle a la citoquímica, como ciencia y

como técnica de experimentación científica, por muy primitiva que sea como ciencia nueva, quien quiera asomarse a la pequeña realidad actual que representa o al vasto horizonte que promete en el futuro tiene una excelente ventana en este libro de J. F. Danielli, profesor de Zoología en King's College de Londres. La obra resulta atractiva y, sobre todo, sugestiva. Quizá su mayor valor está precisamente en todo lo que puede sugerir. En este sentido es altamente recomendable.—F. GIRAL.

GILMAN, H., *Química orgánica; tratado superior (Organic Chemistry; an advanced treatise)*. Vol. III. XXXVIII + 580 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (8,75 dólares).

Ya desde 1934, al Dr. Gilman le surgió la idea de publicar una obra de química orgánica superior, en que cada capítulo estuviese escrito por un auténtico especialista y versase sobre temas de desarrollo o de ampliación actual, o que representase un nuevo aspecto en el desarrollo de la química orgánica. El todo debía constituir así un tratado de química orgánica, superior y complementario. De esta manera surgieron en 1938 los dos primeros volúmenes de este ya famoso tratado, volúmenes que tuvieron éxito suficiente como para justificar una segunda edición en 1943. En estos diez años los dos primeros tomos han tenido gran difusión y son ampliamente conocidos de todos los químicos del mundo. Por ello, no necesita presentación especial la aparición de nuevos tomos cuyo acierto debe atribuirse al entusiasmo del Dr. Gilman y a la atinada actividad de la casa editorial.

El comentario de este volumen queda reducido al de los 6 capítulos especializados que contiene, es decir, como si comentásemos 6 pequeños libros o monografías sobre temas actuales de química orgánica.

El primero se ocupa del estudio de los mecanismos de las reacciones orgánicas y es obra de P. D. Bartlett. Es un aspecto teórico de la química con un elevado interés actual y cuyo estudio metódico promete dar importantes frutos. Además de clasificar los diferentes mecanismos de reacción y de discutir unos cuantos principios generales, el autor reseña los métodos de estudio de los mecanismos de las reacciones orgánicas y dedica la mayor parte de su texto al estudio monográfico de abundantes tipos de reacciones. Evidentemente no puede abarcar la totalidad de reacciones conocidas y, en realidad, dista mucho de ser completa, pero la selección hecha sí puede considerarse como muy acertada. Prácticamente, la exposición se reduce a tres grupos principales de reacciones: reacciones de desplazamiento; reacciones de alcoholes, éteres y derivados halogenados, y reacciones del grupo carbonilo.

El segundo capítulo de F. A. Miller, esperamos que será saludado con gran entusiasmo por todos los químicos que trabajan en problemas modernos, pues se trata de las aplicaciones a la química orgánica de los espectros ultravioleta e infrarrojos, valiosísimos auxiliares en el trabajo actual de la química orgánica. Si bien es cierto que ya existían algunas recopilaciones referentes a espectros visibles y ultravioleta, casi puede decirse que este capítulo representa el primer esfuerzo serio por ofrecer de una manera conjunta y ordenada los numerosísimos datos acumulados en las publicaciones de los últimos años sobre espectros infrarrojos. Por ello, sea especialmente bienvenido este capítulo.

El tercer capítulo sobre lípidos (J. C. Cowan y H. E. Carter) no pretende ser una emulación de publicaciones tan completas y tan excelentes como los conocidos libros de Hilditch o de Jamieson, sino más bien un complemento. Por ello, al ocuparse de las grasas, pasa por alto la distribución de los ácidos y temas similares que se encuentran con sobrada amplitud en los libros citados, para tocar algunos puntos menos difundidos como el polimorfismo, la reactividad química, la oxidación y la autooxidación, la polimerización y la isomerización. De acuerdo con esta idea, la extensión mayor no se dedica a las grasas mismas sino a otras sustancias afines como los fosfolípidos, lípidos derivados de la inosita y esfingolípidos.

Muy acertada ha sido la inclusión de un capítulo sobre colorantes orgánicos (H. W. Grimmel), pues fuera del excelente libro de Fierz David, quien desea informarse de los modernos avances en este terreno debe acudir sin remedio a los embrollados y confusos textos de las patentes. El capítulo es muy completo y muy moderno y será una valiosísima ayuda para los profesores de orgánica que deseen mantenerse al día, así como también representará una iniciación de primera categoría para los profesionales que necesitan desenvolverse en el campo de la química tintórea.

El profesor inglés H. R. Ing escribe una selección de algunos problemas quimioterápicos, abarcando: quimioterapia de las infecciones bacterianas, del paludismo y de la tripanosomiasis y medicamentos arsenicales.

Por último, L. C. Cheney es el autor de un capítulo sobre antibióticos, cuya importancia y justificación en obras de este tipo está fuera de toda discusión. Muy completo y valioso lo relativo a penicilinas, estreptomicina y cloranfenicol; pero muy pobre lo referente a aureomicina y terramicina. Termina con una interesante tabla de antibióticos aislados en forma pura.—F. GIRAL.

GILMAN, H., *Química orgánica; tratado superior (Organic Chemistry; an advanced treatise)*. Vol. IV, 581-1245 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (8,75 dólares).

Este volumen IV es continuación del III (véase cita precedente), habiendo aparecido juntos y teniendo correlativa la numeración de páginas y capítulos. Otros seis son los que comprende este volumen IV.

El 7º se ocupa de terpenos (R. H. Eastman y C. R. Noller), tema que suele estar muy descuidado en tratados superiores, por lo cual es de alabar la forma completa y didáctica en que se presenta: terpenos (alifáticos, monocíclicos y dicitólicos), sesquiterpenos (incluso azulenos), diterpenos, triterpenos, tetraterpenos (es decir, carotenoides) y politerpenos. Probablemente no existe en ningún tratado de química orgánica una exposición tan completa sobre terpenos. Su contenido está igualmente a la máxima altura posible en cuanto a estructuras, distribución en la naturaleza y métodos modernos de síntesis.

R. H. Wiley es autor del 8º capítulo, sobre química heterocíclica, otra parte de la química orgánica que suele pasarse por alto en los cursos ordinarios, a pesar del enorme interés que ha alcanzado en los últimos años. El capítulo, muy completo, comienza con una exposición sobre nomenclatura, muy útil porque en los últimos años se han introducido nuevos y variados sistemas de denominación y de numeración que no suelen encontrarse en tratados comunes. Monográficamente se ocupa de fura-

nos, pirroles, indoles, tiofenos, pirazoles, imidazoles, tiazoles, oxazoles, piranos, benzopiranos, piridinas, quinolinas, isoquinolinas, pirimidinas, piridazinas, pirazinas y otros. En cada caso se presentan en conjunto los métodos de síntesis y las reacciones más importantes, pero no se hace una descripción detallada de cada uno de los productos ni de su presencia en la naturaleza.

Sobre almidón versa el cap. 9º de que es autor W. Z. Hassid y constituye una exposición muy completa sobre los problemas de estructura química, de pesos molecular, de estructura cristalina y de otras cuestiones anejas como el complejo con yodo, sustancias no hidrocarbonadas que lo acompañan, ésteres y éteres, degradación biológica, hidrólisis ácida, etc.

El cap. 10º trata de química de los explosivos (G. F. Wright) incluyendo problemas generales (calor de explosión, identificación cualitativa de tipos de explosivos, velocidad de deflagración y de detonación, sensibilidad) y descripción de los grupos principales: explosivos compuestos, ésteres nítricos, nitroderivados alifáticos y aromáticos, nitramidas, nitraminas primarias y secundarias y guanidinas.

Muy útil para el conocimiento del moderno desarrollo de la química orgánica —lo mismo en la industria que en el laboratorio— es el capítulo 11º, obra de W. E. Hanford y D. E. Sargent, sobre reacciones de polimerización y también algunas de oxidación, cloración, nitración, alcoholación e hidratación.

Por último, W. A. Waters escribe el capítulo final sobre procesos de oxidación, capítulo muy valioso para el trabajo de laboratorio y que incluye técnicas tan variadas como el empleo de peróxidos de diácido, peróxido de hidrógeno, perácidos, tetróxido de osmio, ozono, tetracetato de plomo, ác. peryódico, dióxido de selenio, permanganato de potasio, ácido crómico y cloruro de cromilo, ácido nítrico y nitritos o reacciones especiales como la de Prévost y la de Oppenauer.

Este tomo IV incluye un índice alfabético general para el tomo III y el IV.

En conjunto, un excelente acierto la idea de publicar estos tomos III y IV, y otro acierto mejor la forma en que se ha llevado a cabo.—F. GIRAL.

SHERWOOD TAYLOR, F., *Los alquimistas, fundadores de la Química moderna (The Alchemists, founders of modern Chemistry)*, X + 246 pp., 27 figs., 14 láms. William Heinemann Ltd. Londres, 1951 (1½ chelines).

El director del Museo de Ciencias de Londres y editor de *Ambix*, órgano de la "Sociedad para el estudio de la Alquimia y Química clásica", ha enriquecido la bibliografía sobre Alquimia con un compendio excelente y tal vez único, sobre los personajes y el aspecto filosófico, mítico y simbólico de la Alquimia.

La obra consta de quince capítulos, que comprenden: una introducción, ideas de los alquimistas, orígenes de la alquimia práctica, los primeros alquimistas, signos y símbolos, la alquimia primitiva, la alquimia china, alquimistas del Islam, los alquimistas de Europa, la alquimia en el siglo XIV, los alquimistas ingleses; simbolismo alquimista, reseñas de transmunicaciones, de la Alquimia a la Química, la filosofía hermética, y la relación entre la Alquimia y la Ciencia, con indicaciones bibliográficas.

Aparecen las figuras e ideas del antiguo Egipto y de Grecia. Menciona a Demócrito, a Zósimo y a María la Judía; considerando a los dos últimos como los autores

"antiguos". Recoge textos de Zósimo transcritos de la "Collection des Anciens Alchimistes grecs" de Berthelot. Reproduce grabados de los diversos tipos de aparatos destiladores, entre ellos del "Perotakis" semejante a un extractor de reflujo y cuyo origen debe buscarse en el antiguo Egipto o en Judea; incluye los signos y símbolos del "Papiro de Leyden", con los del oro y de la plata; transcribe lecciones del tratado "De la Virtud" y de los "Diálogos de Cleopatra y los filósofos" de Zósimo, considerado el último como el manuscrito de alquimia más antiguo, probablemente del siglo II antes de C.

De la alquimia china cita entre otros a Zon Yen, del siglo IV a. de C. A Lin Hsiang (130-12 a.a. de C.), maestro de recetas encargado de preparar el oro alquímico y prolongar la vida imperial; cosas ambas que por no lograrlas cayó en desgracia.

En forma sencilla y clara y acompañada de juicios de gran interés, y de párrafos originales que dan aún mayor valor a la obra, desfilan los alquimistas árabes: el legendario Geber y su "discípulo" Abu Musa Yabir, tal vez el "Geber rey de los árabes" y que sería el autor de buen número de obras atribuidas al primero, en caso de que hubiese existido el segundo, ya que ningún autor árabe, aun los de dos siglos posteriores, lo citan; Al-Razi con su "Libro sobre los alumbres", la "Tabla esmeralda de Hermes Trismegisto" que contiene las "cosas secretas"; los alquimistas europeos, especialmente en el siglo XIV, ocupándose sobre todo de Ramón Lull y de sus Tratados; citando también a otro catalán (que daba cursos de medicina en Barcelona): a Arnau de Vilanova.

Es realmente interesante, aun para los profanos en Química, el capítulo dedicado a Simbolismo: acompaña el "Rosario de los filósofos" y la "Filosofía reformada" de Mylius, con sus grabados, cuyo significado explica; "las nupcias alquimistas"; la "muerte alquimista", "la ascensión del espíritu", "el alado hermafrodita", "el león verde devorando al sol", "la resurrección alquimista", "la asunción alquimista" del "Rosario de los filósofos"; y los dieciséis grabados, llenos de misterio, de la "Filosofía reformada".

Las descripciones de transmutación que toma del notario Nicolás Flamel (1624), de un Testimonio de Van Helmont, discípulo de Paracelso, expuesto en sus "Discursos paradigmáticos concernientes al macrocosmos y al microcosmos" (1685); de Helvecio, de su obra "El becerro de oro"; afirmando Sherwood Taylor que se trata de descripciones infundadas.

En el capítulo XIV relativo al tránsito de la Alquimia a la Química destaca la importancia de las técnicas alquimistas de destilación con sus fines de "ciencia natural" y de "ciencia de magia" a veces indistintos; con referencias a "Los secretos del maestro Alexis" (1555) y sus recetas; a Biringuccio, Agrícola, al "Arte vidriero" de Antonio Neri (1612); a Paracelso, del cual se ocupa con mayor amplitud; a Libavius y su "Alquimia" publicada en 1597, con sus dos partes, la primera dedicada a manipulaciones (*Enehetria*) y la segunda a la clasificación de productos químicos, de acuerdo con sus métodos de preparación, o sea en magisterios, extractos, productos destilados, sublimados, etc. y a la que llamaba *Chymia*. Cita también a Lemery y su célebre "Curso de Química"; a Bernardino Telesio y su libro "La naturaleza de las cosas" (1565); a W. Gilbert, a Boccio (1609), a Giordano Bruno y sus "Principios, elementos y causas de las cosas"; a Galileo, Basso, Descartes, Gas-

sendi, Boyle. No hace en este capítulo referencia alguna a Van Helmont, a pesar de su significado en este período. Pudiera también haber citado a nuestro Alonso Barba y a su "Arte de los metales" (1640) que encuadra, por sus ideas y por la fecha de publicación, dentro de esa época intermedia a la Alquimia y la Química.

El libro de Sherwood Taylor es por todos conceptos admirable. Su claridad no deja de ser profunda ni pierde la elegancia amable de aquellos libros que empezada su lectura ya no puede interrumpirse. Cuantos se interesen por los temas tan llenos de misterio y de encanto de la Alquimia, hallarán en esa obra la máxima cantidad de datos, noticias y descripciones que puedan encuadrarse en un pequeño manual, además de interpretaciones y juicios cuidadosamente elaborados.—MODESTO BARGALLÓ.

CLARK, C. E., *Introducción a la Estadística (An introduction to statistics)*, X + 266 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (4,25 dols.).

La estadística matemática ha venido a ser un instrumento esencial de trabajo en un amplio campo de investigaciones científicas. Pero es un hecho real que muchos de los trabajadores en ciertos tipos de investigaciones no tienen la preparación matemática indispensable para manejar con fruto problemas de estadística. En tales casos el investigador se ve obligado a solicitar la colaboración de un estadístico especializado. Pero tal colaboración no puede dar sus frutos si el investigador no tiene, a lo menos, un conocimiento elemental de las cuestiones o problemas que la estadística matemática puede resolver. El texto del Prof. Clark, que ahora comentamos, ha sido escrito con el propósito de ser útil a investigadores no especializados en estadística matemática.

No ha omitido el autor aquellos temas que son de difícil esclarecimiento sin el auxilio de las matemáticas superiores. Lo que hace en estos casos es presentar una deducción informal en lugar de una rigurosamente matemática. Así sucede al tratar de ciertas cuestiones como las relativas a permutaciones, combinaciones, probabilidades y teoría de errores, en cuya exposición no utiliza más principios que aquéllos que se desarrollan en el Álgebra elemental.

El autor ha incluido en su texto una abundante profusión de ejercicios prácticos que servirán indudablemente de guía a los calculadores para quienes el libro ha sido escrito.—H. DE CASTRO.

THRON, W. J., *Introducción a la Teoría de Funciones de variable compleja (Introduction to the theory of functions of a complex variable)*, 230 pp. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (6,50 dols.).

En la mayor parte de los textos de Análisis matemático que estudian la teoría de funciones de variable compleja, como por ejemplo en el de Goursat, viene a ocupar la citada teoría uno de los capítulos subsiguientes a las disquisiciones sobre cálculo diferencial e integral. En la obra citada de Goursat se estudian en el segundo de sus volúmenes. Las alusiones a estudios comprendidos en tales preliminares son frecuentes en los citados tratados y, para llegar a conocer las propiedades de las funciones de variable compleja, deberá, quien se proponga estudiar con semejantes tratados, tener presentes y conocer en detalle todas aquellas disquisiciones preliminares.

Al redactar su texto, ha tenido presente el Prof. Thron que casi todas las propiedades de las funciones de variable compleja se pueden llegar a establecer como resultado de contrastar unos con otros ciertos axiomas de no muy difícil comprensión. Con esta idea directriz ha redactado un texto en el cual ha eliminado toda prueba intuitiva, así como aquellas otras que exigen para su comprensión que el lector acuda a fuentes ajenas. Todo ello equivale a decir que la obra que comentamos puede ser leída, y así lo expresa su autor, por quien carezca de una preparación matemática previa y apropiada.

Yo no me atrevería a calificar esta propiedad del texto del Prof. Thron, pues si bien es cierto que su lectura no requiere preparación matemática previa, también lo es que su lectura resulta un tanto difícil para los iniciados en el estudio de las funciones de variable compleja si no realizan tal lectura de una manera completa y ordenada desde la primera página de la obra. Las notaciones y tecnicismo empleados en la exposición son las causantes de tal dificultad.

Hay que reconocer, sin embargo, la utilidad de la obra del Prof. Thron para quienes sigan paso a paso y desde el comienzo sus razonamientos perfectamente enlazados.—H. DE CASTRO.

ROBINSON, A. H., *Elementos de Cartografía (Elements of Cartography)*, IX + 254 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (7 dols.).

El profesor de Cartografía de la Universidad de Wisconsin acaba de publicar este tratado de Cartografía que se distingue muy especialmente de casi todas las obras de su género por el carácter eminentemente práctico que el autor ha dado a su libro. En el apartado del mismo, destinado a exponer los diferentes sistemas de representación de la superficie terrestre, no hace un estudio matemático de las proyecciones que para tal representación se pueden emplear, limitándose el autor a exponer con gran claridad los diferentes métodos empleados en la práctica para realizar las diferentes representaciones gráficas.

Antes de entrar en tal exposición dedica el autor unos cuantos párrafos a historiar y clasificar los diferentes sistemas de representación; a estudiar muy elementalmente las alteraciones en ángulo y en área de los diferentes sistemas, para concluir exponiendo las propiedades de las representaciones equivalentes y de las conformes.

Muy recomendable por su gran sencillez es el capítulo destinado a la exposición de las reglas prácticas que conducen a la construcción de cada una de las representaciones. En este capítulo expone las técnicas de la construcción de las proyecciones cilíndricas; de la de Mercator; de la cilíndrica equivalente; de las diferentes proyecciones cónicas, ya sean tangentes, ya sean las determinadas por dos paralelos, diferenciando en uno y otro caso las reglas que corresponden a las representaciones equivalentes de las conformes; la equivalente de Albers; las policónicas; la de Bonne; las sinusoidales; la de Mollweide; las acimutales; las estereográficas, y las ortográficas.

De gran interés es el capítulo destinado a describir los materiales que el cartógrafo precisa para el dibujo de las cartas, así como los diferentes signos convencionales empleados en Cartografía.

La obra se completa con una serie de apéndices en donde se tabulan los valores numéricos de todas aquellas

funciones que el cartógrafo utiliza en la realización de su trabajo.—H. DE CASTRO.

Espectroscopia de masa en la investigación física (Mass spectroscopy in physics research), VI + 273 pp., illustr. Nat. Bur. Stand., Circ. 522. Unit. St. Dep. Comm. Washington, D.C., 1953 (1,75 dols.).

Para conmemorar el cincuentenario del "National Bureau of Standards" se ha celebrado en Washington una serie de doce congresos o conferencias de tipo científico. En uno de ellos, en el celebrado durante los días 6 a 8 de septiembre de 1951, fueron presentados y discutidos hasta treinta y seis trabajos sobre la masa espectroscópica en las investigaciones físicas.

El Departamento de Comercio de los Estados Unidos de Norteamérica acaba de publicar la circular número 522 del "National Bureau of Standards" que contiene las reseñas de todos los trabajos presentados a tal congreso, así como las discusiones mantenidas en la sesión de clausura sobre métodos experimentales.

Los temas de los trabajos presentados fueron los siguientes:

1.—Determinación precisa de la masa espectroscópica y teoría de la dispersión, por J. Mattauich.

2.—Un espectrómetro de masa de doble foco, por Alfred C. Nier.

3.—Precisión de la espectrografía de masas midiendo otros isótopos, por H. Ewald.

4.—Una discusión sobre masas deducidas de medidas de Q y de dobles recientes, por K. T. Bainbridge.

5.—El uso de la espectrografía de masas en el estudio de estructuras nucleares, por Henry E. Duckworth.

6.—Sobre sustancias tipo de masas atómicas, por K. Ogata y H. Matsuda.

7.—Masas del hidrógeno, carbono y de algunos otros núcleos de masa media, por Thomas L. Collins.

8.—Mediciones de nuevos dobles, por J. Mattauich y R. Bieri.

9.—Algunas investigaciones recientes en la óptica de electrones e iones, por N. Svartholm.

10.—Incremento de la sensibilidad de los espectrógrafos de masa concentrando todas las corrientes en un punto para producir una línea espectral, por Richard F. K. Herzog.

11.—Enfocado alcanzado en combinaciones de campos magnéticos con eléctricos radiales, por H. Hinterberger.

12.—Alta resolución en espectrógrafos de masa convencionales de 180°, por Clifford E. Berry.

13.—Influencia de la desviación del campo en las cualidades de enfocado de otro de sector magnético, por W. Paul.

14.—Espectrómetro de masa de radiofrecuencia no magnética, por Willard H. Bennett.

15.—Tiempo de iluminación en el espectrómetro de masa, por E. E. Hays, P. I. Richards y S. A. Goudsmit.

16.—Un sincrómetro de masa, por Lincoln G. Smith.

17.—Trabajos sobre el ciclotrón de resonancia en el "National Bureau of Standards", por J. A. Hipple y H. Sommer.

18.—Estado presente de abundancias isotópicas, por Alfred O. C. Nier.

19.—Espectrómetro de masa para la medida de pequeñas diferencias en ciertos isótopos, por S. Epstein.

20.—Problemas instrumentales encontrados en los espectrómetros de masa al analizar isótopos en muestras

acuosas, por H. W. Washburn, C. E. Berry y L. G. Hall.

21.—El espectrómetro de masa como instrumento para estudiar reacciones nucleares, por Mark G. Inghram.

22.—Separación electromagnética de los isótopos de gases nobles y su empleo en algunas experiencias nucleares y espectroscópicas, por J. Koch.

23.—Separador electromagnético de alta intensidad de isótopos, por J. Kistemaker y C. J. Zilverchoon.

24.—Medidas de trazas de cantidades de uranio y de plomo en minerales y meteoritos, por David C. Heas, Harrison Brown, Mark G. Inghram, Clair Patterson y George Tilton.

25.—Últimos resultados sobre el empobrecimiento de la doble beta del Tc^{130} , por Richard J. Hayden y Mark G. Inghram.

26.—Ionización por impactos electrónicos, por Homer D. Hagstrum.

27.—Efectos de las altas presiones en el espectrómetro de masa, por Francis J. Norton.

28.—Observación de la disociación iónica en un espectrógrafo parabólico, por A. Henglein y H. Ewald.

29.—Medida directa del potencial aparente e ionización probable usando un espectrógrafo de masa, por R. E. Fox, W. M. Hickam, T. Kjeldaa Jr., y D. J. Grove.

30.—Espectros de masa de hidrocarburos pesados, por M. J. O'Neal.

31.—Espacio de carga y error en las medidas espectroscópicas de masa, por E. W. Becker y W. Walcher.

32.—Estudios sobre masa espectroscópica en los sólidos, por R. H. Plumlee.

33.—Distribución de S^{34} en la naturaleza, por H. G. Thode y J. Macnamara.

34.—Influencia del fraccionamiento y efectos de viscosidad en la masa espectroscópica de algunos sistemas de gases, por J. Kistemaker.

35.—Modelos de masa espectral de moléculas isotópicas, por O. Schaeffer.

36.—Métodos experimentales.—H. DE CASTRO.

LIBROS RECIBIDOS

En esta sección se dará cuenta de todos los libros de que se envíen 2 ejemplares a la Dirección de CIENCIA (Apartado postal 21033, México 1, D. F.):

SEGRÉ, E., ed., *Experimental Nuclear Physics*, IX + 789 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (15 dols.).

STAMP, L. D., *Africa, A Study in Tropical Development*, VII + 568 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (8,50 dols.).

CLARK, C. E., *An Introduction to Statistics*. X + 266 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (4,25 dols.).

Zoological Record, Vol. LXXXVII (1950). Zool. Soc. Lond. Londres, 1953 (febrero) (120 chelines).

BLAKE, E. R., *Birds of Mexico. A Guide for Field Identification*, XIII + 644 pp., 302 figs., 1 lám. color, 2 mapas. The Univ. of Chicago Press. Chicago, 1953 (6 dols.).

Mass Spectroscopy in physics research. VI + 273 pp., illustr. Nat. Bur. Stand. Circ. 522. Unit. St. Dep. Comm. Washington, D.C., 1953 (1,75 dols.).

- ROBINSON, A. H., *Elements of Cartography*, IX + 254 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (7 dól.).
- COSTA LIMA, A. DA, *Insetos do Brasil*, 7º vol., Cap. XXIX, *Colépteros*, 1ª parte, 372 pp., 103 figs. Rio de Janeiro, D. F., 1952.
- CROIZAT, L., *Manual of Phytogeography or an account of Plant-dispersal throughout the world*, VIII + 587 pp., 105 mapas, 1 fig. Uitgeverij Dr. W. Junk. La Haya, 1952.
- SCHEER, B. T., *General Physiology*, X + 613 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (7 dól.).
- WAGNER, R. B. y H. D. ZOOK, *Synthetic Organic Chemistry*, XII + 887 pp. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (11,50 dól.).
- WISTAR, R., *Man and his physical Universe (An integrated course in Physical Science)*, XV + 488 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (4,75 dól.).
- TOSI, LUCÍA, *El método polarográfico de análisis*, XI + 172 pp., 48 figs. Editorial Universitaria. Santiago de Chile, 1952.
- GILMAN, H., *Organic Chemistry*. Vol. III, XXVIII + 580 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (8,75 dól.).
- GILMAN, H., *Organic Chemistry*, Vol. IV, XXXVIII + 581-1245 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (8,75 dól.).
- THRON, W. J., *Introduction to the Theory of Functions of A Complex Variable*, IX + 230 pp. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (6,50 dól.).
- BOX, H. E., *List of Sugar-cane Insects, A synonymic Catalogue of the Sugar-cane Insects and Mites of the World, and of their Insect Parasites and Predators, arranged systematically*, 101 pp. Commonw. Inst. Entomology. Londres, 1953.
- LANSBERG, H. E., *Advances in Geophysics*, vol. I, XI + 362 pp., illustr. Academic Press Inc., Publ. Nueva York, 1952 (7,80 dól.).
- THEILHEIMER, W., *Synthetic Methods of Organic Chemistry*. An Annual Survey. Vol. VII, XI + 450 pp., S. Karger Ltd., Basilea (62,70 francos suizos).
- KETELAAR, J. A. A., *Chemical Constitution, an Introduction to the Theory of the Chemical Bond*, VIII + 398 pp., illustr. Elsevier Publ. Comp. Amsterdam, 1953 (6 dól.).
- CROCKER, W. y L. V. BARTON, *Physiology of Seeds. An introduction to the experimental study of seed and germination problems*. New Ser. Plant Sc. Books, Vol. 29, XV + 267 pp., 7 figs. Chron. Bot. Co. Waltham, Mass., 1953 (6,50 dól.).
- GELDAER, F. A., *The Human Senses*. X + 365 pp., illustr. John Wiley & Sons. Nueva York, 1953 (5 dól.).
- LONGO, R. E., *Microanálisis inorgánico*, 2ª ed., X + 201 pp., illustr. Edit. Cioidia & Rodríguez. Buenos Aires, 1951.
- ROEDEL, PH. M., *Common Ocean Fishes of the California Coast*, 184 pp., 175 figs., 1 lám. color. Dept. Fish & Game, Calif. State Print. Office. [San Pedro], Calif., 1953.
- COCHRAN, W. G., *Sampling Techniques*, XIV + 330 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (6,50 dól.).
- FRUTON, J. S. y S. SIMMONDS, *General Biochemistry*, XII + 940 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (10 dól.).
- DANIELLI, J. F., *Cytochemistry*, 139 pp. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (4 dól.).
- MONTGOMERY, A., *Pre-Cambrian Geology of the Picuris Range, north-central New Mexico*, VIII + 89 pp., ilustr. New Mexico Inst. Mining & Techn., Bull. 30. Socorro, N. Mex., 1953.
- ROUNSEFELL, G. A. y W. H. EVERHART, *Fishery Science, its method and applications*, XII + 444 pp., ilustr. New Mexico Inst. Mining & Techn., Bull. 30. (7,50 dól.).
- NORD, F. F., edit., *Advances in Enzymology*, vol. 14, X + 470 pp., illustr. Interscience Publ., Inc. Nueva York, 1953 (9,25 dól.).
- BILTZ, H., W. KLEMM y W. FISCHER, *Experimentelle Einführung in die anorganische Chemie*, ed. 45-47, X + 191 pp., 24 figs., 1 lám. Walter de Gruyter & Co. Berlín, 1953 (10,80 D.M.).
- A Bibliography on Meteorites*, ed. H. BROWN, VIII + 686 pp. The Univ. of Chicago Press. Chicago, Ill., 1953 (10 dól.).

Revista de revistas

HISTORIA DE LAS CIENCIAS

"La Pirotecnia" de Vannoccio Biringuccio. ZIETZ JR., J. R., "The Pirotechnia" de Vannoccio Biringuccio. *J. Chem. Ed.*, XXIX (10): 507-510. Easton, 1952.

Reseña sobre la vida del gran metalúrgico nacido en Siena el año 1480 y de su famosa obra "De la Pirotechnia", escrita en italiano, y aparecida en 1540, dieciséis años antes que el libro de Agricola "De re metallica". "La Pirotecnia" de Biringuccio, dice acertadamente Zietz, es resultado de una práctica y de conocimientos adquiridos en largos viajes y en estrecho contacto con el material objeto de estudio. Y añade: a pesar de que "La Pirotecnia" se compara con "De re metallica" de Agricola, ambos libros son bien distintos, como distinta fue la trayectoria de la vida de sus autores. Biringuccio tomó los datos de su propia experiencia, de primera mano; habla de métodos prácticos, de minas y de sus labores en vistas a asegurar el buen éxito; por más que en su libro recoja ideas de Aristóteles, Plinio, Teófilo y Alberto el Magno, del "Bermannus" (1530) de Agricola, y esté familiarizado con las ediciones de los "Probierebüchlein" y "Kunstbüchlein". Agricola, en cambio, era un académico en el estricto sentido de la palabra: escribió no sólo sobre metalurgia y artes químicas, sino también sobre temas médicos, religiosos, filosóficos y políticos; además, su obra "De re metallica" es mucho más extensa que la de Biringuccio, y es superior por su redacción y estilo a "La Pirotecnia".

"La Pirotecnia" está dividida en diez libros que tratan sucesivamente: "De los minerales en general", "de los semiminerales"; "de los ensayos de las menas metálicas y su preparación para la fundición"; "de la separación del oro de la plata y cómo se conduce a su última perfección"; los libros V al VIII se refieren a las aleaciones, y a la fundición de campanas y armas de fuego; el libro IX trata de diversos puntos de artes químicas, desde el arte alquimista a la manufactura de ladrillos y cal; y en el X da instrucciones sobre la manera de preparar materiales para fuegos de artificio y para la guerra.

Hemos de recoger la afirmación que, de un modo incidental, hace el autor sobre el método de patio, de amalgamación: la de ser "comúnmente atribuido a Pedro Fernández de Velasco en 1566". Como demostró don Francisco Fernández del Castillo, de México, en 1927, es sabido que el método de patio fué inventado en Pachuca (México) en 1555 por Bartolomé de Medina, que llegó de España en 1554 o probablemente antes; siendo la fecha de 1555 la verdadera, y no la de 1566 que cita Zietz, ni la de 1557 que suele citarse generalmente. (Véase nuestro artículo: "Bartolomé de Medina y el beneficio de patio: algunos aspectos poco conocidos". *Bol. Soc. Quím. Perú*, XVII (2); 101-108, junio de 1952).

También es errónea la aserción de Zietz de que "debe asignarse a Biringuccio la primera descripción del método de amalgamación para separar la plata metálica de sus menas, y que en "La Pirotecnia" se dan *todas las pasos fundamentales* [subrayado por nosotros] del beneficio de patio utilizado por los españoles en México".

Asimismo es inexacta la opinión paralela del ilustre y malogrado historiador de la Ciencia, Aldo Mieli: "Es sumamente interesante su descripción [se refiere a "De la Pirotecnia" de Biringuccio] para obtener el oro y la plata existentes en las escorias de las minas y en los desperdicios de la casa de la moneda o de los talleres de orfebres, etc., mediante la amalgamación, método que más tarde, como veremos en especial al tratar de Barba, tuvo un gran desarrollo en América para la extracción directa de dichos materiales". (A. Mieli: "Panorama General de Historia de la Ciencia", Vol. III, pág. 209, 1951).

Quienes a principios del siglo pasado (Garcés y Eguía, 1802; Sonneschmid, 1805; Humboldt, 1808) se ocuparon del beneficio de patio, pusieron ya de manifiesto que el método de Bartolomé de Medina es absolutamente original, por cuanto añadido al tratamiento con mercurio y sal, en frío, el llamado "magistral" (sulfatos de hierro y de cobre); y, por otra parte, nunca deben confundirse unas sencillas prácticas que seguramente no llegaron a realizarse en un plano industrial, con un método largo, perfectamente estudiado paso a paso, y además económico, como el de Bartolomé de Medina que proporcionó inmensas cantidades de plata durante tres siglos y medio, y que apenas sin alteraciones resistió a la acción ineluctable del progreso. Razonamiento análogo permite sentar la originalidad del método de "cazo y cocimiento", del gran español Alonso Barba, descrito en su afamada obra "Arte de los metales" (1640), que practicó extensamente en las minas del Antiguo Reino del Perú; y modificado por el Barón de Born a fines del siglo xviii, fué aplicado al beneficio de las minas centro-europeas. [Véanse nuestros artículos aparecidos en *Ciencia*, XII (7-8); 199-206, 1952, y en la revista *Química*, núms. abril a julio de 1946, México, D. F.].

Don Pedro Fernández de Velasco sólo dió a conocer en 1571, en el Perú, el beneficio de patio mexicano, según las clásicas referencias, entre otros, de Solórzano en "Política de las Indias", y de Antonio de Ulloa en sus "Noticias Americanas".—MODESTO BARGALLÓ.

William H. Keating y los comienzos de los laboratorios de enseñanza químicos en América. MILES, W. D., William H. Keating and the Beginning of Chemical Laboratory Instruction in America. *The Libr. Chem.*, XIX (1), 1952/1953.

Se da a conocer unas notas de laboratorio conteniendo un inventario de sustancias, pesos y precios, aparatos y utensilios de laboratorio de la Universidad de Pennsylvania, en los años 1825, 1826 y 1836, a cargo del profesor W. H. Keating. Dichas notas corresponden a un pequeño cuaderno de apuntes de los que usaban los estudiantes de Filadelfia hace 125 años, y se conserva en la "Edgar Fahs Smith Memorial Collection in the History of Chemistry" de aquella ciudad. Dicho cuaderno posee considerable interés histórico por dar una imagen perfecta de uno de los laboratorios escolares más antiguos de América, ya que los laboratorios de esta naturaleza se iniciaron hacia 1800 y no se desarrollaron hasta mediados del siglo pasado.

El primer laboratorio para alumnos, en América fue seguramente, el inaugurado por William James Macne-

ven, en el Colegio de Médicos y Cirujanos de Nueva York entre 1810 y 1820. El segundo fué abierto por William Hyppolitus Keating en 1822 en la Universidad de Pennsylvania. El laboratorio de Macneven se destinaba a estudiantes de medicina ya especializados; mientras que el de Keating era propiamente para todos los estudiantes de la Universidad. La idea de ambos, sin embargo, no era original, porque la adquirieron en su educación europea.

Keating nació en Wilmington (Delaware) el 11 de agosto de 1799, de origen francés y judío. Estudió en la Escuela de Minas de París y visitó los centros mineros de Francia, Alemania, Holanda, Suiza e Inglaterra. Regresó a América en 1816 y publicó una pequeña, aunque admirable, monografía "Consideraciones sobre el arte de la minería, a las cuales se añade reflexiones sobre su actual estado en Europa y las ventajas que resultarían de la introducción de dicho arte en los Estados Unidos" (Philadelphia, 1821). Se dedicó a geología y mineralogía, ingresando en 1822 en la Facultad de Ciencias naturales de la Universidad de Pennsylvania, como profesor de Mineralogía y Química aplicada a la Agricultura y a las Artes. A consecuencia de una primera serie de lecciones publicó un "Syllabus de un curso de Mineralogía y de Química aplicada a la Agricultura y a las Artes". La labor de laboratorio constituía la parte más interesante de sus enseñanzas, y aplicaba la técnica aprendida en la Escuela de Minas de París, en donde "los alumnos eran preparados en la ciencia de la docimasia en el grado en que permitían sus inclinaciones y sus dotes". Los productos y aparatos de laboratorio eran suministrados, por Keating, quien se reservaba la propiedad; práctica, dice Mr. Miles, que felizmente para las finanzas del profesor ha sido abandonada.

En 1826, Keating abandonó la Universidad para laborar en una mina de plata de México. Más tarde, en el curso de 1826 y 1827, volvió a México, como ingeniero de las minas de plata de San José, junto a Tezmaltepec; recogiendo conchas y plantas en sus excursiones, y junto con el embajador americano Joel Poinsett reunió una copiosa colección de reliquias precoloniales que regaló a la "American Philosophical Society". Residió en México hasta 1830.

Anteriormente, poco más de un año de ingresado en el profesorado de la Universidad, hizo un viaje de seis meses por el Oeste de los Estados Unidos, recorriendo 4500 millas, por encargo del departamento de Guerra; fruto de dichas exploraciones fué un "Relato" (1824), que mereció ser reimpresso en Londres en 1825 y 1828, y traducido al alemán en 1826.

Desde 1830 hasta 1840, en que falleció, se dedicó a la política, leyes y a la construcción de vías férreas. Keating —dice el Prof. Miles— es "un científico americano típico de la época". No obstante "en la historia de la Química de América merece un puesto entre los innovadores de la enseñanza de la Química".—MODESTO BARGALLÓ.

ENTOMOLOGIA

Revisión de las especies argentinas de Chlamiinae (Col., Chrysomelidae). MONRÓS, F., *Acta Zool. Lilloana*, X: 489-672. Tucumán, 1952.

La revisión de los Chlamiinae argentinos, que Monrós presenta en este trabajo, constituye no sólo una importante contribución al estudio de la fauna de Chryso-

melidae de la República Argentina, sino un aporte considerable al conocimiento de esta familia en conjunto, ya que los cuidadosos estudios morfológicos que incluye la parte general del trabajo tienen interés para cualquier coleopterólogo.

Para mostrar su importancia dentro del conocimiento de la fauna argentina, es de notar que de una especie antes conocida, el número de Chlamiinae argentinos ha subido a 47 especies, de las cuales 27 son nuevas.

En la parte general, después de las consideraciones relativas al método de trabajo, el autor discute la designación de la subfamilia, su categoría sistemática, sus límites y parentesco; incluye también una revisión histórica de los estudios realizados anteriormente. Se examinan, a continuación, los caracteres generales de Chlamiinae, siendo detalladamente estudiadas dos especies (*Fulcidax bacca* y *Carcinobaena pilula*) con objeto de ilustrar la morfología de la subfamilia y facilitar las homologías y designaciones de las distintas estructuras. En estos estudios se describen, con gran detalle, la cabeza (incluso el endosqueleto), los apéndices cefálicos (incluso los bucales), las regiones tergaes y esternales del tórax y abdomen, así como las patas, élitros, alas y genitalia. Todas las descripciones van ilustradas de buenos dibujos. Se aportan, además, algunos datos sobre la biología de los Chlamiinae: dimorfismo sexual, proporción entre los sexos, variabilidad (que en esta subfamilia no tiene la importancia que alcanza en otras de Chrysomelidae, quizá "por la misma calidad de los caracteres susceptibles de variar", ya que "la coloración no desempeña en Chlamiinae un papel tan principal"), hábitos y etiología; describe Monrós los habitáculos preimaginales y las larvas de *Chlamisus hispidulus* Klug, y sólo los primeros de *Chlamisus melochiae* n. sp. y *Chlamisus hirtus* Kollar. En el caso de *Ch. hispidulus* se dan numerosos dibujos de la larva y de partes de ésta. En el de las otras dos especies se dibujan los habitáculos preimaginales. Se dan, también, algunos datos sobre la etiología de los adultos.

La distribución geográfica de la subfamilia y en especial del género *Chlamisus* es muy interesante. Chlamiinae es prácticamente cosmopolita, carácter que comparte el género *Chlamisus*; sin embargo, tanto la subfamilia como dicho género, muestran una abundancia muy notable en la región neotropical. Así, en comparación con la paleártica, la región que sigue en número de especies: 45, todas del género *Chlamisus*, la neotropical presenta 359 de las cuales 300 corresponden al género antes dicho. En número de especies Argentina ocupa el tercer lugar en el mundo, siendo precedida por Brasil y México. En Argentina el núcleo más rico se localiza en el extremo noreste del país, en la región de selva húmeda correspondiente a Misiones. Da el autor un mapa de áreas proporcionales indicando la dispersión de Chlamiinae en el mundo, y un segundo señalando la dispersión en la República Argentina. Para concluir la parte general, se examina la estructuración sistemática de la subfamilia y su importancia económica.

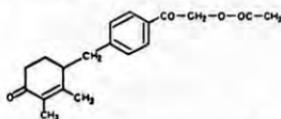
La parte especial se inicia con una tabla para la determinación de todos los géneros existentes. Dichos géneros son estudiados indicando tipo, historia, caracteres distintivos en machos y hembras, especies descritas, distribución geográfica y posición sistemática. Después, se procede a la descripción o redescrpción de las especies argentinas, dando dibujos de conjunto —indicando especialmente el relieve y la coloración— y de detalle.

En todos aquellos géneros que incluyen más de una especie argentina se dan claves para la determinación de estas especies.—G. HALFFTER.

HORMONAS

Experimentos en la síntesis de sustitutos potenciales de la hormona cortical, II. DYER, F. J., D. A. A. KIDD y J. WALKER, Experiments on the synthesis of potential cortical hormone substitutes. Part II. *J. Chem. Soc.* pág. 4778, Londres, 1952.

Buscando sustancias con posible actividad corticoide, de estructura similar a la de las hormonas de la corteza suprarrenal, sintetizan —entre otras— la sustancia de estructura indicada, que tiene un 20-30% de la actividad de la desoxicorticosterona en cuanto a prolongar la vida de ratas adrenalectomizadas bilateralmente y sometidas al estímulo del frío.



(Oficina de animales de laboratorio, Labs. M. R. C. Hampstead, Londres, e Inst. Nac. de Invest. méd., The Ridgeway, Mill Hill, Londres).—F. GIRAL.

ESTEROIDES

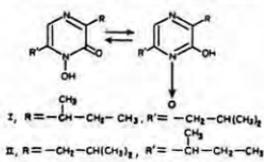
Aislamiento de α -espinasterol de la colocoquintida. HAMILTON, B. y W. O. KERMAK, The isolation of α -spirosterol from colocynth. *J. Chem. Soc.*, pág. 5051. Londres, 1952.

De un extracto alcohólico del fruto de *Citrullus colocynthis* aislan hentriacontano, un nuevo hidrocarburo $C_{41}H_{84}$ (p. f. 58-60°) que probablemente es de cadena ramificada, y un esteroles que identifican (acetato, benzoato) con α -espinasterol.—(Dep. de quim. biol., Marischal College, Aberdeen).—F. GIRAL.

ANTIBIOTICOS

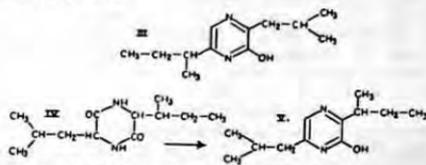
Derivados de la pirazina, XIV, y ácido aspergílico, IV. GALLAGHER, J. J., G. T. NEWBOLD, W. SHARP y F. S. SPRING, Pyrazine derivatives, Part XIV, and aspergillic acid, Part IV. *J. Chem. Soc.*, pág. 4870. Londres, 1952.

De las dos estructuras posibles para el ácido aspergílico (I y II) se prefiere la II por haber sintetizado la 2-iso-butil-5-sec-butil-3-oxipirazina, idéntica al ácido



desoxiaspergílico (III). Tratando de hacer una nueva síntesis del ácido desoxiaspergílico tratan el anhídrido de la *d,l*-leucil-*d,l*-iso-leucina (IV) con oxicloloro de

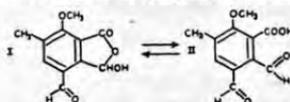
fósforo y obtienen una mezcla de la que aislan la 5-iso-butil-2-sec-butil-3-oxi-pirazina (V) isómera del ác. desoxiaspergílico.



(R. Col. Téc. de Glasgow).—F. GIRAL.

Espectroscopía infrarroja y química estructural. III. Acido gladiólico. GROVE, J. F., Infra red spectroscopy and structural chemistry. Part III. Gladiolic acid. *J. Chem. Soc.*, pág. 3345, Londres, 1952.

El ácido gladiólico, $C_{11}H_{10}O_6$, es un producto metabólico de *Penicillium gladioli*, con propiedades fungicidas, para el que se ha propuesto la estructura.

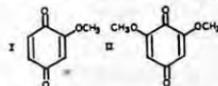


Por espectroscopía infrarroja demuestran que en estado sólido el ác. gladiólico posee estructura de lactol (I), mientras que en solución acuosa existe un equilibrio entre ambas formas I y II, equilibrio que depende del pH. Los ésteres del ác. gladiólico son, en realidad, pseudo-ésteres derivados de la estructura I.—(Imp. Chem. Industr. Ltd., Labs. de Invest. de Butterwick, The Frythe, Welwyn, Herts).—F. GIRAL.

FITOQUIMICA

Productos de fermentación del germen de trigo. (a) Identificación de metoxi- β -benzoquinona y de 2,6-dimetoxi- β -benzoquinona. (b) Absorción infrarroja de ciertas quinonas y de algunos compuestos dicarbonílicos. COSGROVE, D. J., D. G. H. DANIELS, J. K. WHITEHEAD y J. D. S. GOULDEN, Fermentation products of wheat germ. (a) Identification of methoxy and 2:6-dimethoxy- β -benzoquinone. (b) Infra-red absorption of some quinones and 1:2-dicarbonyl compounds. *J. Chem. Soc.*, pág. 4821, Londres, 1952.

Cuando se fermenta el germen de trigo con levadura de panaderos, el glutatión libre se elimina combinado con un producto (A) específico de la fermentación al que ha sido atribuida la estructura de un furfural-glioxal, $C_7H_6O_3$. El compuesto A se produce acompañado de otro B que no se combina con el glutatión



y del que no se ha estudiado la estructura. Los autores demuestran que el compuesto A no es furfural-glioxal sino metoxi- β -benzoquinona (I) y que el compuesto B es 2,6-dimetoxi- β -benzoquinona (II). Como complemento describen los espectros de absorción en el infrarrojo de diversas quinonas, glioxales y dicitonas 1,2.—(Asoc. de invest. de los molineros de harina bri-

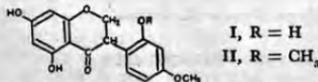
tánicos, Est. de invest. de cereales, Old, London Road, St. Albans, Herts, y Dep. de invest. bioquím. de "Boots Pure Drugs Co. Ltd.", Nottingham).—F. GIRAL.

Química de las materias extractivas de las maderas duras. IX. Componentes de la madera del corazón de *Ferreirea spectabilis*. KING, F. E., M. F. GRUNDON y K. G. NEILL, The chemistry of extractives from hardwoods. Part XI. Constituents of the heartwood of *Ferreirea spectabilis*. *J. Chem. Soc.*, pág. 4580. Londres, 1952.

Ferreirea spectabilis es un gran árbol del centro de Sudamérica cuya madera se exporta al Imperio británico con el nombre de "sucupira". Del corazón de esa madera aislan varias sustancias: dos iso-flavononas fenólicas nuevas, ferreirina $C_{16}H_{14}O_6$ y homoferreirina $C_{17}H_{16}O_6$, crisarrobina (antrona del ácido crisofánico), n-pentacosano $C_{25}H_{52}$, naringenina (5,7,4'-trioxiflavonona) y una iso-flavonona nueva a la que llaman biochinana-A (5,7-dioxi-4'-metoxi-iso-flavona).—Univ. de Nottingham).—F. GIRAL.

Química de las materias extractivas de las maderas duras X. Constitución de la ferreirina y de la homoferreirina. KING, F. E. y K. G. NEILL, The chemistry of extractives from hardwoods. Part X. The constitution of ferreirinand homoferreirin. *J. Chem. Soc.*, pág. 4752. Londres, 1952.

Demuestran que la ferreirina y la homoferreirina (cf. referata anterior) son, respectivamente, 5,7,2'-trioxi-4'-metoxi-iso-flavonona (I) y 5,7-dioxi-2',4'-dimetoxi-iso-flavonona (II).



Son los primeros casos encontrados en la Naturaleza de iso-flavononas sencillas.—(Univ. de Nottingham).—F. GIRAL.

Componentes del insaponificable de la retama de olor. MUSGRAVE, O. C., J. STARK y F. S. SPRING, Nonsaponifiable constituents of spanish broom. *J. Chem. Soc.*, pág. 4393. Londres, 1952.

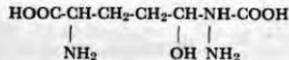
La retama de olor, retama macho, gayomba o canarios (*Spartium junceum* L.) es empleada en la industria francesa de perfumes. Las flores se digieren con éter de petróleo ligero en frío y se elimina el disolvente a baja temperatura. Se obtiene así un "concreto" con un rendimiento de 0,09-0,18% en relación a la flor seca, que tiene el aspecto de una cera aceitosa. Tratado el concreto con alcohol frío se obtiene una fracción soluble (40%), llamado "absoluto", y una cera insoluble. El insaponificable de esta cera sólo es parcialmente soluble en éter frío. La fracción insoluble se separa cromatográficamente en parafinas saturadas (60% de n-nonacosano y 40% de n-hentriacontano) y una mezcla de alcoholes alifáticos saturados con una longitud promedio de la cadena de C₂₄. La fracción soluble en éter es una mezcla más compleja que se separa también por cromatografía y da unas mezclas de parafina y de alcoholes alifáticos similares a las de la fracción insoluble, a más de una mezcla de alcoholes triterpénicos

(amirinas α , β y δ y lupeol), β -sitosterina y dioles alifáticos saturados de cadena recta: n-octadecandiol-1,18 y n-hexacosandiol-1,26.—(R. Col. Técn., Glasgow).—F. GIRAL.

MICROORGANISMOS

Aislamiento y determinación de la estructura de un nuevo aminoácido contenido en la toxina de *Pseudomonas tabaci*. WOOLLEY, D. W., G. SCHAFFNER y A. C. BRAUN, Isolation and determination of structure of a new amino acid contained within the toxin of *Pseudomonas tabaci*. *J. Biol. Chem.*, CXCVIII: 807. Baltimore, 1952.

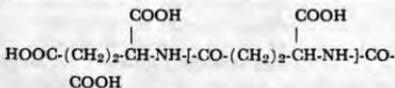
Pseudomonas tabaci produce una toxina fitopatogena causante de graves daños en la planta del tabaco, de la que se ha podido demostrar que actúa como un antimetabolito de la metionina. Hidrolizada con ácido clorhídrico, la toxina produce más de la mitad de su peso de un nuevo aminoácido cuyo aislamiento describe y cuya estructura demuestran que es la de un ácido α , ϵ -diamino- β -oxi-pimélico:



para el que proponen el nombre trivial de *tabtoxina* y es la primera vez que se encuentra en la Naturaleza. Sin embargo, el ácido α , ϵ -diaminopimélico (*tabtoxina* sin el oxidrilo en β) ha sido hallado por dos veces, en hidrolizados de bacilos diftéricos y de bacilos tuberculosos.—(Inst. Rockefeller de inv. méd., Nueva York).—F. GIRAL.

Estructura del ácido poli-D-glutámico nativo. I. Kovács, J. y V. BRUCKNER, The structure of native poly-D-glutamic acid. Part I. *J. Chem. Soc.*, pág. 4255. Londres, 1952.

En 1937 se aisló la sustancia capsular responsable de la elevada virulencia del bacilo del ántrax, sustancia que también contienen los microbios del grupo de *Bacillus subtilis*, los cuales transforman la sustancia en el medio de cultivo en una forma hidrosoluble y fácilmente aislable como sal de cobre. La identidad de la sustancia capsular de *B. anthracis* y del polipéptido ácido aislado de los cultivos de *B. subtilis* ha quedado demostrada fuera de toda duda. Se trata de un polipéptido de peso molecular entre 6 400 y 7 000 que, por hidrólisis, produce exclusivamente ácido D(-)-glutámico. A este tipo de polipéptidos formados por un solo aminoácido les llaman "polipéptidos monótonos". A través del éster polimetílico y de la polihidrazida, una degradación de Curtius demuestra que el ácido poli-D-glutámico nativo, aislado de *B. subtilis*, contiene exclusivamente enlaces γ y no enlaces α . Su estructura debe presentarse entonces por



$\text{-(CH}_2\text{)}_2\text{-CH-NH}_2\text{-(Inst. de Quím. Orgán., Univ. de Budapest, Hungría).—F. GIRAL.$

E U P L A S M A

(PLASMA DE BOVINO DESANAFILACTIZADO)

P. B. D.

SUSTITUTO DEL PLASMA HUMANO

REG. NUM. 33253 S. S. A.

Indicaciones: Hemorragias, Shock, Quemaduras, Hipoproteinemias,
Deshidratación aguda en el lactante, etc.

No contiene precipitinas ni hemolisinas.

No posee propiedades anafilactógenas.

No necesita refrigeración.

No se precisa técnica especial para su administración

FORMAS DE PRESENTACION

Frascos de: 100, 250 y 500 cm³

Prop. Núm. A-1 S. S. A.

LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

Calzada de Atzacapotzalco a la Villa

Apartado Postal 10274

38-05-04 17-48-88

México, D. F.

ZOOLOGICAL RECORD

El *Zoological Record*, que se publica cada año por la Sociedad Zoológica de Londres, y analiza todos los trabajos zoológicos que aparecen en el mundo, puede adquirirse al precio de 6 libras esterlinas (unos 240 pesos mexicanos). Si el importe de la suscripción se envía antes del 1° de julio se obtiene una reducción, quedando rebajado a 5½ libras (220 pesos).

Son muchos los zoólogos especializados que no desean adquirir el *Record* completo, y en cambio están muy interesados por las partes referentes al grupo o grupos en que se han especializado, a más de las de carácter general, y por ello el *Record* se vende en partes aisladas, cuyos precios son los siguientes (incluidos en cada uno el coste de envío):

Zoología general.....	chelines	2	9	Trilobita.....	chelines	3	3
Protozoa.....	"	7	10	Arachnida.....	"	7	11
Porifera.....	"	2	3	*Insecta.....	"	30	6
Coelenterata.....	"	4	3	Protochordata.....	"	2	3
Echinoderma.....	"	2	9	Pisces.....	"	7	4
Vermes.....	"	10	5	Amphibia y Reptilia.....	"	7	10
Brachiopoda.....	"	3	3	Aves.....	"	7	10
Bryozoa.....	"	2	3	Mammalia.....	"	7	10
Mollusca.....	"	10	5	Lista de nuevos géneros y subgéneros.....	"	3	3
Crustacea.....	"	5	4				

* La parte de Insectos puede obtenerse sólo del Commonwealth Institute of Entomology, 41, Queen's Gate, Londres, S. W. 7.

Las suscripciones a grupos diversos (excepto los Insecta) y otras informaciones referentes al *Zoological Record* deben ser dirigidas a The Secretary, Zoological Society of London, Regent's Park, Londres, N. W. 8.

EDITORIAL DR. W. JUNK

Publica valiosas obras científicas entre las que figuran las siguientes:

- Bodenheimer, F. S., *Citrus Entomology, in the Middle East*, XII+663 pp., ilustr., 1951.
 Bodenheimer, F. S., *Insects as human food, a chapter of ecology of Man*, 352 pp. ilustr., 1951.
 Arrow, G. J., editado por W. D. Hincks, *Horned Beetles, a Study of the Fantastic in Nature*, 154 pp., 15 láms., 1951.
 Croizat, L., *Manual of Phytogeography*, VIII+587 pp., 105 mapas, 1 fig., 1952.

Editores de la revista "Materiae Vegetabilis", que aparece trimestralmente desde 1952 y es órgano de la Comisión Internacional de Materia Prima Vegetal

Diríjense los pedidos a: Uitgeverij Dr. W. Junk, Van Stolkweg

La Haya (Holanda).



MEDICINA QUIMICA

LITERATURA REVISTAS

LIBRERIA INTERNACIONAL

Avenida Sonora 204, México 11, D. F.

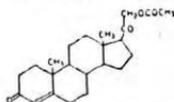
Roberto KOLB, Gerente

Tel. 14-38-17



HORMONA DE LA CORTEZA SUPRARRENAL, EN
FORMA ESTABLE OBTENIDA POR VIA SINTETICA

AMPOLLETAS



Acetato de desoxicorticosterona

DE 2, 5 Y 10 MG EN ACEITE

CAJAS DE 4 AMP.

MATERIAL PARA LA EXPERIMENTACION CLINICA Y LITERATURA
A DISPOSICION DEL H. CUERPO MEDICO

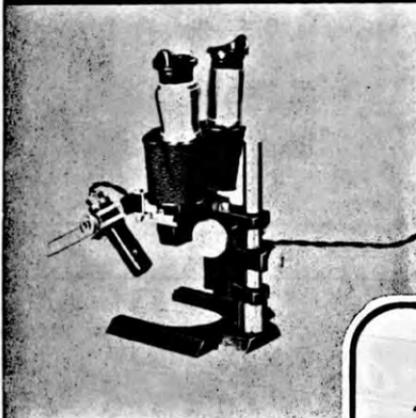
QUIMICA SCHERING MEXICANA

Versalles 15

México, D. F.

LITERATURA EXCLUSIVA PARA MEDICOS

REG. NUM. 23102 S. S. A. ● PROP. NUM. A B-1/50.



APARATOS PERFECTOS

- * Gemelos y lupas de alta precisión (de todos aumentos).
- * Microscopios mono y binoculares (25 modelos diferentes).
- * Equipo para contraste de fase.
- * Lupas binoculares estereoscópicas (varios modelos).
- * Microscopios metalográficos.
- * Numerosos accesorios.

Paris - FRANCE
82, Rue Curial, 82

BBT



SERVICIO INDUSTRIAL Y MERCANTIL, S. A.
TELEFONO: 36-55-51 • Artículo 123, Núm. 116
México, D. F.

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN LOS NUMS. 3-4 DEL VOL. XIII
Y SIGUIENTES:

- MARIA DEL R. BALCAZAR, M. SALAZAR MALLEN, B. GARNICA y E. LOZANO UGALDE, *Mecanismo de la reacción de precipitación de los sueros anormales en solución yodurada.*
- J. ERDOS y OTILIA MAYES, *Especificaciones de glicoles de los ácidos empleando ácido cloro-sulfónico como catalizador.*
- R. NAVA GUTIERREZ y A. GONZALEZ MATA, *Diabetes aloxánica en la rata blanca. II. Producción y evolución de la diabetes aloxánica en la rata.*
- JOSE ERDOS, *Sobre la agitación mediante vibración.*
- O. Y. CRAVIOTO, R. O. CRAVIOTO, F. DE Ma. FIGUEROA y G. MASSIEU H., *Estudios sobre el valor nutritivo de dietas mexicanas. I. Valor biológico de las proteínas de mezclas a base de tortilla y frijol, medido por el método de la regeneración de la proteína hepática.*
- HONORATO DE CASTRO, *Curvas de tiempos iguales.*
- M. MALDONADO-KOERDELL, *Mamíferos recientes y fósiles de México.*
- M. MALDONADO-KOERDELL, *Segundo hallazgo de Sirenidos fósiles de México.*
- MODESTO BARGALLO, *La terminología y las definiciones en la enseñanza de la química (final).*
-

CIENCIA

Del volumen I completo de CIENCIA no queda sino un número reducidísimo de ejemplares, por lo que no se vende suelto.

La colección completa, formada por los doce volúmenes I (1940) a XII (1952) vale \$ 500,00 m/n (70 dólares U. S. A.).

La misma colección, sin el volumen I, o sean los volúmenes II (1941) a XII (1952), vale \$ 300,00 m/n (50 dólares).

Los volúmenes sueltos II (1941) a XII (1952), valen cada uno \$ 35,00 m/n (5,50 dólares).

Los números sueltos valen \$ 3,00 m/n (0,60 de dólar).

Número doble \$ 6,00 m/n (1 dólar).

Subscripción anual \$ 25,00 m/n (4 dólares).

Pedidos a: CIENCIA, Apartado Postal 21033.
Depósito de la Revista: Viena Núm. 6. México 1, D. F.



MAS DE MEDIO SIGLO

SIRVIENDO A MEXICO

- ESTRUCTURA DE ACERO LEVANTADA EN LA ESQUINA DE LAS CALLES DE SAN JUAN DE LETRAN Y AVENIDA INDEPENDENCIA, DE MEXICO, D. F., PARA EL EDIFICIO DEL SR. MIGUEL E. ABED.
- FUE FABRICADA POR ACERO ESTRUCTURAL S. A., CON PERFILES ESTRUCTURALES PRODUCIDOS EN NUESTRA PLANTA DE MONTERREY.
- EL EDIFICIO SE ESTA CONSTRUYENDO BAJO LA DIRECCION DEL ARQ. DN. CARLOS REYGADAS P.
- LA ALTURA DE LA AZOTEA SUPERIOR ES DE 96 METROS, TENIENDO LA ESTRUCTURA 29 EMPARRILLADOS Y SIENDO SU PESO DE 1,650 TONELADAS.

LAS ESTRUCTURAS DE ACERO TIENEN LAS VENTAJAS, EN SUELOS COMO EL DE LA CIUDAD DE MEXICO, TANTO DE SU SOLIDEZ COMO DE SU PESO MENOR QUE EL QUE REQUIEREN OTROS TIPOS DE ESTRUCTURAS.

NUESTROS PRODUCTOS SATISFACEN LAS NORMAS DE CALIDAD DE LA SECRETARIA DE LA ECONOMIA NACIONAL Y ADEMAS LAS ESPECIFICACIONES DE LA A. S. T. M. (SOCIEDAD AMERICANA PARA PRUEBAS DE MATERIALES).

**CIA. FUNDIDORA DE FIERRO
Y ACERO DE MONTERREY, S. A.**

**OFICINA DE VENTAS EN MEXICO:
BALDERAS 68 - APARTADO 1336
FABRICAS EN MONTERREY, N.L.: APARTADO 206**