

CIENCIA

*Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas*

PUBLICACION DEL
PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

	<u>Págs.</u>
<i>Aspectos químicos y nutritivos de la acerola (Malpighia punicifolia L.),</i> por CONRADO F. ASEÑO	109
<i>La isatin oxima en la química analítica,</i> por LAWRENCE S. MALOWAN	119
<i>Algunas fuentes mexicanas de esmilagenina,</i> por FRANCISCO GIRAL y CONSUELO HIDALGO ..	120
<i>Valor nutritivo de las grasas sobrecalentadas,</i> por ALEJANDRO MOSQUEDA SUÁREZ	123
<i>Valores absolutos obtenidos con el microgasómetro,</i> por POMPILIO HUÍZAR S. y A. ORIO L. ANGUERA	127
<i>Dos nuevas especies del género Nannoconus (Protozoa, inc. saed.)</i> por M. TREJO	130
<i>Nueva especie de Copris (Col., Scarab.) y clave para la determinación de las especies mexi- canas del género,</i> por E. G. MATTHEWS	133
<i>Noticias: Participación del IPGH en el homenaje panamericano a Humboldt.—XXV Reu- nión anual de la Sociedad de Fotogrametría de los Estados Unidos y XIX Reunión anual del Congreso Estadounidense de Topografía y Cartografía.—Primer Congreso Sudamericano de Zoología.—Crónica de países</i>	137
<i>Sobre la obtención del colesterol de diferentes materias primas,</i> por JOSÉ ERDOS y MANUEL ALATRISTE	139
<i>Miscelánea: La contribución de Joseph Coquette a la bibliografía química peruana en la última década del Siglo XVIII.—Materias que pueblan el espacio intersideral.—Cartas geográficas construidas en "Cuadrícula universal transversal de Mercator".—Nuevos herbicidas.—Reunión Internacional sobre enfermedad de Chagas.—Samuel Ramos (no- ta necrológica).—Fallecimiento del Prof. Marcial R. Espinosa, Decano de los natu- ralistas chilenos</i>	141
<i>Libros nuevos</i>	151
<i>Libros recibidos</i>	159
<i>Revista de revistas</i>	160

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA Y

DIRECTOR
C. BOLIVAR Y PIELTAIN

REDACCION
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ-MARROQUIN

CONSEJO DE REDACCION

ALVAREZ, PROF. JOSE. México.
ASENJO, DR. CONRADO F., San Juan, Puerto Rico.
BACIGALUPO, DR. JUAN. Buenos Aires, Argentina.
BAMBAREN, DR. CARLOS A. Lima, Perú.
BARGALLÓ, PROF. MODESTO. México.
BEJARANO, DR. JULIO. México.
BELTRAN, DR. ENRIQUE. México.
BOLIVAR, PROF. JOSE IGNACIO. México.
BONET, DR. FEDERICO. México.
BOSCH GIMPERA, DR. PEDRO. México.
BRAVO AHUJA, ING. VICTOR. México.
BUÑO, DR. WASHINGTON. Montevideo, Uruguay.
BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina.
CABALLERO, DR. EDUARDO. México, D. F.
CABRERA, PROF. ANGEL. La Plata, Argentina.
CABRERA, PROF. ANGEL LULIO. La Plata, Argentina.
CABENAS, DR. MARTIN. Cochabamba, Bolivia.
COLLAZO, DR. JUAN A. A. Montevideo, Uruguay.
COSTA LIMA, PROF. A. DA. Rio de Janeiro, Brasil.
COSTERO, DR. ISAAC. México.
CRAVHOTO, Q. B. P. RENE O. México.
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile.
CUATRECASAS, PROF. JOSE. Washington, D. C.
CHAGAS, DR. CARLOS. Rio de Janeiro, Brasil.
CHAVEZ, DR. IGNACIO. México.
DEULOFEU, DR. VENANCIO. Buenos Aires, Argentina.
DOMINGO, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
ERDOS, ING. JOSE. México.
ESCLUIDRO, DR. PEDRO. Buenos Aires, Argentina.
ESTABLE, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay.
ESTIVIZ, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
FLORKIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. São Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUIN. México.
GIRAL, DR. JOSE. México.
GONCALVES DE LIMA, DR. OSWALDO. Recife, Brasil.
GONZALEZ HERREJON, DR. SALVADOR. México.
GRAFE, DR. CARLOS. México.
GUZMÁN BARRÓN, DR. A. Lima, Perú.
HAHN, DR. FEDERICO L. México.
HARO, DR. GUILLERMO. Tonantzinla, México.
GUZMAN, ING. EDUARDO J. México.
HEIM, PROF. ROBERT. Paris.
HERNANDEZ CORZO, DR. ROBOLO. México.
HOFFSTETTER, DR. ROBERT. Paris.
HORMACHE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay.
HOPE, ING. PABLO H. México.
HOUSAY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina.

HUBBS, PROF. C. La Joya, California.
IZQUIERDO, DR. JOSE JOAQUIN. México.
KOPTISCH, DR. ENRIQUE. Puerto Rico.
KUHN, PROF. DR. RICHARD. Heidelberg, Alemania.
LASSNER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay.
LENT, DR. HERMAN. Rio de Janeiro, Brasil.
LIFSCHUTZ, DR. ALEJANDRO. Santiago de Chile, Chile.
LUCCO, DR. J. V. Santiago de Chile, Chile.
MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Dundo, Angola.
MADRAZO, DR. MANUEL F. México.
MADRAZO G., QUIM. MANUEL. México.
MALDONADO KOPPEL, DR. MANUEL. México.
MARQUEZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ BAIZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ DURAN, DR. CARLOS. Guatemala.
MASSIU, PROF. GUILLERMO. México.
MEDINA PERALTA, ING. MANUEL. México.
MIRANDA, DR. FAUSTINO. México.
MONGE, DR. CARLOS. Lima, Perú.
MURILLO, PROF. LUIS MARIA. Bogotá, Colombia.
NIETO, DR. DIONISIO. México.
NOVELLI, PROF. ARMANDO. La Plata, Argentina.
OCHOA, DR. SEVERO. Nueva York, Estados Unidos.
ORIOL ANGUEIRA, DR. ANTONIO. México.
OSORIO TAFALL, PROF. B. F. Jakarta, Java.
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.
PATIÑO CAMARGO, DR. LUIS. Bogotá, Colombia.
PELAZ, PROF. DIONISIO. México.
PEREZ VITORIA, DR. AUGUSTO. El Cairo, Egipto.
PERRIN, DR. TOMAS G. México.
PI SUÑER, DR. AUGUSTO. Caracas, Venezuela.
PI SUÑER, DR. SANTIAGO. Panamá.
PRADOS SUCI, DR. MIGUEL. Montreal, Canadá.
PRIGGO, DR. FERNANDO. México.
PUCHE ALVAREZ, DR. JOSE. México.
PUENTE DUANY, DR. NICOLAS. La Habana, Cuba.
RHOJA LO BLANCO, DR. ENRIQUE. México.
ROSENBLUTH, DR. ARTURO. México.
ROYO Y GOMIZ, DR. JOSE. Caracas, Venezuela.
RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. México.
SANDOVAL, DR. ARMANDO M. México.
SOMOLINOS D'ARDOIS, DR. GERMAN. México.
TRIAS, DR. ANTONIO. Bogotá, Colombia.
TUXEN, DR. SÖREN L. Copenhague, Dinamarca.
VARILA, DR. GERARDO. México.
VILLILA, DR. G. Rio de Janeiro, Brasil.
WYGODZINSKI, DR. PEDRO. Tucumán, Argentina.
ZAPP, PROF. E. V. Buenos Aires, Argentina.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE
ING. EVARISTO ARAIZA

VICEPRESIDENTE
LIC. CARLOS PRIETO

VOCALES

DR. IGNACIO GONZALEZ GUZMAN
ING. LEON SALINAS

ING. RICARDO MONGES LOPEZ
SR. EMILIO SUBERBIE SR. SANTIAGO GALAS

ING. GUSTAVO P. SERRANO
DR. SALVADOR ZUBIRAN



L·I·B·R·E·R·I·A·
I·N·T·E·R·N·A·C·I·O·N·A·L·
—AV. SONORA 206—
M·E·X·I·C·O 11, D.F.
MEXICO~TEL. 1438-17

DEPARTAMENTO
CIENTIFICO

Teléfono directo 25-20-50

Horario:

Lunes,
Martes,
Jueves y
Viernes de 10 a 18.30 hs.

Miércoles y
Sábados de 10 a 20 hs.

REVISTA

de la

S O C I E D A D

Q U I M I C A

de

M E X I C O

Las personas interesadas en recibir la Revista pueden solicitarla a la
Sociedad Química de México,
por el Apartado postal 32306.
México, D. F.

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.
illustr., 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

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

La Haya (Holanda).

CIENCIA E INVESTIGACION

Revista mensual de divulgación científica patrocinada por la Asociación Argentina
para el Progreso de las Ciencias

REDACCION:

EDUARDO BRAUN MENENDEZ, VENANCIO DEULOFEU, ERNESTO E. GALLONI,
HORACIO J. HARRINGTON, JUAN T. LEWIS, LORENZO R. PARODI

AVENIDA ROQUE SAENZ PEÑA 555 4º PISO. BUENOS AIRES
ADMINISTRACION Y DISTRIBUCION

SUSCRIPCION ANUAL EN ARGENTINA: 30 PESOS Mon. Nac.
EXTERIOR: 5 Dólares

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. Pío del Río-Hortega. 1 lám. Colorantes vegetales de Guatemala.
VII. (1946-7). Comprende 12 cuadernos, 436 págs. 1 Carta gravimétrica de México. 1 Carta y 5 mapas Culturas mesolíticas.
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 Ignacio Bolívar.
XII. (1952-3). Comprende 12 cuadernos, 333 págs. Dedicado a Santiago Ramón y Cajal. (1 lám. retrato de Dr. F. K. Mullerried).
XIII. (1953-4). Comprende 12 cuadernos, 319 págs. Dedicado a Miguel Serveto en el IV centenario de su cremación. 2 láms.
XIV. (1954-5). Comprende 12 cuadernos, 297 págs. 1 lám.
XV. (1955-6). Comprende 12 cuadernos, 308 págs.
XVI. (1956-7). Comprende 12 cuadernos, 360 págs., 4 láminas
XVII. (1957-8). Comprende 12 cuadernos, 272 págs. Dedicado a Ramón Turró y Darder.
XVIII. (1958-9). Comprende 12 cuadernos, 284 págs.

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.

CIENCIA

Toda la correspondencia y envíos referentes a la Revista diríjanse a:

Sr. Director de "Ciencia"
Apartado postal 21033
México 1, D. F.

Anunciantes en este número de Ciencia:

Lista de anunciantes — List of Advertisers — Liste des annonceurs

Verzeichnis der Inserenten

Bezaury, S. A., México.

Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S. A.

Editorial Dr. W. Junk, La Haya.

Editorial Masson & Cie. París.

Iqfa, Industrias Químico-Farmacéuticas Americanas, S. A., México.

Librería Internacional, S. A., México.

Labs. Dr. Zapata, S. A., México.

Proveedor Científico, S. A., México.

Zoological Record, Londres.

Aviso importante: En las citas bibliográficas de la Revista Ciencia debe ponerse siempre *Ciencia, Méx.*, que es la abreviatura acordada internacionalmente.

THE PFAUDLER COMPANY

ROCHESTER, NUEVA YORK



Equipos de Proceso Pfaudler Vidriado

Desde 5 hasta 5 000 galones de capacidad



"La superficie lisa e inerte de los reactores Pfaudler Vidriados elimina adherencias, evita la corrosión, facilitando el proceso de fabricación, manteniendo la pureza del producto".

Resistencia a la corrosión. Para procesos químicos, farmacéuticos y para la preparación de productos alimenticios.

Son los únicos equipos que conservan la pureza del producto en proceso, evitando la contaminación y las reacciones colaterales de carácter catalítico.



Bezaury, S. A.

Representantes en la República Mexicana de
THE PFAUDLER COMPANY

TELS.: { 16-46-37
16-50-05
16-17-70

3ª Calle de Lago Xochimilco, 121
Colonia Anáhuac
México 17, D. F.



THESE SONT LES SEULES



DR. JOSE GIRAL PEREIRA

Con motivo de haber cumplido, el 22 del corriente mes de octubre, la edad de ochenta años el ilustre bioquímico Prof. Giral, antiguo Catedrático y Rector de la Universidad de Madrid, varios grupos de profesores mexicanos y españoles han celebrado diversos actos en su honor, a los que muy sinceramente se une la Revista CIENCIA al publicar en sus páginas el retrato del Dr. Giral, químico de reputación mundial, y figura señera del Profesorado español que desde hace 20 años ha proseguido en México su labor docente y cultural.

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR:
C. BOLIVAR Y PIETAIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

VOL. XIX
NUMS. 6-7

PUBLICACION MENSUAL DEL
PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.

PUBLICADO: 15 DE SEPTIEMBRE, 1959

PUBLICADA CON LA AYUDA ECONOMICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA
Y DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL DE MEXICO

REGISTRADA COMO ARTICULO DE 2A. CLASE EN LA ADMINISTRACION DE CORREOS DE MEXICO, D. F. CON FECHA 24 DE OCTUBRE, 1947

La Ciencia moderna

ASPECTOS QUIMICOS Y NUTRITIVOS DE LA ACEROLA (MALPIGHIA PUNICIFOLIA L.)*

por

CONRADO F. ASENJO,

Departamento de Bioquímica y Nutrición,
Escuela de Medicina, Universidad de Puerto Rico,
San Juan 22, Puerto Rico.

INTRODUCCIÓN

El fruto de la acerola es de interés nutritivo por su alto contenido de ácido ascórbico, compuesto que tiene máxima actividad de vitamina C. En esta comunicación se resume y analiza a la vez la bibliografía científica aparecida en los últimos 14 años, desde que en 1945, Asenjo y de Guzmán (1,2) estudiaron por primera vez este fruto y descubrieron su alto contenido de ácido ascórbico.

Nombres comunes

En Puerto Rico el fruto de *Malpighia puniceifolia* L. se conoce por dos nombres comunes, en el norte de la isla se le denomina acerola, y en el sur cereza.

En las Antillas de habla inglesa y en el sur de los Estados Unidos, indistintamente, se le llama "West Indian cherry" o "Barbados cherry" y en los últimos años también "Puerto Rican cherry".

En la Guayana Francesa se le conoce por "cerise ronde de Cayenne"; en Haití por "cerise", y en la Guayana Holandesa por cereza de Surinam. Este último nombre se usa también en Florida para designar el fruto de *Eugenia uniflora*, el cual, aunque algo parecido en su forma, color y tamaño a la acerola, no lo es en su contenido de ácido ascórbico.

En México, en la Península de Yucatán, se le da al fruto de *Malpighia puniceifolia* el nombre maya de "usté", mientras que al de *Malpighia glabra*, se le denomina "nance" o "nanche".

En Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú el nombre más usado es el de "cereza", pero en Venezuela también se emplea el de "semeruco".

El nombre acerola proviene de un fruto que se cosecha en España, aunque originario del Oriente, el cual pertenece a la familia de las rosáceas, el *Crataegus azarolus* L. Botánicamente, este fruto no está relacionado con la acerola de América, o sea, *Malpighia puniceifolia* L., pero sí tiene gran parecido en su tamaño color y forma. Probablemente los colonizadores, debido a su parecido bautizaron a nuestra *Malpighia* con el nombre del fruto peninsular. Nosotros hemos ob-

* Este trabajo fue una de las contribuciones de la delegación de Puerto Rico al VII Congreso Latinoamericano de Química, reunido en México, D. F., del 29 de marzo al 5 de abril de 1959. Núm. de clave X-181.

tenido¹ acerolas españolas (*Crataegus azarolus* L.) y las mismas sólo contienen 43 mg de ácido ascórbico por 100 g de fruta fresca. El interior de este fruto es diferente al de la acerola antillana, especialmente su semilla.

Origen y nomenclatura botánica

El género *Malpighia* está compuesto de unas 30 especies de arbustos y pequeños árboles de la América tropical y subtropical. Todos se encuentran en su estado natural en las Antillas. En Cuba hay unas 20 especies, 6 de las cuales son endémicas; en Santo Domingo hay 15, 5 endémicas; en Jamaica 8, una endémica y en Puerto Rico sólo 6, de las cuales 2 son endémicas (3).

Hay disparidad de criterio con relación a la especie a que pertenece la acerola. El material recolectado por nosotros en Puerto Rico ha sido clasificado como *Malpighia puniceifolia* L. por varios eminentes botánicos como A. J. Alexander del Jardín Botánico de Nueva York (4); Profesor Richard E. Howard de la Universidad de Harvard en Boston, Mass. (5); Dr. Ismael Vélez de la Universidad Interamericana en San Germán, P. R. (6), y J. I. Otero de la Estación Experimental Agrícola en Río Piedras, P. R. (7). Sin embargo, R. Bruce Ledin (8) del Sub-Tropical Experiment Station de Homestead, Florida, insiste en clasificar como *M. glabra* la misma planta que nosotros determinamos en Puerto Rico como *M. puniceifolia*. El sustenta la opinión de que ambas pueden ser formas diferentes de una misma especie, en lugar de ser dos especies distintas. También basa su nomenclatura en el hecho de que *M. glabra* (1753) tiene prioridad sobre *M. puniceifolia* (1762). Es interesante anotar, que Williams (9) de Guatemala, cree que nuestra acerola es una forma atípica de *M. puniceifolia*. A esto se debió que él la considerara por algún tiempo como *M. glabra*. No hay que descartar la posibilidad de que en Puerto Rico existan ambas especies, y que se confundan, ya que aparentemente son muy semejantes. El hecho irrefutable es que de los cientos de muestras de acerolas recolectadas y analizadas por nosotros en Puerto Rico en los últimos años, todas tienen un altísimo contenido de ácido ascórbico.

Britton (10), en su Botánica de Puerto Rico, describe la acerola como *M. puniceifolia*. Es sólo entre las dos especies arriba mencionadas, o sea

M. puniceifolia y *M. glabra*, que se han suscitado discrepancias y confusiones, aunque, como ya hemos apuntado, las características taxonómicas de la especie que se cosecha principalmente en Puerto Rico se ajustan en particular a las de *M. puniceifolia*.

Geografía y contenido de ácido ascórbico

Desde que nosotros (1, 2) descubrimos en 1945 el alto contenido de ácido ascórbico en este fruto, el mismo ha sido estudiado por varios investigadores. Los resultados obtenidos se informan en la Tabla I.

Como se puede notar, indistintamente de su origen geográfico, todos los frutos clasificados como *M. puniceifolia* o *M. glabra*, con sólo dos excepciones tienen un alto contenido de ácido ascórbico. Las excepciones a que nos referimos son los frutos guatemaltecos, los cuales consistentemente han dado valores muy bajos de ácido ascórbico. La observación original fue hecha por Munsell (14, 15), a quien le enviaban frutos refrigerados desde Guatemala a su laboratorio en Boston. Por un tiempo creímos nosotros que el bajo contenido de ácido ascórbico informado por esta investigadora se debía a destrucción sufrida en el tránsito. Sin embargo, el Instituto de Centro América y Panamá (INCAP) en Ciudad de Guatemala repitió a instancias nuestras los análisis en frutos frescos obtenidos en la misma Ciudad de Guatemala con iguales resultados que los informados por Munsell. Ellos también analizaron acerolas enviadas desde Puerto Rico por vía aérea sin refrigerar y comprobaron el alto contenido de ácido ascórbico en las muestras, aún después de varios días en tránsito a temperatura ambiente (23). En una visita que hicimos en 1957 al INCAP en Ciudad de Guatemala, pudimos ver los arbustos del fruto guatemalteco en el jardín botánico de dicha ciudad. Estos arbustos fueron clasificados por Williams (14, 15) como *M. glabra* y tienen un aspecto algo diferente a los nuestros. Desgraciadamente, no pudimos ver el fruto, pues no estaban en producción.

Un factor, no investigado hasta ahora, y que podría ser responsable del bajo contenido de ácido ascórbico de las acerolas guatemaltecas, es la altura. Todas las acerolas con alto contenido de ácido ascórbico se han cosechado en regiones que no rebasan los 800 metros de altura. Las de Guatemala, por el contrario, vienen de una región que está a unos 1 700 m de altitud. Cree-

¹ Gracias a la cortesía de la señora Berta Cabanillas de Rodríguez, Profesora de Economía Doméstica de la Universidad de Puerto Rico.

mos que la relación altitud versus contenido de ácido ascórbico en la acerola, lo mismo que en otros frutos, debía de investigarse.

Los frutos mexicanos de *M. punicifolia* consistentemente han dado valores muy altos, mien-

ANÁLISIS DEL FRUTO Y JUGO DE ACEROLA

En un estudio realizado por Asenjo y Moscoso en 1950 (24) en seis selecciones diferentes de la Estación Experimental de la Universidad de Puerto Rico, usando frutas empezando a ma-

TABLA I
CONTENIDO DE ÁCIDO ASCÓRBICO EN ACEROLAS DE DIFERENTES PAÍSES

Investigador, fecha y referencia	País de origen	Nombre botánico usado	Fruto maduro mg/100 g
1. Asenjo y de Guzmán, 1945 (1, 2)	Puerto Rico	<i>M. punicifolia</i>	1 707
2. Vieta de Ruiz, Durán, Rosenkranz, Kaufmann, 1946 (11)	Cuba	<i>M. glabra</i>	957
3. Mustard, 1946 (12)	Florida (E.E. UU.)	<i>M. punicifolia</i>	1 996
4. Jaffe, Budowski y Gorra, 1950 (13)	Venezuela	<i>M. punicifolia</i>	1 130
5. Munsel <i>et al.</i> , 1950 (14)	Guatemala	<i>M. glabra</i>	14,9
6. Munsell <i>et al.</i> , 1950 (15)	Guatemala	<i>M. glabra</i>	15,5
7. Cravioto, 1951 (16)	México	<i>M. punicifolia</i>	2 520
8. Cravioto, 1951 (16)	México	<i>M. punicifolia</i>	125
9. Guzmán, M. A., 1956 (23)	Guatemala	<i>M. glabra</i>	26
10. Floch <i>et al.</i> , 1955 (17)	Guayana Francesa	<i>M. glabra</i>	5 600
11. Asenjo, 1956 (19)	Haití	<i>M. punicifolia</i>	1 180
12. Massieu <i>et al.</i> , 1956 (20)	México	<i>M. punicifolia</i>	1 900
13. Asenjo y Santamaría 1957 (21)	Colombia	<i>M. punicifolia</i>	1 100
14. Fitting y Miller, 1957 (22)	Hawái	<i>M. punicifolia</i>	2 233

tras que los de *M. glabra* tienen un contenido muy inferior (16, 20).

Otras especies de *Malpighia*

Como ya hemos indicado, *M. punicifolia* y *M. glabra* son ricas en vitamina C, aunque *M. glabra* de Guatemala y México han resultado ser pobres en esta vitamina.

Las únicas otras especies de *Malpighia*, que hasta ahora han sido investigadas, son una especie desconocida, que no era *punicifolia* ni *glabra*, y otra que pertenece a la especie *coccigera* L. Ambas resultaron contener menos de 80 mg de ácido ascórbico por 100 g de materia comestible en estado natural (12).

durar (pintonas), y totalmente maduras, se hicieron las observaciones que se anotan en la Tabla II.

Estos estudios confirmaron el alto contenido de ácido ascórbico observado originalmente por Asenjo y Guzmán (1), y además confirmaron también que el fruto más verde tiene mayor cantidad de ácido ascórbico que el maduro. Igual observación ha sido hecha por Mustard (12) y Massieu y sus colaboradores (20).

El contenido de ácido dehidroascórbico fue determinado por Asenjo (26) en siete muestras diferentes de acerolas tomadas al azar de una gran cantidad de frutos pintones y maduros conservados por varios meses en una heladora a

TABLA II

CARACTERÍSTICAS DE SEIS SELECCIONES DE ACEROLAS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRÍCOLA DE LA UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO

Características	Fruta pintona	Fruta madura
Peso g	3,1	4,7
Diámetro cm	1,7	2,2
Jugo obtenido por expresión manual (% del peso total del fruto)	55,3 (77,9 - 41,0)	69,6 (80,2 - 61,3)
Humedad total en la fruta entera %	83,3 (95,5 - 74,3)	83,4 (91,0 - 78,5)
% sólidos en el jugo	5,99 (5,13 - 6,60)	5,85 (4,57 - 7,21)
pH del jugo	3,2 (3,1 - 3,3)	3,3 (3,1 - 3,3)
Ácidos totales (ml 0,1 N NaOH por 100 ml jugo)	162,3 (133,8 - 208,4)	135,9 (81,6 - 188,5)
Azúcares reductoras como glucosa g/100 ml jugo	3,2 (2,8 - 3,7)	4,1 (3,0 - 5,4)
Ácido ascórbico en jugo mg/100 ml	1 713 (1 338 - 2 360)	1 200 (680 - 1 522)

temperatura bajo 0°. El análisis se hizo por el método de Roe y Oesterling dando un valor promedio de 482 mg por 100 (mín. 265, máx. 791). Es interesante anotar que el alto contenido de ácido ascórbico se conserva por periodos de más de un año, si el fruto se mantiene a una temperatura en la vecindad de 0°.

En un estudio realizado por el autor con la colaboración de Aróstegui (27) sobre el contenido de vitamina C total (ácido ascórbico + dehidroascórbico) en diferentes variedades de acerolas cultivadas en la Estación Experimental de la Universidad de Puerto Rico en Río Piedras, se encontró que de 100 árboles diferentes el fruto de 98 de ellos contenía más de 1 000 mg de vitamina C total por 100 ml de jugo aún cuando más de la mitad de las muestras se componía de frutas maduras. Las dos muestras que estaban por debajo de 1 000 mg contenían, sin embargo, sobre 600 mg 100 ml de jugo. En otro estudio que se hiciera en colaboración con Aróstegui (28) en la variedad B-17 madura, se encontró que la vitamina C total por 100 ml de jugo era consistentemente mayor en agosto ($2\,125 \pm 250$ mg por 100 ml) que en mayo o junio ($1\,400 \pm 234$ mg por 100 ml). Esta diferencia en contenido de ácido ascórbico con relación a la estación del año debía investigarse en más detalle, ya que podría

estar relacionada con otros factores, tales como la temperatura, precipitación pluvial, etc.

El valor más alto de ácido ascórbico observado hasta ahora fue informado por Mustard (12) en frutos verdes de *M. punicifolia* L. recolectados en Florida, los que llegaron a tener hasta 4 676 mg de ácido ascórbico por 100 g de materia comestible.

TABLA III
ANÁLISIS DE ACEROLAS PUERTORRIQUEÑAS
(Derse y Elvehjem)

	Jugo	Fruta sin semilla
Proteína (N $\times$ 6,25), %	0,39	0,39
Humedad, %	94,15	92,28
Ceniza, %	0,21	0,20
Grasa, %	0,28	0,34
Fibra, %	0,26	0,43
Carbohidratos (diferencia), %	4,71	6,36
pH	3,5	3,3
Ácido ascórbico, mg/100 g	1455,8	1496,4
Ácido dehidroascórbico, mg/100 g	38,2	196,4

Otros ácidos en la acerola

La presencia de ácido ascórbico y dehidroascórbico en la fruta ya formada ha sido plenamente discutida. Consideraremos bajo este subtítulo estudios específicos relacionados con la

presencia y dosificación de ácidos orgánicos en la acerola.

La acidez del jugo (ml de 0,1 N HONa por 100 ml de jugo) de acerola fluctúa en el fruto maduro entre 81,6 y 188,5 ml, y en los frutos pintones entre 133,8 - 208,4 ml, como ya hemos indicado (Tabla II). Como es de esperarse, la acidez del jugo varía en relación con el contenido de vitamina C total (ácido ascórbico + ácido dehidroascórbico). Sin embargo, esta variación, aunque directa, no es lineal, lo que indica que hay otros ácidos presentes (24). Santini (29), aplicando el método de Hartman para ácidos polibásicos demostró que el ácido levomálico constituye el 50% de los ácidos totales en el jugo de acerola; mientras que el ácido ascórbico representa el 24%; ácido dehidroascórbico, 13%; y ácidos no identificados, 13% de los ácidos totales. La acidez total equivalía a unos 185 ml de 0,1 N HONa por 100 g de acerola. Este mismo investigador (30), usando cromatografía de papel confirmó la presencia del ácido levomálico y demostró también que hay pequeñas cantidades de ácido cítrico en el jugo.

Del Campillo y Asenjo (31) han investigado la distribución de ácido ascórbico (AA), dehidroascórbico (DHA) y 2,3-dicetogulónico (DCG) en el fruto de la acerola desde su forma incipiente hasta el fruto maduro. En la primera etapa, o sea, en los botones de flor, el contenido total de los tres ácidos es relativamente bajo, no llegando a más de 600 mg por 100 g. De éstos un 90 - 95% es AA, 4 - 6% DHA y 1 - 4% DCG. Según se va desarrollando el fruto va aumentando el contenido de los tres ácidos bajo consideración, pero manteniendo siempre entre sí

disminución, aunque se mantiene la distribución ya indicada. En la Tabla IV damos algunos valores representativos:

En el fruto conservado en la heladora por varios meses se obtuvieron los resultados indicados en la Tabla V.

TABLA V

ÁCIDO ASCÓRBICO, DEHIDROASCÓRBICO Y 2,3-DICETOGULÓNICO EN EL FRUTO DE ACEROLAS CONSERVADAS EN UNA HELADORA POR VARIOS MESES

	AA%	DHA%	DCG%	Total como AA mg/100 g
1. Botones de flor	4,5	44,8	50,7	603
2. Fruto incipiente	67,7	16,8	15,5	2 166
3. Fruto verde (40%)	93,0	2,2	4,8	2 559
4. Fruto verde (70%)	92,0	3,0	5,0	2 725
5. Fruto maduro	87,0	5,4	7,6	1 623

Del Campillo y Asenjo (32) también investigaron la presencia de ácido ascórbico conjugado (bound ascorbic acid) en el jugo de acerola, encontrando que en el jugo de acerola fresca, congelado o enlatado existe alrededor de 0,22% por peso de un precipitado insoluble en alcohol el que contiene ácido ascórbico conjugado. El contenido de nitrógeno de este precipitado es de 1,25%. Del total de ácido ascórbico en el jugo de acerola solamente se encuentra un 0,18% en estado conjugado.

Azúcares en el jugo de acerola

El contenido total de azúcares reductoras fue determinado por nosotros (24), en acerolas pintonas y maduras, usando el método de Benedict en que se hace la corrección respectiva para ácido ascórbico. Como era de esperar, se encontró un contenido algo mayor en las maduras (4,1 + 1,2 g por 100 ml) que en las pintonas (3,2 + 0,4 g por 100 ml). Santini (33) reinvestigó el problema de la dosificación de azúcares en el jugo de acerola empleando el método de Lane-Eynon y llegó a las siguientes conclusiones:

1. La sustancia responsable de las discrepancias encontradas en la determinación de azúcares reductoras y azúcares totales por el método de Lane-Eynon es el ácido ascórbico. Si se corrige para el ácido ascórbico, usando el factor 0,686, la discrepancia desaparece y el método de Lane-Eynon es aplicable.

2. Para conseguir el contenido de azúcares en el jugo de acerola, lo único que hay que de-

TABLA IV

ÁCIDO ASCÓRBICO, DEHIDROASCÓRBICO Y 2,3-DICETOGULÓNICO EN EL FRUTO DE LA ACEROLA

	AA%	DHA%	DCG%	Total como AA mg/100 g
1. Botón de flor	92,7	4,2	3,1	589
2. Fruto rudimentario	95,7	2,4	1,9	2 265
3. Fruto verde (40%) formado	90,1	6,0	3,9	2 779
4. Fruto verde (70%) formado	94,2	3,3	2,5	2 976
5. Fruto maduro 100% formado	92,1	4,8	3,1	1 910

una distribución casi invariable. En la última etapa, o sea, cuando el fruto está bien maduro es en el momento en que se observa una rápida

terminar son los azúcares reductores corregidos, ya que se ha probado experimental y estadísticamente que no hay ninguna diferencia significativa entre azúcares reductores corregidos y azúcares totales corregidos.

3. El contenido de azúcares en el jugo de acerola almacenado a 45°F (7,5°C) o a temperatura de salón (aproximadamente 28°C) no varía después de un año.

4. Cuando el jugo de acerola se almacena a 45°F (7,5°C), la cantidad del ácido ascórbico disminuye con menos prontitud que cuando se almacena a temperatura de salón (aproximadamente 28°C). Sin embargo la temperatura no afecta significativamente el contenido de azúcares en el jugo.

Es interesante anotar que el contenido promedio de azúcares reductoras, encontrado por Santini al analizar un gran número de muestras de jugo de acerolas maduras enlatado, resultó coincidir con el informado por nosotros, en otras palabras, fluctuó entre 2,9 y 3,7% con un promedio de 3,4%. Santini y Huyke (34), usando cromatografía de papel, identificaron los azúcares presentes en la acerola, encontrando dextrosa, levulosa y sacarosa; esta última en muy pequeña cantidad, no alcanzando a evaluarla los métodos corrientes de ensayo cuantitativo.

Otras vitaminas y nutrientes en el jugo de acerola

Además de la vitamina C (ácidos ascórbico y dehidroascórbico) se encuentran en el jugo de acerolas otras vitaminas, pero en cantidades mucho menores que la anterior.

De éstas, la que se halla en relativa abundancia es la provitamina A. Según los estudios de Derse y Elvehjem (23), el jugo de acerola

roteno es igual a una unidad internacional. También se encuentran pequeñas cantidades de tiamina, riboflavina, niacina y ácido pantoténico, como fue demostrado por nuestro grupo (24, 35), y ha sido confirmado por Derse y Elvehjem (25). En la Tabla VI se resumen estos valores.

Elementos minerales en el fruto

Derse y Elvehjem (25) han encontrado los siguientes minerales presentes en el jugo y fruto sin semilla, respectivamente:

	Jugo	Fruto sin semilla
Ca mg/100 g	9,9	11,7
P " " "	8,8	10,9
Fe " " "	0,54	0,24
Pb µg/100 g	31,0	120,0
As	menos de 10 µg/100 g	
Na µg/100 g	3,2	10,0
F µg/100 g	14,0	10,0

Recientemente Cancio y León (36) han determinado la cantidad de Na⁺ y K⁺ en diez muestras de fruto fresco de acerola obteniendo los resultados que se informan a continuación:

Na⁺, 14,14 mg por 100 g de parte comestible (mín. 11,47, máx. 16,48);

K⁺, 82,75 mg por 100 g de parte comestible (mín. 45,55, máx. 115,88);

Ascorbasa en la acerola

El autor de este trabajo (38) tiene evidencia experimental de la presencia de una ascorbasa en el fruto de la acerola. Esta ascorbasa se encuentra en las partículas celulares y cataliza la oxidación del ácido ascórbico a ácido dehidroascórbico.

Cristalización del ácido ascórbico

Asenjo y Freire de Guzmán (2) cristalizaron el ácido ascórbico a partir del jugo de acerolas usando el método de precipitación como sal de plomo utilizado por Banga y Szent-Gyorgi al aislar el mismo ácido de los pimientos húngaros. Se obtuvo un rendimiento de ácido ascórbico de 1,5 g, o sea, 0,55% por peso, ya que habíamos empleado 275 ml de jugo con un peso específico muy cerca de uno. Como este volumen de jugo contenía por análisis 4 g de ácido ascórbico, se recobró solamente un 37,5%.

Santini y Nevares (40), con el fin de cristallar ácido ascórbico a partir del jugo de ace-

TABLA VI

VITAMINAS DEL GRUPO B EN LA ACEROLA

	Asenjo <i>et al.</i> (22, 32)	Derse y Elveh- jem (23)
Tiamina, µg/100 g	24	30
Riboflavina, µg/100 g	73	50
Niacina, µg/100 g	480	290
Acido pantoténico, µg/100 g	205 (<i>L. arabi- nosus</i>)	4,4 (<i>S. Carlsber- gensis</i>)

contiene 0,61 mg de B caroteno por 100 g de jugo, o sea, aproximadamente 1 000 unidades internacionales, suponiendo que 0,6 µg de B ca-

rola, pasaron el mismo por Amberlite IR-120 (intercambio de cationes) hasta reducir el pH natural de 3,3 a 2,0. Este jugo así tratado fue pasado de nuevo por otra columna de Amberlite IR-4B (intercambio de aniones). La elución se efectuó con 0,5N HCl. El eluido lo decoloraron con norite y lo concentraron a 65° Brix. Al dejar el concentrado a 0°C por 2 días se depositaron cristales, los cuales fueron lavados con alcohol butílico normal y secados. Aproximadamente el 77% del ácido ascórbico adsorbido por la columna se recobró al efectuarse la elución. En uno de los experimentos descritos el eluido decolorado contenía 146 g de ácido ascórbico. Después de concentrar a 65° Brix, cristalizar y lavar con butanol se obtuvieron 85 g de cristales secos. Como quedaban unos 50 g en los diferentes licores (sobrenadante, lavados, etc.) se estima que el rendimiento en escala industrial podría fácilmente llegar a 88%.

EXTRACCIÓN, PROCESAMIENTO Y ENLATADO DEL JUGO

Sánchez-Nieva (37) fue el primero en investigar esta fase de la utilización del jugo de acerola. El resume sus hallazgos como sigue:

"El jugo de la acerola se extrae exprimiendo la fruta, previamente triturada, en una prensa hidráulica. La recuperación de jugo varía entre un 59 y un 73%. El rendimiento depende de la presión que se le aplique a la prensa y del estado de madurez de la fruta. El jugo extraído se clarifica por centrifugación y luego se filtra usando un agente filtrador como Hyflo Supercell. Cuando el jugo se pasteuriza, hay una pérdida pequeña en su contenido de ácido ascórbico. Al pasteurizar el jugo, éste sufre un cambio en su color y sabor. El jugo debe ser enlatado en latas esmaltadas para evitar un cambio excesivo en el color".

"Cuando el jugo de la acerola se almacena a una temperatura de 85°F (29,5°C), la pérdida de ácido ascórbico varía entre 66 y 80% del contenido original, al cabo de un año. Cuando los jugos se almacenan a 45°F (7,5°C), por un año, la pérdida de ácido ascórbico asciende a solamente un 20 %. Aun cuando el sabor del jugo cambia durante el proceso de enlatado, éste puede usarse como fuente de ácido ascórbico para enriquecer otros productos. La adición de una parte del jugo de acerolas a 27 partes del jugo a ser enriquecido, es suficiente para enriquecer el producto sin causar cambios en el sabor del mismo".

Las compañías que explotan este fruto han realizado extensas investigaciones alrededor de los problemas envueltos en el procesamiento y enlatado pero no las han dado a la publicidad.

Hoy en día Puerto Rico exporta al exterior el jugo de acerola en forma de concentrado y de polvo deshidratado. El primero contiene un promedio de 12 000 mg de ácido ascórbico por 100 ml, y el segundo unos 27 500 mg de ácido ascórbico por cada 100 g (39). Este último se exporta en latas selladas al vacío, pues es muy higroscópico.

El concentrado, lo mismo que el polvo deshidratado, se utiliza para enriquecer jugos pobres en vitamina C, tales como los de manzana y piña especialmente enlatados para el consumo de niños e infantes.

Santini y Huyke (41) han estudiado los cambios que sufre el jugo de acerola al enlatarse y al ser almacenado. Ellos encuentran que el color rojo brillante del jugo se debe a una antocianina, que fue identificada por ellos como malvina. El color del jugo cambia inmediatamente después de pasteurizado adquiriendo uno rojo-amarillo. Al almacenarse por dos meses a temperatura ambiente (entre 24-28°C), el color se hace pardo-bruno y se produce CO₂. Jugo congelados y almacenados por igual período de tiempo mantienen su color rojo original, lo que indica que la reacción responsable por el cambio de color se inhibe a bajas temperaturas.

A base de datos experimentales, Santini y Huyke (41) proponen dos reacciones no-enzimáticas para explicar la pérdida del color rojo y la formación del pigmento pardo-bruno. Ellos observaron, conjuntamente con la desaparición del color rojo y la aparición del pigmento bruno, una disminución de un 16% más o menos del contenido de ácido ascórbico original en aquellos jugos mantenidos a temperatura ambiente por un período de dos meses. Sugieren ellos que posiblemente el ácido ascórbico participa en las reacciones responsables por el cambio de color. Es interesante anotar que conjuntamente con la última reacción, al tornarse el jugo color bruno ocurre generación de CO₂.

A base de datos experimentales, nosotros (42) creemos que el CO₂ se forma por decarboxilación del ácido 2,3-dicetogulónico, el cual, como hemos demostrado (31), existe en el jugo de la acerola. Es bien sabido, que los ácidos cetónicos y especialmente los dicetónicos sufren decarboxilación con relativa facilidad, especialmente en un medio ácido. Es posible que las antociani-

nas presentes en el jugo catalicen o estimulen en alguna forma esta reacción de decarboxilación.

Santini (40) encontró que si se trata el jugo de acerola con Attaclay se eliminan gran parte de los pigmentos presentes en el mismo y se clarifica a un color amarillo-bruno. Al agitarse el jugo clarificado no forma espuma como el jugo original, y conserva prácticamente toda su vitamina C. El jugo así tratado tarda algo más que el original en sufrir cambios después de almacenarse enlatado.

ENSAYOS BIOLÓGICOS USANDO ANIMALES Y HUMANOS

Ensayos realizados por nuestro grupo (44, 26) en cuyes, usando el método preventivo, demostraron que el jugo fresco contiene más de 1 000 mg de vitamina C en cada 100 ml y que una muestra de jugo enlatado contiene aproximadamente una cantidad igual a la del fresco. Estos valores concuerdan bastante bien con los obtenidos por análisis químicos. Se realizaron también ensayos curativos, los que rindieron resultados similares a los obtenidos por el método preventivo.

Asenjo, González y King (45) han comparado el poder regenerativo del ácido ascórbico sintético con el natural en la acerola. Se le suministró ambos a sujetos normales sometidos a una dieta relativamente baja en vitamina C, y se observó el grado de reposición inducido por dichas vitaminas, respectivamente, en la sangre y en la orina. Ambas vitaminas fueron utilizadas con igual eficiencia, restableciéndose valores normales con la misma rapidez al suministrarse una o la otra a dosis iguales.

Clein (46) ha investigado el efecto del jugo de acerolas en infantes. Le dio a tomar a 16 pequeñuelos de 2-7 semanas de edad una mezcla de jugo de manzana con jugo de acerola que les suplía alrededor de 25 mg de ácido ascórbico diariamente. Estos sujetos recibían una dieta prácticamente exenta de vitamina C. El nivel de vitamina en la sangre de dichos sujetos fluctuaba entre 0,3 - 0,9 mg por 100 ml al iniciarse el experimento. Después de 4 meses con el régimen indicado, el contenido de ácido ascórbico en la sangre les había aumentado a 1,6 - 2,9 mg por 100 ml. También hizo observaciones con rayos X en los huesos largos en 15 de estos niños, observando que todos tenían una estructura ósea normal al final del experimento. El desarrollo y crecimiento de estos infantes fue normal durante el período que duró el experimento.

Clein (46) también realizó una serie de pruebas en 100 niños con el fin de determinar si el jugo de acerola producía alergias en la piel, no obteniendo reacciones en ninguno de los sujetos. A las mismas personas se les aplicó jugo de naranja y 8 resultaron alérgicas al mismo.

Asenjo y González-Alvarez (47) trataron un caso de escorbuto en una infante de 8 meses administrándole como única fuente de vitamina C, 3 cucharaditas de jalea de acerola, la que suplía unos 300 mg de ácido ascórbico. Se obtuvieron excelentes resultados desapareciendo los síntomas clínicos en menos de una semana y en tres semanas las placas de rayos X indicaban curación definitiva de las lesiones en las costillas. Los análisis de sangre y orina reflejaron también la rápida saturación del paciente con vitamina C como se indica a continuación:

	Ac. ascórbico en orina de 24 h mg	Ac. ascórbico en sangre mg
Antes del tratamiento	0,16	0,10
Después de una semana de tratamiento	1,67	1,07
Después de tres semanas de tratamiento	22,53	1,35

Después de esta publicación, los autores han tratado otros dos casos con iguales resultados.

La jalea de acerola es un vehículo que hace muy agradable la administración de la vitamina C. Se puede preparar hirviendo las frutas en agua hasta que se ablanden, decantando el agua y añadiendo a ésta un peso igual de azúcar. Después se hierve hasta obtener el punto de jalea y se deja enfriar. Estas jaleas contienen usualmente entre 500 y 800 mg ácido ascórbico por 100 g lo que indica que muy poca de la vitamina presente en la fruta es destruida durante el proceso de preparación.

Mustard fue (12) la primera en preparar e investigar el contenido de ácido ascórbico en la jalea de acerola.

DEFICIENCIAS DE MINERALES EN ARBUSTO DE ACEROLA

Cibes y Samuels (48) siguiendo el método de cultivo en arena han estudiado los síntomas de deficiencia de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, azufre, magnesio, hierro, manganeso y boro en arbolitos de acerola. Los factores que se midieron fueron el peso verde y seco de la parte aérea y las raíces de los arbolitos, grueso

de los tallos, producción de frutas y composición química de muestras de hojas. Los principales síntomas visibles de deficiencia nutritivo-mineral observados fueron los siguientes:

1.—Eliminación de nitrógeno de la solución produjo la mayor reducción en el crecimiento y la producción de frutos.

2.—La deficiencia de fósforo, boro, azufre y hierro no tuvieron un efecto tan nocivo sobre el crecimiento como la deficiencia de nitrógeno, pero redujeron drásticamente la producción de frutas.

3.—Las deficiencias de magnesio y manganeso tuvieron un efecto leve sobre los factores estudiados.

4.—La falta de potasio en el medio nutritivo redujo el grueso del tallo, pero en cambio las frutas fueron numerosas aunque de tamaño pequeño.

5.—La ausencia de calcio redujo marcadamente el crecimiento.

Ellos también dan en su trabajo análisis de la composición de las hojas en las diferentes deficiencias.

RESUMEN

Se resume en este trabajo la bibliografía existente sobre los aspectos químicos y nutritivos de la acerola (*M. punicifolia* L.).

SUMMARY

The acerola fruit (*Malpighia punicifolia* L.) contains relatively large amounts of ascorbic acid of the order of 1000-4000 mg per 100 ml of juice, as found by Asenjo and de Guzman in 1945. In this paper the literature that has appeared since that date is critically reviewed. The following topics are considered: common and scientific names, geographic distribution, different species of *Malpighia*, analysis of the fruit and juice, acids besides ascorbic, sugars, vitamins besides vitamin C, mineral elements, ascorbase, crystallization of ascorbic acid, processing, biological assays in animal and humans, and mineral requirements of the tree.

BIBLIOGRAFÍA

1. ASENJO, C. F. y A. R. FREIRE DE GUZMÁN, La acerola mejor que la guayaba. Nutrición al Día, Comité de Nutrición de P. R., Sept. Oct., 82, 1945.

2. ASENJO, C. F. y A. R. FREIRE DE GUZMÁN, The high ascorbic acid content of the West Indian cherry, *Science*, 103: 219, 1946.

3. VÉLEZ, I., Notes on the ecology of West Indian species of *Malpighia* sp., *Science*, 124: 317, 1956.

4. ALEXANDER, A. J., Comunicación personal.

5. HOWARD, R. E., Comunicación personal.

6. VÉLEZ, I., Comunicación personal.

7. OTERO, J. I., Comunicación personal.

8. LEDIN, R. B., The Barbados or West Indian cherry. Bulletin 594 (*Contrib. of Sub-Trop. Exp. Sta. Homestead Fla.*) Univ. Fla., Agr. Exp. Sta. Gainesville, Florida.

9. WILLIAMS, L. P., Comunicación personal. (Oct. 31, 1951).

10. BRITON, N. L. y P. WILSON, Scientific Survey of Puerto Rico and Virgin Islands. Botany, Vol. 5, pág. 443, 1925-30.

11. VIETA DE RUIZ, E., O. DURÁN, J. ROSENKRANZ y E. KAUFMANN, Contenido de Vitamina C en frutas cubanas. *Inform. Med.*, 10: 106-165, 1946.

12. MUSTARD, M. J., The ascorbic acid content of some *Malpighia* fruits and jellies. *Science*, 104: 230-231, 1946.

13. JAFFE, W. G., P. BUDOWSKI y G. GORRA, Estudio sobre el contenido de ácido ascórbico (vitamina C) en los principales frutos de Venezuela. *Arch. Venez. Nutrición*, 1: 88-106, 1950.

14. MUNSELL, H. E., L. O. WILLIAMS, L. P. GUILD, C. B. TROESCHER, G. NIGHTINGALE y R. S. HARRIS, Composition of food plants of Central America III Guatemala. *Food Res.*, 15: 34-52, 1950.

15. MUNSELL, H. E., L. O. WILLIAMS, L. P. GUILD, L. T. KELLEY, ANN M. McNALLY y R. S. HARRIS, Composition of food plants of Central America VIII Guatemala. *Food Res.*, 15: 439-453, 1950.

16. CRAVIOTO, R. O., Valor nutritivo de los alimentos mexicanos. *Ciencia Méx.*, XI: 9-17, 1951.

17. FLOCH, H. y A. M. GELARD, La cerise ronde de Cayenne *Malpighia punicifolia* L., Sa richesse exceptionnelle en vitamine C. *Arch. Inst. Pasteur Guyane Française et de l'Inini*, publ. 368 Juillet 1955.

18. FLOCH, H., Dosage de l'acide ascorbique dans les fruits guyanais. *Arch. Inst. Pasteur de la Guyane Française et de l'Inini*, publ. 392, págs. 205-207, août 1956.

19. ASENJO, C. F., Observaciones por publicar.

20. MASSIEU H., G., A. RUZ-QUILES y R. O. CRAVIOTO, *Ciencia Méx.*, 15: 206-207, 1955.

21. ASENJO, C. F. y L. SANTAMARÍA, Observaciones por publicar.

22. FITTING, K. O. y C. D. MILLER, Variations in the ascorbic acid content of individual fruits of the acerola. *Hawaii Farm. Sec.* Oct. 97 (1958).

23. GUZMÁN, M. A., Comunicación personal (Nov. 16, 1953).
24. ASENJO, C. F. y C. G. MOSCOSO, Ascorbic acid content and other characteristics of the West Indian cherry. *Food Res.*, 15: 103-106, 1950.
25. DERSE, P. H. y C. A. ELVEJEM, Nutrient content of acerola, a rich source of vitamin C. *J. Am. Med. Assoc.*, 156: 1501, 1954.
26. ASENJO, C. F., Ensayo biológico de vitamina C en la cereza "Antillana" (*Malpighia punicifolia* L.). *Arch. Venez. Nutrición*, 5: 317-325, 1954.
27. ARÓSTEGUI, F. y C. F. ASENJO, Observaciones por publicar.
28. ARÓSTEGUI, F., C. F. ASENJO, A. L. MUÑOZ y L. ALFMAŠV, Studies on the West Indian cherry, *Malpighia punicifolia* L.; Observation and data on a promising selection. *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 67: 250-253 (también en *J. Agric. Univ. P. R.*, 39: 51-56, 1955 como "Observations and data on a promising selection of the West Indian cherry, *Malpighia punicifolia* L.).
29. SANTINI JR., R., Identification and determination of polybasic organic acids present in West Indian (*Malpighia punicifolia* L.) and in three varieties of guava (*Psidium guajava*). *J. Agric. Univ. Puerto Rico*, 37: 195-198, 1952.
30. SANTINI JR., R. y A. S. HUYKE, Identification of the polybasic organic acids present in guavas and acerola by paper chromatography. *J. Agric. Univ. Puerto Rico*, 40: 86, 1956.
31. DEL CAMPILLO, A. y C. F. ASENJO, The distribution of ascorbic acid, dehydroascorbic acid, and diketogulonic acid in the acerola fruit at different stages of development. *J. Agric. Univ. Puerto Rico*, 41: 161-166, 1957.
32. DEL CAMPILLO, A. y C. F. ASENJO, Bound ascorbic acid in acerola juice. *J. Agric. Univ. Puerto Rico*, 41: 134-139, 1957.
33. SANTINI JR., R., Determination of reducing and total sugars in West Indian cherry (*Malpighia punicifolia* L.) juice. *J. Agric. Univ. Puerto Rico*, 37: 199-205, 1952.
34. SANTINI JR., R. y A. S. HUYKE, Identification of sugars present in fruit of the acerola (*Malpighia punicifolia* L.) by paper chromatography. *J. Agric. Univ. Puerto Rico*, 40: 87-89, 1956.
35. ASENJO, C. F. y A. I. MUÑOZ, Pantothenic acid content of tropical foods. *Food Res.*, 20: 1-8, 1955.
36. CANCIO, M. y J. M. LEÓN, Contenido de sodio y potasio en alimentos de P. R. Manual de Dietistas de Puerto Rico, Mayo 22, 1958.
37. SÁNCHEZ-NEIVA, F., Extraction, processing, canning and keeping quality of acerola juice. *J. Agric. Univ. Puerto Rico*, 39: 175-183, 1955.
38. ASENJO, C. F., Observaciones por publicar.
39. PIRAZZI, R., Laboratorio del Departamento de Agricultura de P. R. Comunicación personal (1959).
40. SANTINI JR., R. y J. NEVAREZ, Extraction of ascorbic acid from acerolas (*Malpighia punicifolia* L.). *J. Agric. Univ. Puerto Rico*, 39: 184-189, 1955.
41. SANTINI JR., R., y A. S. HUYKE, Identification of the anthocyanin present in the acerola which produces color changes in the juice on pasteurization and canning. *J. Agric. Univ. Puerto Rico*, 40: 171-178, 1956.
42. ASENJO, C. F., Observaciones por publicar.
43. SANTINI JR., R., Conferencia al Capítulo Local del Am. Chem. Soc., Dic. 16, 1955. Información mimeografiada *Estac. Exp. Agr., Univ. de P. R.*, 1955.
44. ASENJO, C. F., Biological vitamin C activity of the *Malpighia punicifolia* L. pseudo cherry. *Fed. Proc.*, 10: 158, 1951.
45. ASENJO, C. F., O. GONZÁLEZ y R. R. KING JR., Human availability studies of the vitamin C in the acerola (*Malpighia punicifolia* L.) *Fed. Proc.*, 14: 427, 1955.
46. CLEIN, N. W., Acerola juice. The richest known source of vitamin C. *J. Pediatrics*, 48: 140-145, 1956.
47. ASENJO, C. F. y O. GONZÁLEZ ALVAREZ, Report of a case of acute infantile scurvy treated with acerola jelly. *Rev. Asoc. Salud Publ.*, 1: 12-13, 1955.
48. CIBES H. y G. SAMUELS, Mineral-deficiency symptoms displayed by acerola trees grown in the greenhouse under controlled conditions. Technical Paper No 15, Aug. 1955, *Agric. Exp. St. Univ. P. R.*, Río Piedras, Puerto Rico.

LA ISATIN OXIMA EN LA QUIMICA ANALITICA

Entre los reactivos orgánicos, las oximas de diversos compuestos alifáticos o aromáticos representan útiles reactivos colorimétricos o de precipitación en la química analítica. Algunos de éstos, por la facilidad con que forman quelatos. Así conocemos la dimetilgloxima, ciclohexanono dioxima, alfa benzoil oxima, salicil aldioxima, compuestos que encontraron aplicación en la química analítica o en las pruebas de mancha.

Nosotros hemos querido comprobar la utilidad de la oxima de isatina en la química analítica, compuesto que en su forma tautómera está predispuesta a formar quelatos.

Este compuesto ha sido investigado por Hovorka y Vorisek (1), quienes encontraron que esta sustancia da precipitados coloreados con iones de mercurio y uranio, pero no con otros como resultado de ensayos con 16 sales de diversa composición. No podemos confirmar las conclusiones a las cuales llegaron los autores mencionados. En soluciones débilmente alcalinizadas por amoníaco la oxima de isatina da precipitaciones con una variedad de cationes que se distinguen por sus diferentes colores. Así el reactivo permite distinguir los distintos cationes con cierta sensibilidad y creemos que el reactivo se presta para efectuar pruebas al toque según Feigl (2).

PARTE EXPERIMENTAL

Se prepara la oxima de isatina disolviendo una pequeña cantidad de cloruro de hidroxilamina en agua y se agrega álcali al 10% hasta que se produce una leve precipitación blanca (3). Después se añade una cantidad igual de isatina la cual se disuelve con facilidad. Muy pronto se observa la formación de cristales. Se deja la prueba en el refrigerador por 24 h lo que origina una amplia separación de cristales. Estos se filtran y se recristaliza con alcohol. Visto al microscopio se observa los cristales como grandes agujas planas, regulares bien formadas. Punto de fusión 206-208° usando capilares de vidrio.

Las precipitaciones por el reactivo son voluminosas y solubles en el exceso de amoníaco. Se propone el siguiente procedimiento.

A 0,5 ml de solución de la sal se agrega dos gotas de amoníaco 5% y el reactivo disuelto en alcohol para obtener los siguientes precipitados:

Cobalto	verde oscuro
Cadmio	anaranjado
Cobre	verde claro
Niquel	oscuro
Uranio	amarillo-claro
Cerio	anaranjado
Plomo	amarillo
Plata	amarillo-rojizo
Mercurio	amarillo

Las reacciones se efectúan con facilidad con gotas de soluciones sobre la placa de porcelana.

RESUMEN

La oxima de isatina da con una serie de cationes en soluciones débilmente alcalinizadas precipitaciones de colores característicos. Las pruebas se pueden efectuar con gotas en la placa de porcelana.

SUMMARY

Isatine oxime produces with a serie of cations in weak alkaline solutions precipitates, with characteristic colors. The formation of quelates is made easy due to the tautomerism of isatin. The reagent can be used for spot tests according to Feigl's method.

LAWRENCE S. MALOWAN

Laboratorio de Química Biológica,
Universidad.
Panamá.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. HOVORKA y VORISEK, *Czechoslov. Chem. Comm.*, 9: 191, 1937.
2. FEIGL, F., *Tuepfelreaktionen*, Akad. Verl. Ges. Leipzig, 1930.
3. VOGUEL, A., *Practical Organic Chemistry*. Longmans, Green and Co. Londres.

ALGUNAS FUENTES MEXICANAS DE ESMILAGENINA*

La esmilagenina, sapogenina esteroide saturada, fue aislada por primera vez de la raíz de la zarzaparrilla de Jamaica (1) *Smilax ornata*, con un rendimiento de 0,02%. Después fue encontrada en 29 especies de plantas, 4 del género *Agave* (Amarilidáceas) y 25 pertenecientes a géneros de la familia de las Liliáceas (2). Los máximos rendimientos fueron 0,75% en *Agave lophantha* de Texas y 0,8% en *Yucca flaccida*, también de Estados Unidos. Se ha registrado su presencia en especies francesas de *Agave*, sin rendimientos notables (3). Sobre 3 000 plantas colectadas y estudiadas por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (4, 5, 6) en busca de sapogeninas esteroideas, se encontró esmilagenina en 31 plantas pertenecientes exclusivamente a los géneros *Agave* (Amarilidáceas) y *Yucca* (Liliáceas), con un máximo rendimiento de 1,7% en *A. mayoensis* (6) del norte de México, probablemente de la Baja California. La mayor parte de esas especies parecen ser raras y escasas, pero alguna de ellas está muy extendida en México y en Estados Unidos, como la "lechuguilla", *A. lechuguilla* Torr. que ha sido señalado en Texas como susceptible de industrialización (7).

La lechuguilla se extiende abundantemente por el norte y centro de México (fig. 1) explotándose



Fig. 1.—Extensión de lechuguilla en el Estado de Coahuila.

tándose en forma primitiva para la manufactura del *ixtle*, una fibra dura. En la operación de raspar o tallar (fig. 2) las hojas de la planta para obtener la fibra, queda como residuo un gran volumen de raspaduras formadas por la epidermis, la pulpa y las espinas con algo de fibras mezcladas. Semejantes raspaduras se co-

nocen con los nombres de *shishi* o *xixi* en la capital y otros lugares del centro del país y se venden en los mercados populares, por la abundante espuma que producen con agua, utilizándose para lavar. Quizá el nombre original sea de origen maya, escrito *xix-ci*. Todo el *xixi* que



Fig. 2.—Raspado de la lechuguilla. Estado de Coahuila.

se consume en la capital procede de Ixmiquilpan (Hidalgo), estado que representa el límite sur de extensión de la lechuguilla. En Ixmiquilpan, en cambio, emplean el nombre de *xixi* para designar la fibra (*ixtle*) y a las raspaduras llamadas *xixi* en la capital les llaman allí *shité*. La planta entera de la lechuguilla se llama *tzetah* en lengua otomí. En los estados del Norte, como Coahuila y Nuevo León, el *xixi* es designado como *guiche* o *guicho*.

El extraordinario poder detergente de los *xixi* o productos similares de diversas procedencias se debe exclusiva o sustancialmente a un glucósido de la esmilagenina. La cantidad de sapogenina, así como su pureza varía según las procedencias, si bien el origen de todos los materiales parece ser una sola especie botánica, *Agave lechuguilla* Torr. Muchos productos que botánica o comercialmente se designan con nombres distintos parecen ser todos obtenidos de razas o variedades de esa sola especie. Incluso hay botánicos —pero no todos— que consideran que especies aparentemente distintas como *Agave lophantha*, de mayor tamaño y que se extiende más al Sur, deben ser consideradas iguales: la especie sería *A. lophantha* y la lechuguilla sería variedad. En Zimapan (Hidalgo), el *shité* del

* Presentado al VII Congreso Latinoamericano de Química, México, D. F. (marzo-abril 1959). Núm. de clave III-62.

mercado popular parece proceder de una mezcla de lechuguilla y de un *Agave* afín a *A. xylonacantha*. Especialmente interesante es el xixi de la lechuguilla explotada en San Luis Potosí, donde ocasionalmente ha funcionado una instalación de desfibración mecánica y que procede sustancialmente de *A. lechuguilla*. Lo mismo el shíté de Zimapan que el xixi mecánico de San Luis Potosí se caracterizan por su elevado contenido en sapogeninas totales. El estudio de las sapogeninas que acompañan a la esmilagenina será objeto de otra comunicación. En la tabla adjunta se recogen los resultados obtenidos en sapogeninas totales y en esmilagenina pura.

Como datos comparativos tenemos los de Marker y Wall referidos a hojas enteras, unas veces de procedencias conocidas y otras no. En ningún caso hay referencias a raspaduras equivalentes a los xixis mexicanos. En especies determinadas como *A. lechuguilla*, Marker encontró 0,5% en planta de Texas (2) y Wall de 0,1 a 1,0% en plantas de procedencia no determinada (4) y de 0,2 a 0,6% en plantas del norte de México (6). En especies determinadas como *A. lophantha*, tan cercano a *A. lechuguilla* que hay quienes los consideran variedades de una misma especie, Marker encontró 0,75% en planta de Texas (2) y Wall 1,0% en planta de procedencia no determinada (5).

RENDIMIENTOS EN ESMILAGENINA DE MATERIALES MEXICANOS
PROCEDENTES DE *Agave lechuguilla*

(% de materia seca)

	Sapogeninas totales	Esmilagenina pura
<i>Hoja entera</i>		
Lechuguilla Ixmiquilpan	0,40	0,20
Lechuguilla San Luis Potosí	0,29	0,10
Maguey enano (no identif.)	0,60	0,30
<i>Raspaduras</i>		
Xixi mercados, D. F. (promedio)	1,30	0,75
Shíté Ixmiquilpan	0,86	0,39
Xixi San Luis Potosí (mecánico)	3,10	0,93
Shíté Zimapan	2,50	0,90
Guiche Monterrey	1,40	0,80
Xixi de maguey cimarrón (no identif.)	—	0,80

Si bien algunos productos no han sido identificados con seguridad previamente, un examen posterior de los materiales secos y los nombres comunes permiten atribuir su origen a la especie *Agave lechuguilla*.

La facilidad de conseguir a bajo precio los xixis o equivalentes, en cualquier mercado, los

rendimientos bastante considerables y la facilidad con que cristaliza la esmilagenina, hacen de esta preparación un ejemplo de ejercicio práctico muy recomendable con fines de enseñanza.

Los bajos precios y la abundancia de algunos de estos materiales pueden constituir un incentivo para tratar de aprovechar la esmilagenina con fines industriales.

Las clasificaciones y discusiones botánicas fueron hechas por el Sr. Arturo Gómez Pompa, biólogo de estos Laboratorios.

PARTE EXPERIMENTAL

1 Kg de planta seca y molida se extrae por percolación con alcohol desnaturalizado con 5% de benceno. Se agota con unos 7 litros. Se concentra el extracto a unos 400 cm³ de volumen y se hidroliza hirviéndolo a reflujo durante 4 h con adición de 40 cm³ de agua y 40 cm³ de ác. clorhídrico conc.; se precipita con un litro de agua, se filtra, se seca y se extrae una vez con 4 lt de heptano hirviendo a reflujo durante 1 hora y una segunda vez con 1 litro más de heptano hirviendo durante otra hora. Los extractos de heptano reunidos se decoloran con carbón y se evaporan a seco. El residuo constituye las sapogeninas totales. Suele bastar una sola cristalización en acetona para tener una esmilagenina pura de p.f. 183-5°. En los casos de muchas sapogeninas acompañantes se requieren hasta dos cristalizaciones.

La esmilagenina recristalizada para análisis dio los siguientes resultados. P.f. 184-6°

$[\alpha]_D^{25} = -61,3^\circ$ (cloroformo); $-59,2^\circ$ (dioxano); $-57,0^\circ$ (alcohol).

Todas las concentraciones alrededor del 2%

Encontrado: % C 78,03; % H 10,38

Calculado para $C_{27}H_{46}O_8$: % C 77,83; % H 10,65

Como comprobación se preparó el acetato hirviendo 2 g con 5 cm³ de anhídrido acético durante 1 hora. Al enfriar cristaliza el acetato que se filtra, se lava bien con metanol para eliminar el exceso de anhídrido y se cristaliza en acetato de etilo.

Rendimiento: 1,2 g P.f. 152-4° $[\alpha]_D^{25} = -59,0^\circ$ (Cloroformo); $-58,0^\circ$ (dioxano)

Encontrado: % C 75,47; % H 9,92

Calculado para $C_{26}H_{44}O_8$: % C 75,94; % H 10,11

Las determinaciones de C e H son microanálisis hechos por el Dr. A. Bernhardt de Mülheim/Ruhr (Alemania).

RESUMEN

Se hace un estudio extensivo sobre plantas mexicanas que contienen esmilagenina. Todas ellas pertenecen al género *Agave* (Amarilidáceas) y las más ricas a la especie *A. lechuguilla*,

conocida como lechuguilla. Se dan los rendimientos de lechuguillas procedentes de distintos estados (Hidalgo, San Luis Potosí, Nuevo León) y se discute la significación económica del aprovechamiento de esas plantas. Los mejores resultados se obtienen con las raspaduras de las hojas, conocidas como xixi, shishi, guiche o shité y empleadas popularmente como detergentes. Los rendimientos mejores varían de 0,3 a 1,1% en esmilagenina pura, y algunos de los materiales que la contienen dan más de 3% en sapogeninas totales. Se recomienda la esmilagenina como práctica de preparación de sapogeninas esteroides.

FRANCISCO GIRAL
CONSUELO HIDALGO

Laboratorio Farquinal,
Industria Nacional Químico-Farmacéutica.
México, D. F.

BIBLIOGRAFÍA

1. ASKEW, F. A., S. N. FARMER y G. A. KON, *J. Chem. Soc.*, pág. 1399, 1936.
2. MARKER, R. E., R. B. WAGNER, P. R. ULSHAFFER, E. L. WITTECKER, D. P. J. GOLDSMITH y C. H. RUOF, *J. Amer. Chem. Soc.*, 65: 1199, 1943.
3. HEITZ, S., H. LAPIN, CH. SANNIE y P. BARCHIEWITZ, *Bull. Soc. Chim. Biol.*, 36: 227, 1954.
4. WALL, M. E., M. M. KRIDER, C. F. KREWSON, C. R. EDDY, J. J. WILLAMAN, D. S. CORRELL y H. S. GENTRY, *J. Amer. Pharm. Assoc.*, 43: 1, 1954.
5. WALL, M. E., C. R. EDDY, J. J. WILLAMAN, D. S. CORRELL, B. G. SCHUBERT y H. S. GENTRY, *J. Amer. Pharm. Assoc.*, 43: 503, 1954.
6. WALL, M. E., C. S. FENSKE, J. J. WILLAMAN, D. S. CORRELL, B. G. SCHUBERT y H. S. GENTRY, *J. Amer. Pharm. Assoc.*, 44: 438, 1955.
7. *Chem. & Eng. News*, 1956, pág. 6370.

VALOR NUTRITIVO DE LAS GRASAS SOBRECALENTADAS*

INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista de la nutrición son interesantes los efectos de la temperatura de polimerización sobre el valor nutritivo de los aceites comestibles. Frahn y col. (1) señalan los efectos perniciosos del aceite de ballena polimerizado por el calor, en ratones. Raju y Ragogolopan (2) mencionan los resultados de la alimentación de ratas con dietas de un 15% de aceite de maní, ajonjolí y coco, calentados a 270° en paílas abiertas, en contacto con el aire. Los animales acusan pérdida de peso, descenso de la eficiencia alimenticia y aumento del peso y la grasa del hígado.

Baja toxicidad se pone de manifiesto en estudios con dietas bajas en proteína. Kaunitz (3) hace notar que acostumbrando ratas con dietas que contenían solo 5% de caseína y grasa fresca mantuvieron su peso durante varias semanas y crecieron lentamente después. El 10% de una muestra de grasa oxidada, atóxico a las ratas al ser administrado en una dieta con 30% de caseína, llevó a una rápida pérdida de peso y a la muerte cuando se administró en una dieta de 5% de caseína.

Kaunitz y col. (4) señalaron que un aceite vegetal de semillas de algodón fue aireado por 50 a 300 h antes de su inclusión en la dieta. Se sometieron ratas a dietas isocalóricas, conteniendo idénticas cantidades del aceite tratado y de la proteína (caseína). El aceite que fue aireado y calentado por 200 h mostró cierta toxicidad al nivel de 10%; al nivel de 15% fue fatal para la mitad de los animales, y al nivel de 20% fue letal a todos. Un aceite moderadamente calentado (número de peróxido 191) permitió a los animales una ganancia en peso casi normal; en tanto que un aceite más fuertemente calentado (número de peróxido 141) resultó fatal en unas cuantas semanas, cuando ambos fueron administrados al nivel del 20%.

N. Matsuo (5) investigó la toxicidad en el éster de un ácido graso altamente no saturado preparado del aceite de un molusco (jibia). Originalmente el éster tenía un índice de yodo de 342, un índice de peróxido de 2 ($\text{mg} \times 100$) y aparentemente buen valor nutritivo. Al permanecer el aceite a la temperatura ambiente el

índice de peróxido aumentó hasta 4 400 en 42 días y entonces declinó, en tanto que el índice de yodo descendió constantemente. A los 180 días ambos valores fueron de 1 200 y 120 respectivamente. Incrementando la temperatura aumenta el valor de ambos cambios y decrece al máximo el número de peróxido. Por desgracia, la composición de las dietas usadas y otros datos sobre los experimentos de alimentación no fueron dados. No obstante, el autor afirma que la administración del 5% del éster del ácido graso con un índice de peróxido de 3 112 y un índice de yodo de 137 fue fatal para las ratas; en tanto que otra muestra más oxidada, con un número de peróxido de 85 y un número de yodo de 77, no mostró acción tóxica. En otro experimento, una muestra de un éster con un número de peróxido de 240 y un número de yodo de 246 provocó descenso de peso y muerte al cabo de 7 días; por una oxidación posterior se obtuvo una muestra con un número de peróxido y un índice de yodo de 156, la cual dejó de ser tóxica, y a un nivel del 5% permitió buen crecimiento. Claramente se nota que las sustancias tóxicas formadas en estos experimentos aumentan en las primeras etapas de la oxidación y declinan a medida que el proceso de ésta pasa a un máximo. Tal manera de comportarse corresponde al índice de oxidación, pero la extensión de la polimerización aumentaría en todo el tratamiento.

Kaneda y col. (6) administraron un éster de un ácido graso a ratas, con dieta pobre en grasas, en dosis de 0,2 a 0,5 g por día durante 30 días o hasta la aparición de síntomas definidos. Esteres de ácidos grasos de aceite de linaza y de ácidos grasos altamente no saturados de aceite de pescado fueron peroxidados por calentamiento al aire. Varios métodos se emplearon en un intento de separar los ésteres peroxidados de los otros productos de la aireación. El uso de una columna de alúmina, en la que los peróxidos son altamente absorbidos, sirvió para eliminar los productos tóxicos de los ésteres aireados de los ácidos grasos altamente no saturados del aceite de pescado. Asimismo, los ésteres grasos peroxidados fueron separados por fraccionamiento con urea. Tal fracción no presentó síntomas de toxicidad durante 20 días de alimentación. La fracción que no formó complejo con la urea mató todos los animales a los que fue suministrada, en sólo dos días. Este material tenía un número de peróxido de 1 200 a

* Trabajo presentado a la Novena Convención Anual de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia (Junio de 1959).

1 600 en contraste al valor de sólo 33 para la fracción no tóxica.

No obstante, este experimento puede ser interpretado en varias formas, ya que las fracciones de alto peróxido también contuvieron productos polimerizados y derivados de ácidos grasos conjugados. Cuando los ésteres polimerizados de los ácidos grasos altamente no saturados (preparados por calentamiento a 120° en una atmósfera de CO₂) fueron administrados, las ratas no sufrieron enfermedad alguna y crecieron normalmente. Los ésteres grasos conjugados preparados de aceite de "tung" resultaron completamente atóxicos.

Sin embargo, a pesar de que los ácidos conjugados dienoicos han sido probados como tóxicos para las ratas con deficiencia grasa (7), los ésteres de los ácidos oleosteáricos son bien tolerados (8).

La mejor evidencia para atribuir la toxicidad únicamente a los peróxidos, se obtuvo cuando ésteres grasos peroxidados fuertemente tóxicos fueron reducidos con IK. Los productos de reducción fueron atóxicos y sostuvieron cierto crecimiento al nivel alimenticio. Pero no fue mucho mejor que el de los animales control para una dieta deficiente en grasa, y los autores notaron que se presentaba diarrea en algunos casos. A pesar de estos síntomas de pobre calidad nutricional en los ésteres peroxidados reducidos, es evidente que el factor tóxico que indujo a muerte en un lapso de 2 a 3 días, fue realmente el peróxido.

Una determinación semicuantitativa de la toxicidad del peróxido se obtuvo utilizando ratones. Se notaron varios síntomas de envenenamiento usando peróxido. En particular se encontró que la grasa del hígado y del músculo de los animales que recibieron grasas fuertemente peroxidadas, resultaron asimismo peroxidados. Este descubrimiento es una evidencia de que el peróxido fue absorbido a través de la pared intestinal y depositado en el cuerpo. En otro trabajo se señala que las vitaminas pueden ser oxidadas en el intestino por el peróxido (9).

Crampton y col. (10) indican que en el análisis de los aceites de linaza, soja y girasol, la fracción compleja formada con la urea de los ésteres destilables del aceite de soja, resultó tóxica; en menor grado la fracción obtenida del aceite de linaza, mientras que la misma fracción del aceite de semillas de girasol fue sólo ligeramente dañina a las ratas. Las mismas fracciones, tanto del aceite de soja calentado como el de

las semillas de girasol calentado, resultaron nutricionalmente inofensivas. La principal diferencia química entre las fracciones de los tres aceites calentados fue respecto al modo de comportarse a la isomerización alcalina. La del aceite de linaza calentado despliega relativamente poco aumento de su absorción a 223 mμ, en tanto que los resultados para aceite de las semillas de soja y girasol sugieren la presencia de grandes proporciones de no saturados dieno conjugables.

DISCUSIÓN

En general, los peróxidos y productos polimerizados han sido juzgados como responsables de los efectos tóxicos. Pero ninguna evidencia clara es útil para permitir una decisión de que una u otra de estas dos sustancias sea principalmente responsable (11).

Otro punto de interés es el descubrimiento de que cuando un aceite fresco se agregó al

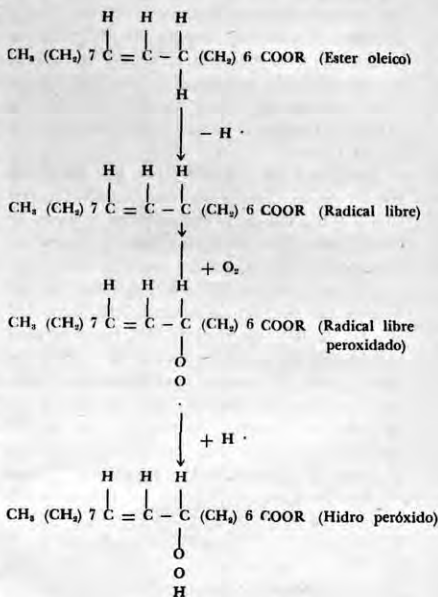


Fig. 1.—Reacciones que se llevan a cabo en la formación de un hidroperóxido, a partir del éster de un ácido graso no saturado.

aceite tratado, los efectos tóxicos del último fueron parcialmente anulados. Experimentos apropiados indicaron que este efecto no podía

ser explicado totalmente sobre las bases de antioxidantes y vitaminas en el aceite fresco.

La oxidación puede ocurrir solamente en las porciones de ácidos grasos de la molécula del triglicérido, porque la presencia de una doble ligadura es necesaria para que la oxidación se lleve a cabo bajo las condiciones ordinarias. Los peróxidos y los hidroperóxidos formados durante la oxidación no son responsables del olor rancio de las grasas, ya que son inodoros. Se cree que los radicales libres son los perturbadores del mecanismo de la cadena. Los cambios totales que ocurren en la producción del alfa metilénico hidroperóxido de un éster del ácido oleico se presentan en la figura 1.

Los ésteres grasos que contienen dobles liga-

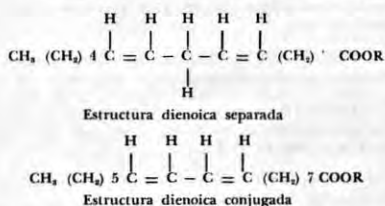


Fig. 2.—Diferencia estructural entre ésteres de ácidos grasos dienónicos, conjugados y separados.

duras conjugadas son más resistentes a la auto-oxidación. Esto se debe probablemente a la extrema proximidad de las dobles ligaduras, lo

vimiento de los electrones es bloqueado por los grupos CH_2 , y de aquí que un electrón con exceso de energía la desdoble liberándose del resto de la molécula.

Una molécula de ácido graso con un átomo de carbono conteniendo un electrón impar es una estructura química extremadamente inestable y es un radical libre. El átomo de hidrógeno que se libera de la molécula es también un radical libre ya que contiene un electrón impar. Los radicales libres son sustancias extremadamente inestables y buscarán otro electrón para completar la estructura estable de electrones pares. Los radicales libres de los ésteres grasos pueden obtener un electrón de varias maneras, como se muestra en la figura 3.

La oxidación de los linoleatos es un ejemplo sencillo para los ésteres polieténicos no conjugados. Sigue los mismos pasos que han sido descritos, excepto que el hidrógeno liberado parece que proviene del grupo CH_2 que separa las dobles ligaduras. Esto es lógico, ya que se trata de un radical alfa a ambas dobles ligaduras y es de esperarse que sea la posición de mínima estabilidad (fig. 4).

Otro método para mostrar la producción de un sistema de dobles ligaduras conjugadas es por el uso de un espectrofotómetro capaz de medir la absorción en la región ultravioleta, en la que no dan absorción las dobles ligaduras separadas. Consecuentemente, este procedimiento

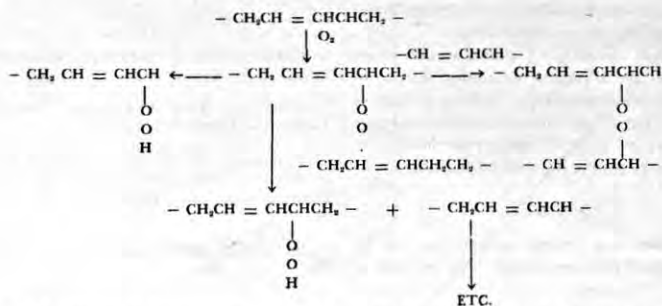


Fig. 3.—Algunas de las reacciones típicas de los radicales libres. La reacción más prominente es descrita por serie de reacciones que conducen a un etc.

cual añade estabilidad por la habilitación de los electrones para disipar el exceso de energía, lo que es llamado resonancia (ver fig. 2).

En los ésteres grasos monoetenicos y polietenicos no conjugados, se considera que el mo-

es empleado como una de las pruebas para el mecanismo de la oxidación grasa.

Ya que los aceites y grasas usados en la preparación de alimentos han sido procesados por calentamiento, y ya que muchos de los alimen-

tos enlatados fueron preparados en la misma forma, la respuesta de si los aceites y grasas sobrecalentados son tóxicos o atóxicos aún no es

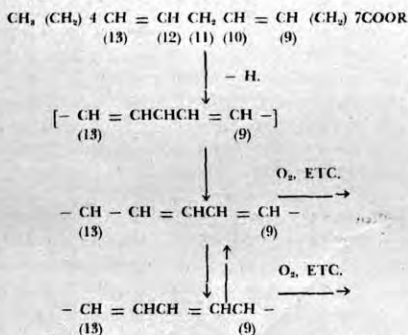


Fig. 4.—Formación de radicales libres con estructuras diénicas conjugadas, de un metileno separado dienoico éster de un ácido graso (linoleato).

clara y los argumentos muestran resultados contradictorios. Es necesario ahondar más en investigaciones de este tipo, con objeto de aclarar este problema de interés en el campo de la nutrición.

RESUMEN

Se discuten los diversos factores que puedan producir toxicidad en grasas sobrecalentadas. A pesar de que la formación de peróxidos, hidroperóxidos y productos polimerizados parecen ser los principales responsables, las evidencias hasta ahora conocidas no son definitivas.

Dado que los aceites y grasas usados en la preparación de alimentos enlatados sufren un proceso de calentamiento, y dado que algunos alimentos caseros son fritos en aceites o grasas sobrecalentadas, el problema reviste mucho interés desde el punto de vista nutricional.

SUMMARY

It is discussing several factors that can be produce toxicity in overheated fats. In spite of

that the formation of peroxides, hydroperoxides and polymerized products look apparently as the more important responsables, the evidences are not definitives. Since the oils and fats used in food preparations and canned foods suffer an overheat process, this problem has so much interest from the nutritional viewpoint.

ALEJANDRO MOSQUEDA SUÁREZ

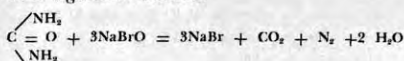
Instituto Nacional de Nutrición,
Caracas, Venezuela.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. FRAUEN, H., A. LEMKE y G. VON RAPPARD, The suitability of polymerized oil for human nutrition. *Milch-wirtsch. Forschungsber.*, 5: 443, 1953. Citado en: *Chem. Abstr.*, 49: 7078, 1955.
2. RAJU, N. V. y R. RAGALOLAN, Nutritive values of heated vegetable oils. *Nature*, 176: 513, 1955.
3. KAUNITZ, H., Studien über die Ernährung von Ratten mit hoch-oxydierten Fetten. *Arch. exp. Path. u. Pharmacol.*, 220: 16, 1953.
4. KAUNITZ, H., C. A. SLANETZ y R. E. JOHNSON, *J. Nutrition*, 55: 577, 1955.
5. MATSUO, N., *J. Biochem. (Japan)*, 41: 647, 1954.
6. TAKASKI KANEDA, HISAE SAKAI, y SEINOSUKE ISHII, Nutritive value or toxicity of highly unsaturated fatty acids. *J. Biochem. (Japan)*, 42: 561, 1955; *Nutr. Reviews*, 14: 122, 1956.
7. HOLMAN R. T. y S. I. GREENBERG, *Arch. Biochem. Biophys.*, 49: 49, 1954.
8. MEAD, J. F., D. L. FILLERUP, A. B. DECKER y L. R. BENNETT, *J. Nutrition*, 46: 499, 1952.
9. GRANADOS, H., E. A. JORGENSEN y H. DAM, *Brit. J. Nutrition*, 3: 320, 1949.
10. CRAMPTON, E. W., H. E. COMMON, E. T. PRITCHARD y F. A. FARMER, Ethyl esters of heat polymerized linseed, soybean and sunflower seed oils. *J. Nutrition*; 60: 13, 1956.
11. KOCH, R. B., Mechanisms of fat oxidation. *The Bakers Digest*, April 1956.

VALORES ABSOLUTOS OBTENIDOS CON EL MICROGASOMETRO

Con el fin de poder dar cifras absolutas obtenidas con el microgasómetro presentado anteriormente (1 y 2), hemos ensayado una reacción química tal, que a temperatura ambiente libere todo el gas correspondiente al cuerpo que intentamos valorar. Tal por ejemplo, la urea frente al hipobromito que en medio alcalino produce la siguiente reacción:



He aquí los resultados prácticos:

Determinaciones	Valores prácticos	Valores teóricos
1ª	21,5	20,271
2ª	21,0	20,271
3ª	21,6	20,271
4ª	21,8	20,271

Con el fin de investigar la posible intervención de un factor de redisolución en función del volumen del líquido o de un factor de concentración que pudiera interferir la liberación total de gas, hicimos una serie de medidas a distintas concentraciones con los siguientes resultados:

Determ.	Concentraciones									
	0,5 %		1 %		2 %		4 %		6 %	
	VP	VT	VP	VT	VP	VT	VP	VT	VP	VT
1ª	5,5	5,06	11,0	10,13	21,0	20,27	42,0	40,54	64,0	60,81
2ª	6,0	"	11,5	"	22,0	"	43,0	"	64,0	"
3ª	5,5	"	10,5	"	23,0	"	43,0	"	64,0	"
4ª	5,5	"	11,0	"	22,0	"	43,0	"	63,0	"
Medias:	5,6		11,0		22,0		42,7		63,7	

VP = valor práctico. VT = valor teórico.

Si la reacción es completa, un gramo de urea debe liberar 371,37 cm³ de nitrógeno a 18° y 760 mm de Hg.

Como sea que la descomposición de la urea por el hipobromito sigue la ley de acción de las masas, utilizando pequeñas cantidades de urea y grandes cantidades de reactivo, la reacción puede considerarse que se realiza totalmente y en consecuencia, los valores teóricos deben coincidir exactamente con los valores obtenidos en la práctica (3).

TÉCNICA

Primero hemos determinado la capacidad del tubo capilar que nos mide la cantidad de gas nitrógeno eliminado. Hicimos doble determinación con mercurio y agua destilada y los valores obtenidos son:

Con Hg 0,00458 cm³ Con agua 0,00456 cm³

Estos valores corresponden al volumen de una unidad del tubo del microgasómetro.

Utilizamos 0,0125 cm³ de una solución de urea al 2%; lo que equivale a un desplazamiento de gas nitrógeno teórico de 0,09284 cm³ y como sea que cada división del microgasómetro cubica 0,00458 cm³, el número de divisiones sería de 20,271.

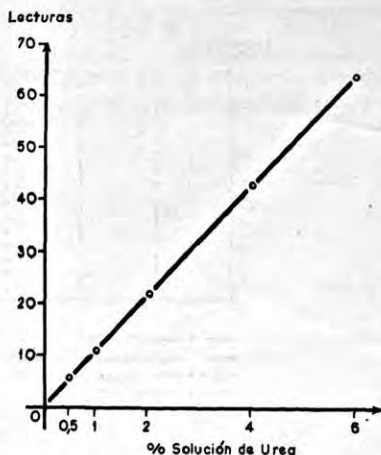


Fig. 1.

Puestos estos valores promedios en un sistema de coordenadas, nos dan la siguiente expresión gráfica (ver fig. 1):

A la luz de estos resultados creímos conveniente reconsiderar la posibilidad de utilizar el método del hipobromito para valoraciones de urea en medios biológicos y al revisar la bibliografía al respecto, hemos comprobado que Hüfner (4) encuentra diferencias entre valores teóricos y reales de 4,6%. El autor consideró que esta diferencia se debía al nitrógeno redissuelto en el líquido reaccionante. Revisada por nosotros esta variable hemos visto que actuando en las proporciones que hemos indicado tal redissolución no puede tomarse en cuenta.

Krogh, Lescoer y Philibert ya habían demostrado que operando con pequeñas cantidades de sustancia problema (con relación al reactivo) se obtenían valores cercanos a los teóricos y Janet (5) llegó a obtener rendimientos del 100% con las siguientes prevenciones:

1ª—Defecando cuidadosamente la orina.

2ª—Alcalinizando fuertemente los reactivos.

3ª—Añadiendo 5 cm³ de hipobromito por cada centímetro cúbico de orina defecada.

En estas condiciones el volumen total de nitrógeno ureico, más el nitrógeno amoniacal cotejados con el método del Xantidrol daban valores rigurosamente super-

ción 50 : 1. Esto nos puede explicar, además, la rapidez de la reacción (a los 2 min ha terminado la liberación de nitrógeno) así como los resultados prácticos sensiblemente coincidentes con los teóricos.

Con el fin de poder orientar nuestras determinaciones hacia la práctica de las ureometrias clínicas, hemos hecho una nueva determinación con soluciones teóricas que contuviesen cantidades de nitrógeno susceptibles de reaccionar con el hipobromito y de las que habitualmente contienen la orina.

A tal efecto hemos preparado las siguientes soluciones:

1.—Solución de urea al 3%.

2.—Solución de creatinina al 0,1% + urea al 3%.

3.—Solución de alanina al 0,1% + urea al 3%.

4.—Solución de ácido úrico al 0,1% + urea al 3%.

5.—Solución de fosfato monobásico de amonio al 0,676% + urea al 3%.

6.—Solución de fosfato monobásico de amonio al 0,676% + urea al 3% + creatinina al 0,1% + alanina al 0,1% + ácido úrico al 0,1%.

DETERMINACIONES

Solución de urea al 3%	43,0	44,0	45,0	44,0	43,5	43,5	43,8
" " " " " + creat. 0,1%	44,0	43,0	44,0	44,5	44,0	43,5	44,0
" " " " " + alanina 0,1%	44,0	43,5	43,5	44,0	44,0	44,5	43,9
" " " " " + ác. úrico 0,1%	43,5	44,0	43,5	44,5	44,0	43,0	43,6
" " " " " + NH ₄ H ₂ PO ₄ 0,676%	45,5	44,5	46,5	46,5	46,0	46,5	46,0
" " " " " + NH ₄ H ₂ PO ₄ 0,676%							
+ creat. 0,1% + alanina 0,1%							
+ ácido úrico 0,1%	44,0	44,5	45,0	44,0	44,5	44,5	44,4

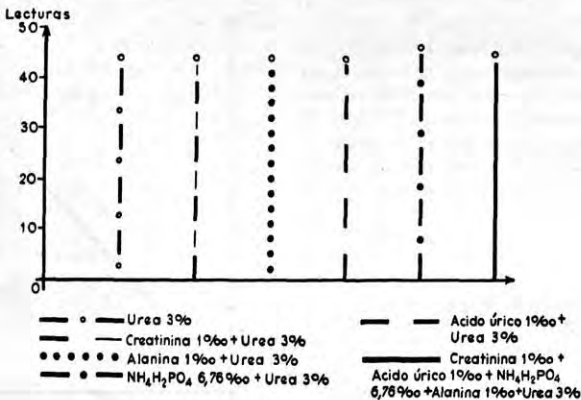


Fig. 2.

ponibles puesto que el descarte no era superior a más menos 1%.

Nuestro método acentúa todavía más la diferencia entre la cantidad de reactivo y la sustancia problema ya que en lugar de la proporción 5 : 1 hacemos la rela-

Hechas las consiguientes determinaciones con el microgasómetro y haciendo para cada caso 6 determinaciones, he aquí los resultados obtenidos:

Cuya expresión gráfica se observa en la figura 2.

CONCLUSIONES

1^a—El microgasómetro utilizado para valorar gases desprendidos a temperatura ambiente permite dosificar cantidades absolutas con un descarte inferior al 3%.

2^a—Aplicando el método para determinaciones de urea da resultados comparables a los obtenidos con la técnica del Xantidrol.

3^a—Los componentes nitrogenados que acompañan a la urea no afectan sensiblemente los valores obtenidos para la misma si se añaden cantidades no superiores a la relación 1 : 30.

4^a—Las determinaciones hechas con el microgasómetro permiten trabajar con cantidades micrométricas (0,0125 cm³).

RESUMEN

Los autores demuestran que con el microgasómetro se pueden obtener valoraciones del gas liberado en una reacción química coincidiendo los cálculos teóricos con los resultados prácticos.

Modificando la proporción habida entre sustancia problema (urea) y reactivo (hipobromito) consiguen determinaciones suficientemente precisas para la práctica clínica corriente.

RÉSUMÉ

Les auteurs démontrent qu'avec le microgazomètre on peut faire des déterminations précises du gaz libéré dans certaines réactions chimiques. En utilisant l'urée et l'hypobromite

dans la proportion de 1:30 on arrive à mesurer des quantités absolues d'azote, d'accord avec les calculs théoriques. Les résultats sont tout à fait comparables à ceux obtenus avec la méthode du xanthidrol.

SUMMARY

The authors show one can obtain the values of a chemical reaction by microgasometric measurements. These values coincide with the theoretical calculations.

By increasing the quantity of the reactive (hypobromite) and by decreasing the quantity of the unknown (urea), the values obtained are sufficiently accurate for clinical practice.

POMPILIO HUÍZAR S.
A. ORIOL ANGUERA

Departamento de Fisiología y Farmacología,
Escuela Superior de Medicina Rural, I.P.N.
México, D. F.

Jefe: Alberto Folch y Pi.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. NORIEGA, HUÍZAR y ORIOL ANGUERA, *Ciencia, Méx.*, 19 (1-3): 23-24, 1959 (20 de mayo).
2. HUÍZAR y ORIOL ANGUERA, *Acta Politécnica Mexicana*, 1 (1): 25, 1959 (julio-agosto) México, D. F.
3. MONNIER, *Parvianalyse clinique des urines*. Editions médicales Vol. 1, pág. 444. M. Maloine. Paris, 1951.
4. HÜFNER, Loc. cit. *Techniques de Laboratoire de Labbe y Nepveux*, pág. 427. Masson edit. Paris, 1932.
5. YANET, *Maladies des reins en Ambard*. Masson edit. Paris, 1925.

DOS NUEVAS ESPECIES DEL GENERO NANNOCONUS

(Protozoa, inc. saed.)

En el curso de un trabajo monográfico que se está llevando a cabo sobre la distribución estratigráfica de las especies del género *Nannconus*, se ha encontrado poblaciones con características peculiares y que, por una causa u otra, se cree deben ser descritas como dos taxa independientes al nivel específico.

Estas especies presentan particularidades dignas de mención; por ejemplo, una de ellas (*N. boneti*) desde luego comprende los ejemplares de mayor tamaño conocido del género, verdaderos gigantes hasta de 35 y aun 55 μ de longitud.

Más importante es apuntar el hecho de que la otra especie (*N. bronnimanni*) que corresponde al grupo de especies de forma cilíndrica y amplia cavidad, se encuentra en el Titoniano, pues hasta ahora las especies conocidas con estas características se consideraban como exclusivas del Aptiano-Albiano.

Nannconus bronnimanni nov. sp.

(Figs. 1a-f).

Descripción.—Forma general de cilíndrica a troncocónica, con dos aberturas subiguales o poco desiguales. En corte longitudinal los ejem-

plares a ejemplares cilíndricos con el conducto tan amplio, pero no mayor que el espesor de la pared y sus dos aberturas de diámetro igual al del conducto; otros ejemplares, en la misma posición, tienen forma trapezoidal, con la cavidad ligeramente ensanchada hacia la base mayor (figs. 1 a, b, d, e), en la cual tanto la abertura como el espesor de la pared son de mayores dimensiones que en la base opuesta; en general esta forma troncocónica recuerda la de *N. bucheri*.

La estructura de la pared es la normal del género.

Es sin duda una de las especies más pequeñas del género ya que normalmente su longitud varía de 4 a 7,5 μ , aunque hay ejemplares poco comunes hasta de 11,5 μ cuyas proporciones generales recuerdan las de *N. elongatus*. Su anchura máxima varía de 4 a 8 μ en ejemplares de sección trapezoidal y de 5 a 6 μ en los de sección rectangular. El diámetro de la cavidad así como el de las aberturas, oscila entre 1 y 2,5 μ , pero lo normal es de 1,5 μ .

Observaciones.—Los ejemplares de sección rectangular son tan semejantes a *N. minutus* que es imposible la separación de ambas especies sobre bases estrictamente morfológicas y lo único que las separa es su gran diferencia en edad; en cambio los de forma cónica se asemejan a *N. bucheri* en sus proporciones generales,

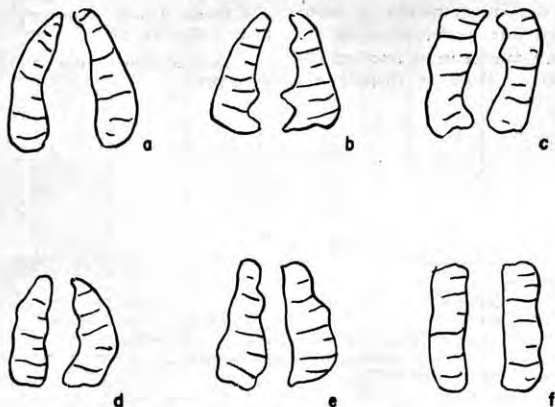


Fig. 1.—*Nannconus bronnimanni* nov. sp., secciones longitudinales ($\times 4540$)

plares de *N. bronnimanni* pueden presentar dos aspectos: uno rectangular con bordes paralelos (figs. 1 c, f), semejante a *N. minutus*, que co-

pero difieren en las dimensiones que en la última especie son francamente mayores. Finalmente *N. bronnimanni* puede compararse con los ejem-

plares más antiguos y pequeños de *N. steinmanni*¹ con los que se asemeja en el tamaño y diámetro de la cavidad, pero éstos son de forma cónica de vértice agudo y con base de perfil convexo. Esta especie es menos abundante y menos frecuente que *N. steinmanni*.

Desde el punto de vista práctico es muy importante evitar confundirla con *N. minutus* o *N. bucheri*, pues esto pudiera conducir a serios errores de determinación estratigráfica. Es de advertir que en una muestra de edad titoniana fueron observados (pozo Encinal N° 1, 2366-2369 m), unos ejemplares muy alargados no distinguibles de los de *N. elongatus*; es posible que puedan pertenecer a una entidad taxonómica diferente, pero también pudieran corresponder a los ejemplares más grandes de *N. bronnimanni*.

Entre estos ejemplares acabados de mencionar, los cilíndricos y los troncocónicos se presentan formas intermedias; como además todos ellos se presentan simultáneamente formando parte de los mismos complejos faunísticos, se cree preferible considerarlos como una sola especie.

Se designa como holotipo al ejemplar cilíndrico representado en la figura 1 f, correspondiente a la preparación señalada como Pozo Montería N° 1 (3036-3038 m), Municipio de Huitzilac (Veracruz). Fauna acompañante en esta preparación: *Calpionella alpina*, *C. elliptica* y *Tintinnopsella cadischiana*.

Distribución estratigráfica.—Se ha encontrado ligeramente por debajo y asociada con *Calpionella alpina*, *C. elliptica* y a veces *N. steinmanni*; también está representada en una biozona sobrepuesta a la anterior, con las mismas especies y además *Tintinnopsella carpathica*, *T. cadischiana* y *Nannoconus globulus*; por tanto, esta especie presenta un rango estratigráfico que comprende la zona de *Kossmatia* (Titoniano Superior) y la Zona de *Substeueroceras* (cima del Titoniano-base del Berriasiano).

Localidades.—Estado de Veracruz: Pozo Montería N° 1 (3036-3038 m), Municipio de Huitzilac; pozo Palma Sola N° 10 (7790-7797) Municipio de Espinal; Pozo Encinal N° 1 (2366-2369 m) Municipio de Ozuluama; LV-15, P. Masson, Escarpa de la Ventana, al E. de las Truchas Buenavista. Estado de San Luis Potosí: Ca-1299, J. Carrillo, Area de Tamazunchale.

¹ En un trabajo próximo se estudiarán las variaciones morfológicas de *N. steinmanni*; los ejemplares del Titoniano presentan un desplazamiento hacia límites de tamaño más pequeños que los descritos por Bronnimann, al mismo tiempo que un conducto central de mayor diámetro que el representado en las figuras de ese autor.

Dedico la presente especie al eminente paleontólogo P. Bronnimann, por su magnífico trabajo sobre el género *Nannoconus*.

Nannoconus boneti nov. sp.

(Fig. 2 a-f)

Descripción.—Forma general de cónica a piriforme, con dos aberturas, una basal amplia y una apical francamente más estrecha; hay ejemplares semejantes a *N. kamptneri*, con bordes regularmente convergentes hacia el ápice (fig. 2b), pero la mayor parte presentan un ensanchamiento esferoideo basal bien diferenciado como el de *N. wassalli* y una porción apical gradualmente estrechada, comparativamente más larga que en esta última especie (fig. 2); el ensanchamiento basal en *N. boneti* ocupa menos que la mitad de la longitud total de la concha:

Estructura de la pared, la normal en el género.

Cavidad del cuerpo con bordes regularmente convergentes, y de un diámetro ligeramente superior al espesor de la pared en los ejemplares cónicos; en los piriformes, el bulbo basal tiene un diámetro máximo superior al doble del espesor de la pared.

Es la especie más grande del género; un ejemplar excepcional (pozo Chote N° 1, prof. 2672-75 m) mide 55 μ de longitud, pero la longitud normal varía entre 27 y 35 μ . Su anchura máxima oscila entre 13 y 18,5 μ ; la longitud es aproximadamente el doble de la anchura máxima. Espesor de la pared, de 3,5 a 5 μ .

Observaciones.—Las dimensiones de esta especie la separan claramente de las más próximas, *N. kamptneri* y *N. wassalli*, además en esta última, la porción tubular de la cavidad es claramente más corta que la porción esferoidea. Se encuentran ejemplares de transición entre los piriformes y los de forma cónica.

Se designa como holotipo al ejemplar representado en la figura 2f, correspondiente a la preparación señalada como Pozo Bustos N° 1 (1482,5-1495,5 m) (B), Tampico Alto (Ver.). Fauna acompañante en esta preparación: *Nannoconus truitti*, *N. minutus*, *N. bucheri*, *N. wassalli* y *N. kamptneri*.

Distribución estratigráfica.—Esta especie coexiste con *N. steinmanni*, *N. globulus*, *N. bermudezi*, *N. kamptneri* y *N. colomi*, en una biozona del Hauteriviense Superior; asimismo forma parte de una asociación con *N. wassalli*, *N. bucheri*, *N. truitti* y *N. minutus*, correspondiente al Barremiano Inferior; por tanto se le asigna

provisionalmente un alcance estratigráfico del Hauteriviano Superior al Barremiano Inferior.

Distribución geográfica.—Hasta ahora se ha encontrado en muestras de superficie en la Sierra Madre Oriental de México, procedentes de la Zona de Tamazunchale (S. L. P.), colectadas por F. Bonet, A. Bondenlos y J. Carrillo respectivamente. En muestras de núcleo procedentes de

leos Mexicanos, en modesto reconocimiento de sus enseñanzas.

SUMMARY

Two new species of the genus *Nannoconus* are described. *N. bronnimanni* nov. sp., from Upper Tithonian limestones, related to *N. minutus* Bronnimann. *N. boneti* nov. sp., which

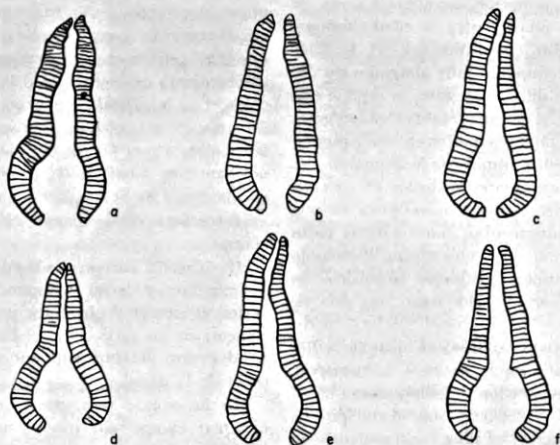


Fig. 2.—*Nannoconus boneti* nov. sp., secciones longitudinales ($\times 1146$)

los pozos Barranca N° 1 (2104-2108 m), Bustos N° 1 (1476-1505 m), Chijol N° 1012 (816-820 m) Chote N° 1 (2672-2675 m) y Mina N° 2 (2615 m), todos del N de Veracruz. En el pozo Mante N° 1 (545 m) (muestra de canal) del Edo. de Tamaulipas y muestras superficiales colectadas por F. Bonet en el área de Chapulhuacán (Hgo.).

Tengo el gusto de dedicar esta especie al Dr. Federico Bonet M., paleontólogo de Petró-

includes the largest specimens known of the genus, belongs to Upper Hauterivian Lower Barremian strata and is related to *N. kamptneri* and *N. wassalli*.

M. TREJO

Gerencia de Exploración,
Petróleos Mexicanos y
Laboratorios de Zoología y Paleontología.
Esc. Nac. Cienc. Biol., I.P.N.
México, D. F.

**NUEVA ESPECIE DE COPRIS (COL., SCARAB.) Y
CLAVE PARA LA DETERMINACION DE LAS
ESPECIES MEXICANAS DEL GENERO**

Posteriormente a la publicación de cinco nuevas especies americanas de *Copris* (Matthews y Halffter, 1959), el autor ha descubierto una especie más, que por ser ginandromorfa tiene gran interés. Se considera oportuna su descripción, ahora que está terminada la revisión taxonómica del material reunido para la preparación de una monografía del género en América. Se incluye una clave para la determinación de los machos de las especies mexicanas, ya que la taxonomía de éstas se encuentra en un estado de gran confusión.

El autor desea manifestar su agradecimiento por las recomendaciones recibidas al Biól. Gonzalo Halffter, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N.

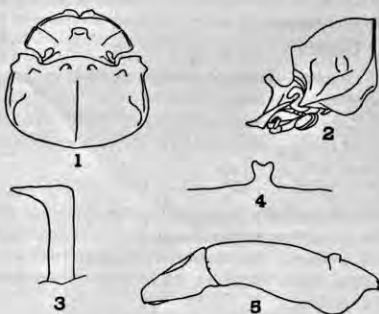
***Copris halffteri* n. sp.**

(Figs. 1-5)

Descripción.—Macho.—Cuerpo de forma oblonga, de color negro o castaño muy oscuro. Cabeza.—Clípeo con dos dientes redondeados, aproximados y salientes, separados por una muesca en forma de V con ápice redondeado. Superficie cefálica lisa, excepto la parte externa a lo largo del borde, que lleva puntos sencillos intercalados con algunos umbilicados en el borde posterior de las mejillas. Cuerno de tipo femenino, bastante alto, truncado, de sección transversal elíptica, con una excavación oval en el ápice. Quilla oblicua posterior muy bien marcada a la altura del ojo. Separación entre gula y submentón marcada por una línea de sedas cóncava.

Tórax.—Pronoto: dientes medios aproximados, bajos, truncados, separados por una depresión muy profunda y redondeada. Dientes laterales muy poco marcados, cónicos. Quillas laterales del pronoto muy bien marcadas y agudas. Surco dorsal longitudinal completo, ligeramente marcado, sin puntuación. Angulos anteriores con forma aguda, presentando inmediatamente detrás del ápice una fuerte sinuación (fig. 1). Bordes laterales convergentes hacia adelante. La escultura del pronoto presenta los siguientes elementos: mitad posterior del disco lisa (excepto a lo largo del borde posterior); toda la superficie de la mitad anterior del disco y las partes laterales del pronoto delante de las depresiones laterales densa y marcadamente punteadas; la

cara anterior (superficie anterior de los dientes) lisa; superficie superior de los ángulos anteriores, depresiones laterales, y todo el borde latero-posterior con puntos umbilicados. Borde anterior del prosternón con un proceso muy conspicuo, de bordes divergentes, bilobado en el ápice (fig. 4). Proepímeros y propiosternos separados por una quilla bien marcada. Borde posterior del proepímero recorrido por una quilla



Figs. 1-5.—*Copris halffteri* sp. n. fig. 1, cabeza y pronoto, vista dorsal; fig. 2, cabeza y protórax, vista lateral; fig. 3, espolón tibial anterior derecho, vista dorsal; fig. 4, proceso del borde prosternal anterior; fig. 5, ededeo, vista lateral. Dibujos sobre el ♂ holotipo.

en toda su extensión; del punto medio se desprende una quilla perpendicular corta y poco marcada, que delimita una zona externa con puntos setígeros de una interna principalmente lisa. Zona media del metasternón con un surco longitudinal completo, sin puntuación. Resto de la superficie ventral del tórax según el aspecto típico en el género.

Patas.—La superficie ventral del fémur I, de la línea media longitudinal al borde posterior lleva puntos setígeros; de la línea media longitudinal al borde anterior la superficie es lisa. Espolón apical de la tibia anterior recto hasta la altura del ápice, que está muy marcadamente doblado hacia dentro, terminando en punta (fig. 3). Superficie de la coxa II lisa. Superficie ventral del fémur II con puntos muy finos sobre la mitad apical, con puntos muy finos sobre la mitad basal. Superficie ventral de la tibia II con tres mechones de sedas sobre la línea media longitudinal. Superficies ventrales del fémur y de la tibia III iguales a las de las patas II.

Elitros.—VIII estría incompleta, aunque se continúa por algunos puntos. IX estría sólo visible de la mitad del élitro al extremo posterior. X estría completa. Estrías crenuladas y

punteadas, entre punto y punto se presenta un espacio equivalente a poco más de un punto. Interestrias ligeramente convexas, con punteado fino, siendo el aspecto liso.

Pigidio.—Vez y media más ancho que largo. Base muy ligeramente angulosa. Marginación latero-posterior completa. Superficie cubierta por un punteado moderadamente denso y fino, de tipo umbilical.

Edeago (figura 5).—No difiere de los de las especies vecinas.

Longitud total.—14,5 a 15 mm.

Hembra.—Igual al macho, excepto en los siguientes caracteres:

Cabeza.—Cuerno cefálico del mismo tipo que el del macho, pero más bajo y con la excavación apical más profunda.

Tórax.—Dientes medios del pronoto representados por dos bajas quillas transversales, agudas y arqueadas, separadas por una depresión más pequeña; las terminaciones internas de las quillas están dirigidas hacia arriba, formando dos puntos.

Longitud total.—15 mm.

Material examinado.—*Holotipo, alotipo y paratipo macho:* Cacahuamilpa, Estado de Guerrero, 25-VIII-1956, G. y V. Halffter leg.

Distribución geográfica.—Localidad típica: Cacahuamilpa, Estado de Guerrero (México).

Afinidades.—Esta especie es verdaderamente notable y única en América, si no en el mundo, por la ornamentación del macho, que corresponde al tipo hembra. Hay algunas especies del género en este continente, en las que los dos sexos parecen iguales por no tener ninguna ornamentación sexual secundaria; y hay dos (*gopheri* Hubbard y *minutus* Drury) en que ambos sexos tienen ornamentación aproximadamente igual, pero ésta es siempre de tipo macho.

Sin duda esta especie deriva de *Copris rebouchei* Harold, con el que coincide en muchos caracteres, entre los cuales se pueden mencionar: forma de los ángulos anteriores del pronoto, superficie lisa del disco pronotal, distribución de los puntos, forma del borde anterior del clipeo, etc. Sin embargo, ambas especies pueden ser inmediatamente separadas, además de por la ornamentación sexual secundaria del macho, por el proceso del borde anterior del prosternón, que es muy saliente y bilobado en esta especie, mientras que en *rebouchei* es muy pequeño y agudo, y por la marginación latero-posterior del pigidio, que está marcada en la nueva especie por una línea impresa que reco-

rre todo el borde (marginación completa). En todos los ejemplares de *rebouchei* que ha visto el autor, esta línea desaparece en la parte apical (posterior) del pigidio, dejando la marginación incompleta.

Se trata de una población, probablemente aislada, derivada de *rebouchei*, en la que machos ginandromorfos aparecieron y tuvieron caracteres de ventaja selectiva. Esta población existe en estado simpátrico con *rebouchei*, lo que queda demostrado por el hecho de que ambas especies fueron colectadas juntas en el mismo lugar, y lo que sirve como prueba irrefutable del aislamiento específico de esta población.

Observaciones.—Se deposita el holotipo y el alotipo en el United States National Museum. El paratipo macho queda en la colección de Gonzalo Halffter, México, D. F.

El autor dedica esta especie con sumo placer a su colector, el amigo y colega Biól. Gonzalo Halffter de México.

Se presenta a continuación una clave para la determinación de las especies mexicanas del género *Copris*, basada en los machos, con la esperanza de que sea útil para los estudiosos de Scarabaeidae. Actualmente se conocen 17 especies de México, con una adicional de Guatemala que probablemente se encuentre en Chiapas. Además, hay en el Hemisferio Americano, 6 especies del este de los Estados Unidos de Norteamérica y una de Costa Rica. Por lo tanto el género es principalmente mexicano. No se incluyen en la clave, las 7 especies no mexicanas; se examinarán con las hembras, mucho más difíciles de determinar, en la Monografía en preparación. De cada especie se presenta una indicación de su distribución geográfica. Hay que mencionar que la distribución dada en el catálogo de Blackwelder, basada sobre la bibliografía previa (especialmente la "Biología Centrali Americana") es en gran parte errónea. Las anotaciones geográficas incluidas en esta clave servirán para corregir esa lista.

CLAVE PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS MACHOS DE LAS ESPECIES MEXICANAS DE *Copris*

1. Macho ornamentado como una hembra; con cuerno cefálico de tipo hembra, bien desarrollado, truncado, de sección transversal elíptica, excavado en el ápice; borde anterior del prosternón con un proceso mediano, saliente y bilobado. Cacahuamilpa, Guerrero ... *halffteri*, n. sp.

— Macho provisto de cuerno cefálico cónico o delgado, de sección circular, o sin cuerno; borde anterior del prosternón con un proceso de tipo vario, pero nunca bilobado, o sin proceso alguno 2

2. Pronoto sin quilla lateral; borde lateral del pronoto uniformemente arqueado, parte anterior con aspecto serrado fino e irregular; dientes medios del pronoto, cuando se presentan, truncados en sentido transversal 3

— Pronoto con una quilla lateral que se desprende del borde lateral; borde lateral del pronoto sinuado o ligeramente angulado, entero; dientes medios del pronoto, cuando existen, agudos o redondeados en el ápice ... 5

3. Trocánteres medios y posteriores carentes de sedas; cabeza y pronoto siempre sin cuernos o dientes. Veracruz; Centro América *laeviceps* Harold.

— Trocánteres medios y posteriores con un mechón de largas sedas que se desprende del borde posterior; cabeza con un tubérculo en forma de cuernecito situado detrás del cuerno 4

4. El cuerno cefálico se desprende aproximadamente del centro de la superficie cefálica; tubérculo detrás del cuerno erecto o a veces doblado (nunca inclinado) hacia adelante; los bordes dorsales de las caras anteriores de los dientes medios del pronoto, en vista frontal, se inclinan marcadamente hacia los lados. Edeago con la parte superior del ápice redondeada. Las costas y todo el sur de México; Centro América *incertus* Harold.

— El cuerno cefálico se desprende antes del centro de la superficie cefálica; tubérculo detrás del cuerno inclinado hacia adelante; los bordes dorsales de las caras anteriores de los dientes medios del pronoto, en vista frontal, casi horizontales. Edeago con la parte superior del ápice llevando un diente. Selva tropical de Tamaulipas, San Luis Potosí y Veracruz; Costa Rica; Colombia y Ecuador; Hawái *procius* Say.

5. Angulos anteriores del pronoto con una muesca o entrante, a veces ligero, inmediatamente detrás del ápice; anteriormente, el borde lateral es muy sinuado en algunas especies 6

— Angulos anteriores del pronoto subrectos, obtusos, o redondeados, el borde inmediatamente detrás del ápice nunca sinuado o con un entrante 12

6. Surco longitudinal y disco del pronoto lisos; dientes medios del pronoto laminados, bien separados por una concavidad profunda, sus bordes dorsales paralelos; marginación latero-posterior del pigidio incompleta, su borde interno borrado en la parte media (posterior); borde anterior del prosternón con un diente agudo. Eje Volcánico Transversal y depresión del Río Balsas (parte alta) *rebouchei* Harold.

— Sin el conjunto de caracteres mencionados arriba; surco longitudinal del pronoto casi siempre punteado, los puntos generalmente bien marcados 7

7. Marginación latero-posterior del pigidio incompleta, su borde interno borrado en la parte media (posterior); dientes medios del pronoto muy aproximados, paralelos, en ejemplares desarrollados llegan a unirse en un proceso bifurcado; borde anterior del pronoto formando un diente dirigido hacia abajo, Chiapas y Centro América *costaricensis* Gahan.

— Marginación latero-posterior del pigidio bien marcada a lo largo de todo el borde; dientes medios del pronoto nunca unidos 8

8. Macho mayor con dientes medios pronotales bien desarrollados, faltan por completo los dientes laterales; metasternón con el surco longitudinal completamente borrado. Ciudad Victoria, Tamaulipas *dicyrtus* Matthews y Halfiter.

— Si el macho lleva dientes medios desarrollados sobre el pronoto, también lleva dientes laterales laminados; metasternón siempre con un surco longitudinal bien definido 9

9. Dientes del clipeo obtusos, relativamente aproximados, entre los dos dientes con un entrante en forma de ángulo, sin muesca central; ángulos posteriores de la cabeza rectos; surco longitudinal del pronoto con puntuación que no difiere de la del resto del disco; en general, el disco moderadamente punteado (puntos sencillos), pero liso en ejemplares meridionales; coxas medias sin puntuación bien definida. Montañas de Arizona y Sonora; Costa Occidental de México hasta Tehuantepec *moerhus* LeConte.

— Dientes del clipeo muy pequeños, agudos y separados, el borde entre los dientes sin entrante particular, con o sin muesca central; ángulos posteriores de la cabeza agudos; surco longitudinal del pronoto marcadamente punteado (puntos umbilicados), el resto del disco contrastando en escultura: liso o finamente punteado; coxas medias con algunos puntos umbilicados 10

10. Estria elitral VIII interrumpida o borrada en la parte posterior; borde anterior del pronoto con un diente mediano dirigido hacia abajo; espolón apical de la tibia I redondeado en el ápice. Veracruz; Chiapas *sallei* Harold.

— Estria elitral VIII siempre perfectamente completa; borde anterior del pronoto rara vez con un diente mediano; espolón de la tibia I agudo y curvado hacia dentro, o truncado, con el ángulo apical anterior prolongado hacia dentro 11

11. Dientes medios del pronoto marcadamente separados, con las puntas algo divergentes; espolón de la tibia I truncado, con el ángulo apical interno prolongado hacia dentro, o espolón doblado repentinamente hacia dentro a la altura del ápice. Norte de Tamaulipas y Nuevo León; Sur de Texas *remotus* LeConte.

— Dientes medios del pronoto muy aproximados, con los bordes externos convergentes hacia el ápice; espolón de la tibia I con el ápice curvado uniformemente hacia dentro, muy agudo. Depresión del Río Balsas, Michoacán *mexicanus* Matthews y Halfiter.

12. Muesca del clipeo leve, ancha y arqueada, sin muesquita central; espolón de la tibia I curvado hacia dentro y muy agudo; dientes medios del pronoto muy aproximados, formando un solo proceso bifurcado en ejemplares bien desarrollados; toda la superficie del pronoto generalmente regular y densamente punteada; estria elitral VIII completa, Chihuahua; Arizona; Nuevo México; Texas. En las montañas ... *arizonensis* Schaeffer.

— Muesca del clipeo en forma de ángulo muy obtuso a modo de una muesquita central solamente, o falta por

* El autor ha visto nada más que dos hembras de esta especie, ambas del Museo Británico; sin embargo, los caracteres mencionados arriba son del tipo que no varía entre los dos sexos en este grupo.

completo; espón de la tibia I redondeado o moderadamente aguzado en el ápice, no muy curvado; estria elíptica VIII interrumpida o borrada posteriormente .. 13

13. Dientes medios del pronoto marcadamente separados, los bordes externos divergentes 14
 — Dientes medios del pronoto aproximados, los bordes externos convergentes 16

14. Cara anterior del pronoto densamente granulada; clipeo obtusamente bidentado. Guatemala (y probablemente Chiapas) *aspericollis* Gillet.
 — Cara anterior del pronoto con puntuación escasa o moderada; clipeo sin dientes 15

15. Clipeo entero, sin muesca o dientes; dientes medios del pronoto ampliamente redondeados y comprimidos en el ápice; superficie ventral de los fémures II y III lisa. Tancitaro, Michoacán *megasoma* Matthews y Halfter.
 — Clipeo con una muesquita central; dientes medios del pronoto cónicos y agudos o redondeados en el ápice; superficie ventral de los fémures II y III con algunos puntos bien marcados. Eje Volcánico Transversal *armatus* Harold.

16. Cara anterior del pronoto con puntuado escaso a denso, sin aspecto rugoso. Eje Volcánico Transversal y Sierra Madre Occidental *klugi* Harold.
 — Cara anterior del pronoto densamente granulada; si hay puntos, éstos son muy densos y bordeados por una quillita en sus lados superiores, dando un aspecto áspero o rugoso a la superficie; ápices de los dientes medianos del pronoto marcadamente dirigidos hacia arriba en ejemplares bien desarrollados 17

17. Disco del pronoto liso; cuerno céfalico gradualmente adelgazado; ángulos anteriores del pronoto redondeados. Montañas de Chiapas, Guatemala, y El Salvador *boucardi* Harold.

— Disco del pronoto generalmente con puntuado poco profundo; cuerno céfalico con el ápice algo dilatado en vista frontal; ángulos anteriores del pronoto en forma de ángulos obtusos. Montañas de Durango y Chihuahua *clavicornis* Matthews y Halfter.

SUMMARY

[A New Species of *Copris* (Col., Scarabaeidae), with a key to the Mexican Species].

Copris halfsteri n. sp.

Diagnosis.—Male.—Head.—Clypeal margin with two salient, approximated rounded teeth separated by a deep notch. Dorsal head surface smooth except for a band of shallow punctures along the margin. Horn of the female type, being transverse in cross section and broadly truncated and excavated at the apex. Thorax. Median pronotal prominences low, truncated, separated by a very deep, rounded median depression; lateral prominences low and conical. Disc and base of pronotum impunctate; rest of

pronotum densely and shallowly punctate except for the anterior declivities, which are contrastingly smooth. Anterior prosternal margin with a median process of unusual type, being very prominent and bilobed at the apex (fig. 4). Anterolateral angles of pronotum sharply sinuate. Legs.—Forespur extremely sharply bent inward at a right angle and acute (fig. 3). Elytra.—Eighth stria incomplete, disintegrating posteriorly. Pygidium.—Completely margined. Total length: 14.5-15 mm.

Female. Identical to male, except that the head horn, though being of the same type, is lower and more excavate at the apex, and the median pronotal prominences are represented by sharp transverse carinae separated by a small but deep depression. Total length: 15 mm.

Distribution.—Known from two male and one female specimen collected at Cacahuamilpa, Guerrero, Mexico.

This species is very close to and evidently derived from *Copris rebouchei* Harold, with some specimens of which it was collected, but it differs from *rebouchei* markedly in three characteristics especially, which are also unique among the American species: the male armament, which is typical of a female in the genus, the bilobed median process of the anterior prosternal margin, and the sharply bent forespur. It differs from *rebouchei* further in that the pygidium is completely margined.

A key to the males of the Mexican species of *Copris* is presented. There are now 17 species recorded from Mexico and one from Guatemala which may occur in Chiapas. In the Western Hemisphere, there are an additional 6 species from the Eastern United States and one from Costa Rica, which are not included in the key. An indication of the known geographical distribution of the 18 included species is given.

E. G. MATTHEWS

Department of Entomology,
 Cornell University,
 Ithaca, New York.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

BATES, H. W., *Lamellipedia*, Biol. Centr. Amer., 2 (2): 1-432, 24 láms., 1887-1889.

BLACKWELDER, R. E., Checklist of the coleopterous insects of Mexico, Central America, the West Indies, and South America. U.S.N.M. Bull. 185, 2: 208, 1944.

MATTHEWS, E. G. y G. HALFTER, Nuevas especies americanas de *Copris* (Col., Scarab.). *Ciencia (Méx.)*, 18: (9-10): 191-204, 1959.

Noticias

PARTICIPACION DEL IPGH EN EL HOMENAJE PANAMERICANO A HUMBOLDT

El 16 de mayo pasado la Unión Panamericana llevó a cabo un acto solemne de homenaje a la memoria de Alejandro de Humboldt, que tuvo lugar en el Salón de las Américas de esa dependencia de la Organización de los Estados Americanos.

En el acto pronunció un discurso el Dr. José A. Mora, Secretario General de la OEA y leyó un trabajo alusivo el distinguido científico alemán Dr. Helmut de Terra.

XXV REUNION ANUAL DE LA SOCIEDAD DE FOTOGRAMETRIA DE LOS ESTADOS UNIDOS Y XIX REUNION ANUAL DEL CONGRESO ESTADOUNIDENSE DE TOPOGRAFIA Y CARTOGRAFIA

Entre los días 8 y 11 de marzo tuvo lugar la XXV Reunión Anual de la Sociedad de Fotogrametría de los Estados Unidos y en los días 11 a 14 del mismo mes se celebró la XIX Reunión Anual del Congreso Estadounidense de Topografía y Cartografía, en el Hotel Shoreham, de Washington, D. C.

En estas dos reuniones conjuntas, como en anteriores ocasiones, se dieron a conocer trabajos técnicos e informes sobre topografía, fotogrametría y cartografía, presentados por miembros de las mencionadas asociaciones científicas.

La exhibición, organizada también conjuntamente por el Congreso de Topografía y Cartografía de Estados Unidos y por la Sociedad Estadounidense de Fotogrametría, fue la más importante en su clase que se ha celebrado en ese país.

Un número mayor de instituciones comerciales y gubernamentales que en anteriores ocasiones exhibió los más modernos instrumentos y materiales, explicando la forma en que prestan sus servicios en relación con la fotogrametría, la topografía, la cartografía y otras actividades asociadas.

En la exposición participaron 47 empresas comerciales de instrumentos de topografía, óptica, fotogrametría, aerofotogrametría y aerofotointerpretación, cartografía y dibujo, representadas por técnicos de las mismas, que hicieron las

explicaciones solicitadas por los congresistas y el público en general.

Participaron también en la exposición 21 instituciones oficiales y semioficiales, incluyendo entre ellas muchas dependencias del Gobierno Federal, sociedades científicas y una universidad de los Estados Unidos.

PRIMER CONGRESO SUDAMERICANO DE ZOOLOGIA

A los datos relativos a esta asamblea zoológica dados en el número anterior de CIENCIA (véase pág. 87) puede añadirse que el Comité Organizador ha recibido un subsidio de 200 000 pesos argentinos del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas para ser utilizados en los trabajos de organización.

El Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto de Argentina ha cursado invitaciones a todos los países sudamericanos a los efectos de que designen delegaciones oficiales.

El Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata ha resuelto nombrar el siguiente Comité Honorario para el Congreso: Dr. Oscar Alende, Gobernador de la Provincia de Buenos Aires; Dr. Bernardo Houssay, Presidente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; Dr. Héctor Isnardi, Presidente de Investigación Científica de la Provincia de Buenos Aires; Dr. Danilo Vucetich, Presidente de la Universidad Nacional de La Plata y Dr. Angel Cabrera, Decano de los Zoólogos Argentinos.

ESTADOS UNIDOS

El Directorio de Investigaciones Geofísicas, del Centro de Investigación de las Fuerzas Aéreas de Cambridge, en Bedford (Mass.), dio a conocer hace poco que el Dr. Norman A. Haskell fue designado como conferencista del "Guenter Loeser Memorial" para 1959, habiendo de ocuparse en esta ocasión del tema "La observación de las explosiones nucleares por medios sísmicos". El Dr. Haskell ha desempeñado anteriormente el puesto de adjunto técnico a la delegación de Estados Unidos en la Conferencia de Ginebra de 1958. El acto tuvo lugar el 26 de mayo último en el New England Mutual Hall, Boston (Mass.).

Las conferencias del "Gunter Loeser Memorial" son dadas a intervalos de un año o más por científicos distinguidos del Directorio de Investigaciones Geofísicas.

Guía sobre aerosoles.—La División de Exportación del Departamento de Productos Químicos Orgánicos de Du Pont ha publicado recientemente una amplia guía sobre el empleo de los propelentes "Freon" en la creciente industria de los aerosoles. En este folleto se hace un resumen de la bibliografía y de los servicios técnicos disponibles para los que ya se dedican o piensan ocuparse de este ramo de la industria de envase de productos.

MEXICO

Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.—Con motivo de cumplirse el primer centenario de la muerte del Barón Alejandro de Humboldt, la Sociedad Geográfica organizó una solemne sesión de homenaje, en la que los miembros Dr. Jenaro González Reyna e Ing. Antonio García Rojas se ocuparon del tema "El Barón Alexander von Humboldt y su influencia en el desarrollo científico y económico de México".

En la misma sesión el Dr. Jenaro González Reyna hizo donación a la Sociedad Geográfica de una interesante carta autógrafa del Barón de Humboldt.

En sesiones posteriores, el Prof. José Luis Lorenzo se ocupó el 21 de julio de "Los glaciares de México", y el 28 el Dr. Ramón Osorio Carvajal, de "La Segregación de Yucatán".

La Facultad de Ciencias y el Instituto de Estudios médicos y biológicos, U.N.A.M.—Organizaron conjuntamente una conferencia del Dr. Louis R. Rey, el día 1 de julio pasado en que este distinguido profesor de la Escuela Normal de París se ocupó del tema "Bajas temperaturas y supervivencia de los tejidos; aspectos biológicos fisiológicos" y "Banco de tejidos; aspectos médicos y quirúrgicos", proyectando seguidamente su interesante película sobre "Suturas del corazón".

Hizo la presentación del conferenciante el Dr. Ignacio González Guzmán.

Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.—El 2 de julio pasado se celebró una reunión para recibir al Prof. Roger Heim, Director del Museo Nacional de Historia Natural de París que se encontraba en la Capital Mexicana con motivo de sus investigaciones sobre los hongos alucinantes, en la que pronunció

una conferencia muy interesante sobre "La conservación de la Naturaleza", que fue vertida después al español por el Dr. Enrique Beltrán, Director del I.M.R.N.R., bajo cuyos auspicios se había celebrado la reunión.

XXV Aniversario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N.—Esta Escuela del Instituto Politécnico Nacional ha cumplido los 25 años de su existencia, celebrándose con este motivo una Ceremonia conmemorativa el día 27 de junio pasado, en la Sala de Espectáculos del Palacio de las Bellas Artes, que presidió el Secretario de Educación Pública Dr. Jaime Torres Bodet, y en la que tomaron parte el Director de la Escuela, Qbp. Jorge González Quintana; el Dr. Manuel Maldonado-Koerdell, maestro fundador de la E.N.C.B., y el Dr. Rodolfo Hernández Corzo, alumno fundador de la misma. Se entregaron finalmente medallas a todos los Maestros fundadores y diplomas a los alumnos de hace 25 años.

Con motivo de su XXV Aniversario la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas organizó un Ciclo de Conferencias en los días 29 de junio a 3 de julio, que han tenido por tema y han estado desempeñadas por los siguientes profesores: "La Escuela Nacional de Ciencias Biológicas en la educación técnica de México", por el Biól. Alfredo Barrera Marín; "Los egresados de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas en el desarrollo de la Microbiología en México, por el Qbp. Adolfo Pérez Miravete; "Contribución de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas al desarrollo de la Química biológica en México", por el Qbp. Guillermo Massieu Helguera; "La Escuela Nacional de Ciencias Biológicas en el desarrollo de la Biología aplicada en México", por el Biól. José Álvarez del Villar y "La Escuela Nacional de Ciencias Biológicas y el adelanto científico en México", por el Dr. Alfredo Sánchez-Marroquín.

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas y Sociedad Mexicana de Entomología.—Conjuntamente organizaron para el 14 de mayo pasado una Sesión-conferencia que se celebró en el Auditorio de la Escuela y que tuvo el siguiente programa: "Clorosis en viñedos de la Comarca Lagunera", por el Qbp. Héctor Mayagoitia Domínguez, del Laboratorio de Química de Suelos y Plantas de la E.N.C.B., I.P.N.; "Aplicación de Simazin y Diazinón", por el Ing. Agrón. François Scheller, del Departamento Antiparasitario de Geigy, y "Actividades de Geigy", película en colores hablada en castellano.

Ciencia aplicada

SOBRE LA OBTENCION DEL COLESTEROL DE DIFERENTES MATERIAS PRIMAS¹

por

JOSÉ ERDOS y MANUEL ALATRISTE²,

Laboratorio de Investigación de Química Orgánica,
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N.,
México, D. F.

El colesterol es bien conocido desde el siglo XIX, como el principal constituyente de los cálculos biliares; es característico de los animales superiores y existe en todas las células del organismo, encontrándose en cantidades abundantes en el cerebro, tejido nervioso, glándulas suprarrenales y yema del huevo. La materia sólida del cerebro humano contiene hasta un 17%.

Fue aislado por primera vez de los cálculos biliares por Poulletier de la Salle en 1770, de aquí su nombre *cole* (hiel) y *estereos* (sólido). En 1779 lo aisló Fourcroy e independientemente de ellos fue aislado en 1775 por Conradi. Chevreul fue el primero en 1815, que reconoció que se encuentra en la parte insaponificable de las grasas de origen animal.

Los clásicos trabajos de Windaus, Wieland, Diels, Rosenheim y King, formularon la estructura del colesterol; encontrando que la cadena fundamental es el ciclopentano fenantreno.

El colesterol se obtiene industrialmente de diferentes fuentes, tales como: tejido nervioso (cerebro y médula espinal) de animales superiores, aceite de pescado y lanolina.

En los últimos años el colesterol, ha venido incrementando su importancia industrial, esencialmente como un intermediario en la preparación de otros productos valiosos como son: vitaminas, hormonas y compuestos químicos relacionados que tienen aplicación en la industria farmacéutica. En la de cosméticos, se usa como base para la crema de cara y manos; así como emulsificante de ciertos cosméticos debido a su poder de abatir la tensión superficial del agua y de otros líquidos, dando emulsiones estables.

Los métodos para la obtención del colesterol pueden clasificarse en 3 grupos:

Métodos del 1er. grupo.—La materia prima se amasa con yeso hasta formar una masa ho-

mogénea, la cual después de cierto tiempo se seca y se puede pulverizar. Una vez seca y reducida a polvo la materia prima, se hacen las extracciones con un solvente específico del colesterol, por ejemplo alcohol. La desventaja de esta técnica es la de que sólo se puede aplicar para materias primas donde el colesterol se halla en forma libre y no en sustancias en las que se encuentra esterificado. Además, tiene el inconveniente de que el colesterol que se extrae bajo esta técnica, viene contaminado de ciertas impurezas, que son muy difíciles de separar posteriormente.

Método del 2º grupo.—Se trata la materia prima con soluciones acuosas de hidróxidos alcalinos, con el objeto de saponificar los ésteres del colesterol; una vez libre el colesterol se extrae con solventes como acetona, benceno, dicloroetileno, etc. Los extractos obtenidos, se concentran a un grado en el cual cristaliza el colesterol. Este método no ha sido completamente satisfactorio porque durante la saponificación, se forman emulsiones bastante complejas, las cuales son difíciles de manejar y la extracción del colesterol de dichas emulsiones, es relativamente costosa y laboriosa, además de que se dificulta hacer una total extracción del colesterol.

Un tercer método, fue propuesto por Jules D. Porsche y Fred J. Solms. Según ellos, cuando se hace reaccionar la materia prima que contiene el colesterol con óxidos o hidróxidos de metales alcalinos, los cuales actúan como agentes saponificantes, se consigue una mezcla saponificada, de la cual puede ser extraído el colesterol con cualquier solvente además de que no se forman emulsiones. Esta técnica presenta el inconveniente, de emplear grandes cantidades de hidróxido de sodio u otros óxidos, lo que hace costoso el proceso de obtención del colesterol.

Se estudiaron combinaciones de los métodos referidos en diferentes materias primas, y después se estableció la técnica siguiente:

¹ Presentado en el VII Congreso Latinoamericano de Química. México, D. F., 29-III-1959. Núm. de clave IV-3.

² Tesis profesional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. I.P.N. México, D. F., 1959.

La materia prima se desmenuzó en un molino de carne, luego se deshidrata con sulfato de calcio anhidro y muele toda la mezcla en un mortero con arena de mar, con objeto de desbaratar completamente las células de los tejidos.

Desecando la masa se hizo la extracción en Soxhlet; el solvente fue alcohol etílico industrial.

El extracto alcohólico diluido se concentró hasta consistencia siruposa, recuperando un 90% de solvente. Una vez concentrado se precipitó con agua y se saponificó a reflujo por 1 1/2 h con hidróxido de sodio comercial al 25% en agua. Terminada la saponificación, se neutralizó con ácido clorhídrico industrial a pH: 5,0, se filtró con agua caliente y se arrastraron todos los jabones que se forman durante la saponificación. El colesterol crudo obtenido, se secó a 70°; una vez seco se disolvió en alcohol-éter y se reflujo media hora con carbón activado, filtrándose en caliente. La solución se concentró hasta punto de cristalización y se vació en un cristizador, dejándose enfriar en refrigerador durante 24 h. Una vez cristalizado el colesterol, se filtró y lavó dos veces con un poco de alcohol industrial. Las aguas madres y los lavados se guardaron para

Por cada gramo de colesterol se disolvió 0,5 g de ácido oxálico anhidro en 2 cm³ de dicloruro de etileno, y se añadió a la solución de colesterol, dejando la mezcla en reposo durante 12 h a la temperatura de 5°; después de ese lapso se observó que se precipitaron unos cristales bien formados de un aducto de colesterol-oxálico, el cual se filtró y secó, desdoblándose el aducto con agua a ebullición, y se aisló el colesterol, el cual se filtró y secó.

El colesterol así obtenido, se disolvió en metanol y se calentó a reflujo 1/2 h con carbón activado (Norit), se filtró en caliente, concentró, cristalizó y lavó con metanol frío dos veces. Como todavía no alcanzaba su máxima pureza, tuvo que ser recristalizado dos veces en metanol para llegar a la pureza de la calidad prescrita en las Farmacopeas.

Purificación del colesterol obtenido de las aguas madres.—Las aguas madres que salieron de cada paso, se concentraron hasta sequedad, obteniéndose una sustancia de color rojo y consistencia aceitosa. Este producto se disolvió con alcohol industrial y se saponificó nuevamente. Repitiendo la serie de operaciones antes descri-

RENDIMIENTO TOTAL DE COLESTEROL RECRISTALIZADO Y PUREZA DEL MISMO

Materia prima fresca	Cosechas	% del colesterol obtenido	Pureza del colesterol		
			P. F.	Rotación	Observaciones
Visceras de pescado	1ª	0,75	145-148°	-39,5	Cristales color blanco inodoros
	2ª	0,11	140-145°		
Huevo de pescado	1ª	0,70	142-145°	-41,5	Cristales color blanco inodoros
	2ª	0,29	135-142°		
Cerebro de res	1ª	2,20	143-146°	-40,3	Cristales color blanco inodoros
	2ª	0,45	140-145°		
Cerebro de caballo	1ª	2,75	144-147°	-40,0	Cristales color blanco inodoros
	2ª	0,50	140-143°		
Médula de res	1ª	6,15	145-149°	-39,5	Cristales color blanco inodoros
	2ª	0,60	141-146°		

utilizarlos posteriormente. El producto cristalizado se secó a 50°, se pesó y se le determinaron sus constantes físicas.

Separación de colesterol e isocolesterol. Se empleó la técnica de J. Vidor, la cual consiste en separar estos dos compuestos utilizando ácido oxálico y, como disolvente, dicloruro de etileno.

La solución del colesterol crudo en la proporción 1:10 se filtra, lava con agua y deshidrata con cloruro de calcio anhidro.

tas, se obtuvo un colesterol menos puro, con la denominación de "segunda cosecha".

Se logró la obtención del colesterol partiendo de los desperdicios de la explotación pecuaria también, con la pureza que corresponde a los requisitos de las diferentes Farmacopeas.

Debido a los bajos costos de operación, aunque el contenido no llega al 1,0%, el método desarrollado puede tener aplicación en el beneficio de la industria pesquera.

Miscelánea

LA CONTRIBUCION DE JOSEPH COQUETTE A LA BIBLIOGRAFIA QUIMICA PERUANA EN LA ULTIMA DECADA DEL SIGLO XVIII*

Medina en 1907¹ y posteriormente Valdizán en 1928² difundieron el conocimiento de un notable trabajo de D. Joseph Coquette, militar y minero del siglo XVIII, intitulado: "Indice de algunas voces usadas en el Perú para designar las substancias fósiles y servir de interpretación a la Mineralogía de Kirwan. Publicado en el Mercurio Peruano por D. Joseph Coquette. En Lima: en la Imprenta Rl. Casa de Niños Expósitos", sin año de impresión. Ambos autores se limitan a dar la ficha bibliográfica y la referencia cronológica contenida en el texto, fechado a 8 de marzo de 1792.

Debemos también a Valdizán³ la primera mención contemporánea, a otro trabajo interesante de Coquette, "Principios de Química (sic) Física para servir de introducción a la historia natural del Perú", que viera la luz en el *Mercurio Peruano* en los números 183 a 187, en octubre de 1792. Hasta 1958, en que releváramos en el V Congreso Peruano de Química, realizado en Lima, el singular valor de esas contribuciones, destacando la figura de Coquette como el introductor en el Perú de las ideas de Lavoisier, en lo que llega a nuestro conocimiento, nadie se había dedicado detenidamente a valorar esas preciosas piezas de la bibliografía limeña, de verdadera importancia para la historia de la cultura científica hispanoamericana.

Desde su venida al Perú, el nombre de Coquette queda asociado definitivamente a la minería y a la Metalurgia coloniales primero, y más tarde republicanas. De origen francés al servicio de la ilustración española realiza investigaciones sobre la metalurgia del platino en la península, y viaja posteriormente a Lima vinculado íntimamente al primer Tribunal de Minería que se establece en la capital del Perú en 1786. Su incorporación a la Sociedad Amantes del País, así como las numerosas publicaciones,

todas de índole científica, que enriquecen el *Mercurio Peruano*, dicen de su actividad e inquietud intelectual; por sus mismos artículos periodísticos diseminados vastamente en los periódicos de principio del siglo XIX, sabemos de sus preocupaciones mineras, y al servicio de la divulgación científica. Consideramos que sus tres más importantes contribuciones a la bibliografía peruana, su Vocabulario mineralógico comparado y su tratado elemental de Química Moderna, ya citados, y su reedición de las Memorias originales de la Nomenclatura Química Francesa de 1787, justifican el que sea reconocido como el precursor de la Química científica no sólo en el Perú, sino en toda la América Española.

Data de 1784 la primera edición del famoso tratado "Elements of Mineralogy" de Richard Kirwan, que viera la luz en Londres, considerado por bibliógrafos e historiadores de la Ciencia como el primer tratado sistemático de esa disciplina, y al mismo tiempo, el primer manual que clasifica y ordena las sustancias minerales con criterio químico, teniendo en cuenta su composición. Traducido al francés en 1785 por Gibelin, dio lugar esta última versión a la primera edición castellana de D. Francisco Campuzano que mereció los honores de ser impresa por Real Orden de Carlos III, en Madrid, en 1789⁴.

Diversos expedientes hallados por nosotros en los archivos limeños prueban la particular preocupación por difundir esta obra y hacerla llegar hasta los mineros aún en sus más remotos centros de trabajo. Fue el Virrey Fr. Francisco Gil de Taboada y Lemus su introductor en el Perú⁵, y los primeros ejemplares de la obra, recibidos en Lima en septiembre de 1791, fueron enviados a las Diputaciones Territoriales de Minería de Cerro de Pasco, Huarochirí, Huancavelica, Pasco y otros lugares para ser vendidos a "quienes quisieran tener esta obra tan útil para el mejor lavoreo de minas y beneficio de metales"... "a precio justo y equitativo"⁶ que-

* Presentado en el VII Congreso Latinoamericano de Química, México, 1959, de la Sociedad Química de México. Núm. de clave I-8.

¹ Medina, J. T., La Imprenta en Lima, t. 3º, p. 232. Santiago (Chile) 1907.

² Valdizán, H., Apuntes para la Bibliografía Médica Peruana, pp. 272-3. Lima, 1928.

³ Valdizán, H., Ob. cit., p. 294.

⁴ Palau y Dulcet, A., Manual del Librero Hispanoamericano. Barcelona, 1954. t. 7º - I-L, p. 182.

⁵ Archivo Histórico - Ministerio de Hacienda y Comercio (Lima) - Índice de las órdenes expedidas por este Superior Gobierno, desde 1º de enero de 1781. Libros Manuscritos, N° 1037-A.

⁶ Biblioteca Nacional (Lima), Departamento de Investigaciones Bibliográficas, Manuscritos y Libros Raros - Docum. C. 300. (Huancavelica 2 y 4 octubre. 1791).

dando el Tribunal de Minería responsabilizado por su distribución. El Maestro Federico Motes, "minero facultativo" de la Comisión Mineralógica bajo la dirección del Barón de Nordenflicht, a la sazón en la mina de Huancavelica, y D. Manuel de Castilla, Gobernador Intendente de la misma, estuvieron entre los primeros beneficiados con la adquisición de un ejemplar. La obra anunciada en venta libre en Lima, en la tienda de la esquina de Sto. Toribio costaba sólo 10 reales, precio excesivamente bajo si se compara con los 4 pesos que se pagaban por las "Ordenanzas de Minería de Nueva España" en vigencia en el Perú, reimpresión limeña de 1784⁷.

No debió ser muy inteligible y comprensiva para los mineros del Perú, la obra de Kirwan, pese a su versión al español. El vocabulario de nuestros mineros está saturado de términos indígenas conservando junto con numerosos vocablos consagrados por el uso y afianzados a través de varias generaciones, particularmente en las diversas ediciones del famoso "Arte de los Metales" de D. Alvaro Alonso Barba, que ha constituido la principal guía minera y metalúrgica, y naturalmente mineralógica, en el Perú hasta avanzado el siglo XIX, pese a la Misión Nordenflicht y los esfuerzos brillantes desplegados por Rivero y Ustariz para proscribir el empirismo y las últimas barreras de la Alquimia, en la práctica de la Minería.

Justifican esta presunción el hecho de que la Sociedad Amantes del País, por medio de dos de sus preclaros miembros, Rossi y Rubi⁸ y Coquette⁹ intentara sistematizar en vocabularios el lenguaje de los mineros, con objeto de abrir el camino a los nuevos conceptos científicos. Mientras el Vocabulario o Diccionario de Rossi y Rubi es más bien una verdadera monografía, referida al Perú, el "Índice" de Coquette debe ser considerado como una adaptación o interpretación en lenguaje peruano de la obra de Kirwan. Coquette rindió pues un invariable servicio a los mineros, introduciéndolos al conocimiento científico y haciéndoles asequible la primera obra de Mineralogía Química de la época.

En el número 127 del *Mercurio Peruano*, de 22 de marzo de 1792, tras una nota introductoria: "Anuncio de una disertación didáctica de Minería, y de otros rasgos de Química (sic) y Fí-

sica..." inició Coquette la publicación de su trabajo. Es de observar el empleo que hace de la palabra Química, indudablemente una defectuosa traducción de la palabra francesa *Chimie*. El título completo es como sigue: "Índice y Suplemento de la Mineralogía de Kirwan" y empieza en la página 195 del citado número, para continuar en las ediciones del 25 y 29 de marzo y concluir en la del 19 de abril.

Sumariamente contiene los siguientes artículos:

- 1.—"Observación preliminar".
- 2.—Nomenclatura Peruana [y] Nomenclatura de Kirwan; "Fojas" [de la edición española donde se halla la palabra] en columnas paralelas mostrando la equivalencia de los términos. Numerosas notas al pie de la página enriquecen la obra. La "Nomenclatura" ocupa las pp. 197 a 203 inclusive. A continuación siguen los "rasgos" de Química y Física:
- 3.—"Suplemento a las minas de plata".
- 4.—"Nota serográfica".
- 5.—"Combinaciones del Azufre puro con las Tierras y Metales".
- 6.—"Tabla de las combinaciones del Acido Sulfúrico con los óxidos metálicos".
- 7.—"Oxigenación y Mineralización".
- 8.—"Minas de oro".
- 9.—[Platina].
- 10.—"Minas de plata".
- 11.—"Tabla de las Substancias Simples que en estado actual de nuestro conocimiento deben mostrarse como elementos de los cuerpos compuestos".
- 12.—"Nota".
- 13.—"Explicación sucinta del significado de algunas voces usadas por Kirwan..."
- 14.—"Vista sobre la oxidación Universal Renovación de la Atmósfera Disminución de las aguas".
- 15.—[Mofeta o Umpi. Gaz Azote*... Gaz Hidrógeno... Gaz Hidrógeno Sulfurado. Gaz Hidrógeno Fosforado].

Los párrafos numerados 3 a 10 inclusive son ampliaciones al vocabulario peruano, referidas a otros tratados de Química o mineralogía de la época; son frecuentes las referencias a yacimientos peruanos. En general debe entenderse el término "Mina" que usa el autor en su sentido de "mena" o "vetas", y aún, "mineral".

* Así en el original, conservando las palabras francesas.

⁷ *Diario de Lima* (Lima), julio 22 de 1791, p. 4.

⁸ *Mercurio Peruano* (Lima), enero 30 de 1791, p. 73 seq.

⁹ *Mercurio Peruano* (Lima), marzo 22, 25, 29; abril 19 de 1792.

La *tabla* 11, está tomada del "Tratado elemental de Química" de Lavoisier, suprimiendo la clase tercera (de sustancias simples): "Sustancias metálicas oxidables y acidificables"¹⁰. La *Tabla* 5 tiene la misma procedencia.

En su Cuadro comparado de "Nomenclatura", da Coquette un dato del mayor interés: el nombre peruano del "molibdena"*; *chachal*, anticipándose más de un siglo al señalamiento y explotación de esos minerales en el Perú.

La tirada aparte del "Índice" de Coquette con magnífica portada y el título cambiado en "Índice de algunas voces usadas en el Perú..." etc., tiene pues el mérito de ser la primera publicación peruana en la que se hace referencia y difunde la escuela química de Lavoisier, en vida del ilustre sabio, a principios de 1792, menos de tres años después de la primera impresión del *Tratado Clásico de la Química Moderna*¹¹.

Coinciden todos los peruanistas en afirmar la extraordinaria fecundidad de la última década del siglo XVIII de la cultura peruana. En 1890 aparece el *Diario de Lima* de Baugate y Meza, y al año siguiente el *Mercurio Peruano* editado por Calero y Moreyra seguidos de cerca de *El Semanario* del P. Olavarrieta. Siguen las publicaciones seriadas de Guillermo del Río, *La Gaceta*, *El Telégrafo Peruano*, la *Minerva Peruana* y *El Peruano* que alcanza hasta 1812; todas ellas constituyen ricas fuentes para llegar al conocimiento de la cultura científica del país en el umbral de la inquietud separatista.

Ninguna aportación, sin embargo, es más significativa y trascendente que la realizada por el *Mercurio Peruano*, y en particular por Joseph Coquette, uno de sus principales redactores.

En 1792, época en que Coquette da a la estampa su pequeño tratado de "Química Física, para servir de introducción a la historia natural del Perú", que es el primer tratado peruano de Química, y probablemente el primero americano, no solamente no se había escrito ninguna obra similar en España, sino aún Inglaterra, Alemania, Suecia, Escocia, Dinamarca, no contaban con tratados nacionales según el nuevo sistema antiflogístico del fundador de la Química Moderna¹².

* El Molibdeno fue descubierto por Hielm, en 1782.

¹⁰ La Biblioteca Nacional de Lima, conserva en su Departamento de Investigaciones Bibliográficas y Libros Raros, un ejemplar de este rarísimo opúsculo.

¹¹ Lavoisier, A. L., *Traité Elementaire de Chimie*. París, 1789.

¹² Duveen & Klickstein, *A Bibliography of the A. L. Lavoisier*. London, 1954.

Así como tiene México la gloria singular de haber publicado (aunque sólo viera la luz el primer volumen) la primera edición castellana del "Traité Elementaire de Chimie" de Lavoisier, en 1797¹³, un año antes que en Madrid apareciera la versión de Juan Manuel Munarriz, y dos antes que saliera de las prensas la primera edición norteamericana de Mathey Caley, a fines de 1799¹⁴ reproduciendo la traducción inglesa de Kerr, según la cuarta edición escocesa, tiene Lima el honor de haber producido uno de los primeros tratados modernos de Química del mundo, en vida de Lavoisier.

Un simple análisis del contenido de la obra¹⁵ permite determinar las fuentes utilizadas por el autor. He aquí una somera descripción de los capítulos:

- 1.—Discurso preliminar.
- 2.—Definición y objeto de la Química.
- 3.—Utilidades de la Química.
- 4.—Principios de los cuerpos.
- 5.—De la luz.
- 6.—Del calórico.
- 7.—Caracteres distintivos de la luz y el calórico.
- 8.—Del oxígeno [siguen: 3 tablas].
- 9.—Del azoote (sic).
- 10.—Del hidrógeno.
- 11.—Observaciones sobre el azufre.
- 12.—Observaciones sobre el carbon.
- 13.—Observaciones sobre el fósforo.
- 14.—Combinaciones del hidrógeno (Tabla).
- 15.—Combinaciones del azoote (sic) (Tabla).
- 16.—[Combinaciones del azufre] (Tabla).
- 17.—[Combinaciones del carbon] (Tabla).
- 18.—[Combinaciones del azoe] (Tabla).

Estos últimos dejaron de publicarse en el n° 188 con objeto de dar variedad al contenido de esa y las siguientes entregas del *Mercurio Peruano*¹⁵.

Tanto la ordenación y título de los capítulos como su contenido, considerablemente abreviado parecen inspirados en el clásico tratado de Lavoisier, en su primera edición francesa original, ya que la 2ª y 3ª datan de 1793, y

¹³ Ferrer y Del Río, A., *Historia del reinado de Carlos III en España*. Madrid, 1856; Duveen & Klickstein, *Op. cit.*

¹⁴ Smith, E. F., *Old Chemistries*. Philadelphia, 1927. pp. 28-29.

¹⁵ *Mercurio Peruano*. (Lima), octubre 4, 7, 11, 14, 18 de 1792. Núms. 183-187.

¹⁶ *Mercurio Peruano* (Lima). (Núm. 188, p. 114: "Nota de los editores").

1801, y son por tanto posteriores al tratado limeño.

El discurso preliminar, y el estudio del cálorico, el plan general de la obra revela influencia semejante. Coquette inserta anexo al artículo relativo al Oxígeno, un *Cuadro de las Combinaciones binarias* de este elemento con las sustancias metálicas y no metálicas, tomado también de Lavoisier¹⁶.

La influencia de Fourcroy es manifiesta no sólo en el título general de la obra, muy similar a los "Elementos d'Histoire Naturelle et de Chimie", sino aún en las numerosas aplicaciones hechas en el texto a productos de la naturaleza, en particular en la Introducción sobre las utilidades de la Química.

Cita Coquette además, ocasionalmente, en el discurso de su obra, las obras clásicas de Chabaneau ("Elementos de Ciencias Naturales". Madrid, 1790), Scheele (*Traité chimique de l'air et du feu*), Kirwan ("Essai sur le phlogistique...") Guyton-Morveau (*Annales de Chimie*) y otros.

En conclusión, Coquette utilizó su cultura y conocimientos químicos, muchos de ellos acumulados en la lectura asidua de los clásicos del siglo XVIII, para redactar un tratado de Química original y abreviado, adecuado a impartir las nociones más claras y exactas de esa ciencia a gentes no solamente no universitarias (entonces no existían en Lima cátedras de Química; acababan de fundarse en Inglaterra, Canadá, y los Estados Unidos) sino con escasos conocimientos científicos, como en el caso de la mayor parte de los mineros. Coquette hubo de tener presente el fracaso de la misión Nordenflicht en su inútil empeño de reformar y tecnificar la minería peruana; mientras el Barón de Nordenflicht y su numerosa Comisión integrada en gran parte por mineros prácticos, capataces y operarios especializados se esforzaba en enseñar por vía experimental, llegando hasta montar un complejo laboratorio metalúrgico; Coquette fue lo suficientemente sagaz para comprender la invaluable ayuda de la concepción teórica como origen y principio de las operaciones químicas, y de ahí, que escogiera un camino diametralmente opuesto para tratar de llegar a la meta de estos dos grandes precursores de la Química Peruana, en la última década del siglo XVIII, es decir, la superación científico-técnica de la Minería Colonial.

En diciembre de 1793, presta Coquette a la cultura científica peruana un nuevo servicio

verdaderamente trascendental al publicar, en castellano —en Lima—, las Memorias originales del nuevo Método de Nomenclatura que Lavoisier, de Morveau, Fourcroy y Berthollet propusieron a la Academia de Ciencias, en 1787, y que mereciera ser aprobado por ésta¹⁷.

Una simple comparación cronológica muestra la posición del Perú en relación con la difusión del "Método de Nomenclatura" francesa de 1787, a través de las prensas nacionales.

Con excepción de la edición mencionada por Duveen y Klickstein, por D. Antonio de Sancha en Madrid, 1788, casi todas las demás ediciones europeas o americanas son posteriores a la limeña. Existe una segunda edición española de 1801.

A continuación un cuadro esquemático de los más importantes:

Inglaterra: "A translation of the table of the chemical nomenclature, proposed by de Guyton, formerly de Morveau, Lavoisier, Berthollet (sic) and de Fourcroy... [by G. Pearson] London 1794"¹⁸.

Dinamarca: Tychsen, N.—Fransk chemisk Nomenklatur, 1794¹⁹.

Escocia: Vocabulary and Tables of the old and new nomenclatures of the names of all the subjects of chemical science... [Edinburgh, 1796]²⁰.

Irlanda: No hay edición de la Nomenclatura²¹.

Suecia: No hay edición de la Nomenclatura²².

Duveen y Klickstein, en su bibliografía de Lavoisier, no menciona ninguna edición mexicana, y omiten las tres contribuciones peruanas de Coquette de que damos cuenta en este trabajo²³.

He aquí las fichas bibliográficas de las Memorias sobre la Nomenclatura, publicadas por el *Mercurio Peruano*:

1.—"Memoria sobre la Necesidad de Perfeccionar y reformar la Nomenclatura de la Química

¹⁷ *Mercurio Peruano*. (Lima), Diciembre 5, 8, 12, 15, 19 y 22 de 1793. Núms. 305-309.

¹⁸ Childs, C. E. N. (British Museum) — Comunicación personal.

¹⁹ Birkelund, P. (Biblioteca Real), Copenhagen — Comunicación personal.

²⁰ Donaldson, R. (Universidad de Edimburgo) — Comunicación personal.

²¹ Hurst, F. J. E. (Trinity College Library), Dublin. — Comunicación personal.

²² Rinnman, S. (Biblioteca Real), Estocolmo — Comunicación personal.

²³ Gropp, A. E. Columbus Memorial Library — Pan American Union — Washington, D. C. Comunicación personal: Ref. DUVEEN & KLICKSTEIN, Ob. cit.

¹⁶ Lavoisier, A. L. Op. cit.

leída en la Junta Pública de la Academia Real de Ciencias de París. Por M. Lavoisier". *Merc. Peruano*, 9: 218-225, 1793. (Núm. 305. Lima, 5 de diciembre de 1793).

2.—"Continúa la Memoria sobre la Necesidad de perfeccionar y reformar la Nomenclatura de la Química, leída en la Junta Pública de la Academia Real de Ciencias de París por M. Lavoisier". *Merc. Peruano*, 9: 226-228, 1793. (Núm. 306. Lima, 8 de diciembre de 1793).

3.—"Memoria sobre la explicación de los principios de la Nomenclatura Metódica, leída en la Academia el 2 de mayo de 1787. Por M. de Morveau". *Merc. Peruano* 9: pp. 228-232, 1793. (Núm. 306. Lima, 8 de diciembre de 1793).

4.—"Continúa la materia antecedente", *Merc. Peruano*, 9: 234-241, 1793. (Núm. 307. Lima, 12 de diciembre de 1793).

5.—"Continúa la materia antecedente" *Merc. Peruano*, 9: pp. 243-290 (sic), 1793. Núm. 308. Lima, 15 de diciembre de 1793.—Nota.—En lugar de 290 debe decir 250.

6.—"Apéndice que contiene la Nomenclatura de algunas sustancias compuestas que se combinan algunas veces al modo de los cuerpos simples". *Merc. Peruano*, 9: 290 (sic), 1793. (Núm. 308. Lima, 15 de diciembre de 1793.—Nota.—En lugar de "290" debe decir "250").

7.—"Continúa la materia antecedente". *Merc. Peruano*, 9: 251-252, 1793. (Núm. 309. Lima, 19 de diciembre de 1793).

8.—"Memoria para la Explicación de la Tabla de Nomenclatura por M. Fourcroy". *Merc. Peruano*, 9: 253-258, 1793. (Núm. 309. Lima, 19 de diciembre de 1793).

9.—"Concluye la materia antecedente", *Merc. Peruano*, 9: 259-264, 1793. (Núm. 310. Lima, 22 de diciembre de 1793).

Unos meses después el "Plan" de publicaciones publicado por Unanue²⁴ anuncia aún las publicaciones complementarias de Coquette. La muerte del *Mercurio Peruano*, posteriormente, impidió acaso que concluyera la publicación de su tratado y la de las memorias; de todas maneras, las nuevas ideas científicas ya estaban lanzadas, y aunque el medio no estaba preparado para hacerlas fecundas, prueban no sólo una enorme inquietud por la evolución de la Química sino la existencia en nuestro país de mentes cultivadas al primer nivel de la Ciencia Europea, en una época en que el Viejo Mundo irradiaba los más luminosos fulgores de las con-

quistas de la inteligencia²⁵.—ARTURO ALCALDE MONGRUT, Asociación de Químicos de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, de Lima (Perú).

MATERIAS QUE PUEBLAN EL ESPACIO INTERSIDERAL

A pesar de las dimensiones enormes de las estrellas, podemos considerarlas como pequeños oasis materiales separados unos de otros por distancias enormes. Tan grandes son estas distancias que aquella que separa al sol de la estrella más próxima es recorrida por un rayo de luz a la velocidad de 300 000 Km por segundo en un tiempo no menor de cuatro años, mientras que, para atravesar nuestro sistema solar, no emplea la luz un tiempo mayor de ocho horas. Un rayo de luz, que haya atravesado nuestro sistema solar, continúa su viaje por un espacio vacío durante un tiempo de unos seis años al cabo de los cuales encuentra otro oasis que atraviesa en unas cuantas horas.

Mas el espacio que separa unas de otras las diferentes estrellas, al cual acabamos de dar el calificativo de *espacio vacío*, no es un espacio totalmente vacío porque siempre se encuentra en cualquiera de sus partes trazas o huellas que acusan la presencia de materia. Regiones hay en el cielo donde se percibe con la mayor claridad una nube enrarecida de material que se extiende a través de las estrellas. Tal sucede por ejemplo en la región de la "Nebulosa del cisne", y en la región de la "Cabeza de caballo de la gran nebulosa de Orión". En la primera de estas nebulosas la materia nebulosa es luminosa mientras que en la "Cabeza de caballo" la materia nebulosa es sombría ocultando todo cuanto se encuentra detrás de la misma.

En las regiones de nebulosas brillantes y de nebulosas oscuras, la densidad de la materia acumulada en ellas tiene un valor que excede en varios millares al de la *densidad normal* que es la que existe en general en otras regiones donde las fotografías no acusan la presencia de elementos materiales, a pesar de existir indudablemente en ellas. Estos materiales, invisibles para la cámara fotográfica, que existen en esas regiones, son los que constituyen la llamada "*nube intersidereal*" o "*nube cósmica*".

²⁵ En la reedición de M. A. Fuentes, de Lima (Bailly), véase el t. 5 (1861), pp. 1-91 y 162-226, donde se hallan reunidas las tres obras de Coquette. No nos hemos referido en particular a ella por ser una edición defectuosa y realizada bajo la dirección de persona ajena a las actividades científicas.

²⁴ *Mercurio Peruano*, (Lima), marzo 8 de 1794.

Nuestro sistema solar se encuentra situado en una de esas regiones normales de no condensación.

Los astrónomos no habían tenido pruebas convincentes de la existencia de la nube interstelar antes de finalizar el primer cuarto del presente siglo, aunque sí es cierto que se venía hablando de la posibilidad de su existencia con cuarenta años de antelación. Cuando se trataba de calcular el brillo real de las estrellas se hacía siempre a condición de que su luz nos llegase directamente sin atravesar alguna bruma interpuesta. El estudio dinámico de los movimientos estelares se hacía siempre a condición de que ningún medio resistente interestelar viniese a frenar sus movimientos. Y a las teorías ideadas para explicar las evoluciones estelares se imponía siempre la condición de que no incrementasen su masa mediante una atracción ejercida sobre masas intersidiales extendidas en su contorno. Se hablaba pues de la nube cósmica, no como de una posibilidad perturbadora. Pero cuando se ha llegado a tener, respecto de la tal nube, un conocimiento adecuado se ha visto que su concentración es tan extraordinariamente enardecida que no puede ser un obstáculo serio para el estudio de los problemas a que hemos hecho alusión.

Pero no es la existencia de la nube cósmica un producto novelesco de nuestra imaginación. Un número considerable de pruebas directas nos atestiguan la realidad de tal existencia. Bien conocido es el hecho de que, cuando la luz atraviesa una masa gaseosa, los átomos de este gas producen sobre la radiación luminosa ciertos efectos de absorción tales que si después hacemos pasar esa radiación luminosa a través de un prisma, el espectro que se produce nos presenta un cierto número de finísimas rayas oscuras, las cuales nos permiten conocer, además de la composición química del gas atravesado, la velocidad con que en gas se aproxima o se aparta de nosotros. Si observamos por ejemplo uno de los bordes del sol encontraremos en el espectro huellas de la existencia de un gas que se acerca hacia nosotros, mientras que si observamos el borde opuesto las huellas nos indicarán que el gas se aparta de nosotros. Si pues uno de los bordes del sol se acerca hacia nosotros, mientras que el borde opuesto se aleja, el conjunto de una y otra experiencia viene a demostrarnos la rotación del sol, fenómeno del cual ya se tenían noticias por el movimiento de las manchas solares.

Pero además de las rayas oscuras demostrativas de la rotación solar, encontramos en los espectros de los bordes del sol otras líneas oscuras que no revelan ninguna rotación. La posición de tales líneas es la misma en los espectros de los rayos luminosos de un y de otro borde y ello es una demostración de que entre el sol y nuestro telescopio existe un medio gaseoso productor de las líneas oscuras que tienen la misma posición en uno y otro espectro. Estas líneas corresponden a los cuerpos oxígeno y nitrógeno de donde resulta que hemos descubierto por un medio indirecto la existencia y composición de nuestra atmósfera.

La observación de las rayas producidas en los espectros estelares ha permitido obtener muchas veces resultados de un alto interés científico.

La primera de las estrellas observadas, para realizar estudios de esta naturaleza, fue la δ de la constelación de Orión, una de las tres estrellas del cinturón. Es una estrella doble formada por dos componentes una de las cuales gira rápidamente en torno de la otra. La observación del espectro de la más brillante permite conocer la órbita que describe. Durante tres días se acerca la estrella hacia nosotros para alejarse durante los tres días siguientes continuando después estos periodos alternativos de acercamiento y alejamiento que vienen a demostrar la rotación de la tal estrella. Todas las rayas del espectro nos demuestran este movimiento orbital a excepción de dos rayas fuertes producidas por el calcio, rayas que sin duda tienen un origen diferente de las restantes. La luz ha sido influida después de salir de la estrella por elementos gaseosos encontrados en su camino y estos elementos no pueden estar situados en nuestra atmósfera, en primer lugar porque en ella no existen vapores de calcio y además porque el movimiento que esas rayas ponen de manifiesto es diferente del movimiento de nuestra atmósfera.

Data el descubrimiento de estas rayas fijas de calcio en el cinturón de Orión del año 1904, y después fueron descubiertas las mismas rayas fijas en numerosas estrellas. También ha sido observada, aunque con mucha menor frecuencia, una raya fija correspondiente a vapores de sodio.

La interpretación que corresponde al hecho de la presencia de estas rayas fijas de calcio y de sodio es que la luz procedente de las estrellas atraviesa una Zona de mayor o menor espesor de nube cósmica de modo que tales rayos lumi-

nosos no sólo llevan las huellas de las estrellas de donde proceden sino que ofrecen además las que corresponden a los átomos de la nube que en su recorrido atraviesan.

Se pensó en un principio que los vapores de calcio y de sodio formaban un halo dentro del cual se producían los movimientos de la estrella doble examinada. Pero no tardó mucho tiempo en ser desechada esta hipótesis de la existencia del halo que rodeaba a las estrellas y las acompañaba en su viaje. En el año de 1923 el Dr. Plasket hizo un estudio por medio de un reflector de 172,8 centímetros de la Colombia británica, estudio que puso en claro la cuestión. Examinó los espectros de las estrellas que presentaban las rayas fijas del calcio y del sodio, encontrando una diferencia notable entre la velocidad media de las estrellas y la de los vapores de calcio y de sodio. Ello significaba que el calcio y sodio acusado por la presencia de las rayas fijas eran elementos que no pertenecían a un halo que acompañaba a las estrellas en su movimiento sino que pertenecían tales elementos a la nube cósmica que con independencia de las estrellas que le atraviesan puebla el espacio.

La luz que nos llega de una estrella lejana va, durante años y años, atravesando la nube cósmica y de vez en cuando encuentra en su camino átomos de calcio y de sodio que originan en el rayo luminoso las alteraciones productoras de las rayas fijas del espectro. Cuanto más largo sea el viaje del rayo luminoso mayor será el influjo que el calcio, y el sodio produzcan en él, de modo que el mayor o menor ennegrecimiento de las rayas espectrales fijas será un índice que nos permitirá formar un juicio respecto de la distancia a que se encuentra de nosotros el foco emisor. Pero no da el grado de ennegrecimiento de una raya una correspondencia muy precisa con la distancia a que se encuentra el foco emisor porque puede suceder que la nube cósmica no tenga una densidad uniforme. El Dr. Otto Struve ha hecho un estudio especial de la cuestión y ha encontrado que si la distancia a que se encuentra una estrella es menor de 500 años de luz, en tal caso la porción de nube cósmica atravesada por el rayo luminoso es insuficiente para producir el ennegrecimiento de las rayas de calcio y de sodio. Pero las estrellas de gran luminosidad intrínseca que se encuentran a distancias comprendidas entre 1 000 y 20 000 años de luz presentan rayas con un ennegrecimiento creciente desde uno a otro límite.—

HONORATO DE CASTRO.

CARTAS GEOGRÁFICAS CONSTRUIDAS EN "CUADRICULA UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR"

Como el "*Departamento Cartográfico Militar de México*" ha comenzado la publicación de cartas geográficas de territorio mexicano en el antedicho sistema de representación, no estará fuera de lugar el que dediquemos unos cuantos párrafos a exponer y comentar algunas de las propiedades de los sistemas de representación Mercator (polar y transversal).

A mediados del siglo XVI, un geógrafo flamenco, de nombre Kaufman, imaginó un sistema de representación, que se conoce con el nombre de "Sistema Mercator", porque el autor Kaufman, siguiendo una costumbre bastante extendida en la época, cambió su nombre por el equivalente, latinizado, de *Mercator*.

Nunca dio el autor una explicación precisa del procedimiento empleado para la construcción, manteniendo un secreto riguroso acerca del método científico que le sirvió de fundamento para obtener una representación conforme, es decir, que conservase los ángulos. Pero en el año de 1599, un inglés, de nombre Edward Wright, llegó a esclarecer y a divulgar el secreto. Por ello los ingleses dieron durante mucho tiempo el nombre de *Representación Wright* a la que había imaginado Mercator.

Corresponde este sistema de representación al grupo que los geógrafos denominan "*Proyecciones por desarrollo*" pues; se trata de una representación que se obtiene proyectando, de cierta manera, los puntos de la superficie terrestre sobre un cilindro tangente a la misma a lo largo del ecuador o de un meridiano a condición de que las líneas proyectantes sean paralelas al plano en que se encuentra la línea de contacto de las superficies terrestres y cilíndrica y que, además, corten tales proyectantes a una recta (eje de la proyección) que, pasando por el centro de la tierra, es perpendicular al plano que contiene la línea de contacto tangencial del cilindro con la superficie terrestre.

Cuando esa línea de contacto es el ecuador, se ha dado a la representación Mercator el nombre de *Directa* o *Polar* y, cuando tal línea de contacto es un meridiano, se da a la representación el calificativo de *Transversal*.

Una vez proyectados los puntos de la superficie terrestre sobre la cilíndrica tangente se abre esta última por una de sus generatrices y se desarrolla sobre un plano tangente.

El desarrollo isogónico de Mercator es un sistema de representación en el cual las coordenadas rectangulares x e y de un punto P' de la carta representativa están ligadas con las geográficas φ , λ (latitud φ , y diferencia de longitudes λ) del punto representado por las expresiones:

$$x = K \log \operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right) \left(\frac{1 - e \sin \varphi}{1 + e \sin \varphi} \right)^{e/2}$$

$$y = K \lambda$$

Estas relaciones nos dicen 1º—que para $\lambda =$ constante (ecuación de un meridiano) será $y =$ constante. Es decir, que las representaciones de los meridianos son rectas paralelas separadas unas de otras por segmentos proporcionales a las diferencias de longitud.

2º—Que para $\varphi =$ constante (ecuación de un paralelo) será $x =$ constante. Es decir, que los paralelos estarán representados por un sistema de rectas paralelas al eje de las Y .

El módulo de reducción de esta representación es:

$$N = \frac{K}{r} = \frac{K \sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}}{a \cos \varphi}$$

El examen de esta fórmula nos dice: 1º—Que el módulo tiene el mismo valor para todos los puntos del mismo paralelo por ser independiente de la diferencia de longitudes λ , y 2º—que el módulo de reducción crece con la latitud siendo la ley de crecimiento una ley de proporcionalidad del radio r . Para conocer los módulos de reducción que corresponden a las diferentes latitudes se han publicado tablas que los dan con gran precisión.

Las áreas de la superficie terrestre, próximas a la circunferencia de tangencia de la tierra con el cilindro, experimentan una deformación muy pequeña, y tal deformación va creciendo a medida que se apartan de tal círculo de tangencia.

Los países que tienen una cierta extensión de norte a sur, utilizan para su representación el sistema transversal de Mercator siendo el meridiano central de tal país el de contacto con la superficie cónica representativa.

Cuando el país, además de tener una cierta extensión en la dirección Norte-Sur, la tiene también en la de Este-Oeste, en tal caso, para eliminar las grandes deformaciones, se hace in-

dispensable dividir en diversas zonas, por medio de meridianos igualmente espaciados, representando después cada zona en la proyección transversal Mercator que utiliza el meridiano central de la zona como circunferencia de contacto.—HONORATO DE CASTRO.

NUEVOS HERBICIDAS

A partir de 1952, la casa J. R. Geigy, S. A. de Basilea (Suiza), ha realizado una intensa labor de investigación en torno al poder herbicida de varias triazinas. Derivado de la cloro diamino-s-triazina es el simazín ó 2 cloro 4,6 bis (etilamino)-s-triazina.

El Simazín ha salido ya del campo experimental y es, en la actualidad, ampliamente usado en la agricultura de numerosos países. En México, las investigaciones realizadas en el Cam-experimental Cotaxtla, de la Oficina de Estudios Especiales, han mostrado su utilidad como herbicida selectivo en maíz y piña.

La dosis recomendada oscila entre 5 y 10 Kg por hectárea. Con esta cantidad de Simazín, se obtiene un control muy satisfactorio de la gran mayoría de malas hierbas, tanto dicotiledóneas como gramíneas. A la misma dosis se ha aplicado en caña de azúcar, con éxito.

En Zamora (Michoacán), por primera vez en el mundo, se ha aplicado Simazín en fresa. Los trabajos experimentales estuvieron a cargo del Ing. Marco Antonio Martínez Muñoz, del Departamento de Estudios Biológicos de productos DDT, S. A., determinando que una dosis de 1 a 1½ Kg por hectárea proporcionaba un control satisfactorio de las malas hierbas, sin afectar el desarrollo de las fresas. El autor ha probado el Simazín en *Agave atrovirens*, el maguey pulquero de la Mesa Central, comprobando que a una dosis de 10 Kg por hectárea no se provocan daños en el maguey y sí un excelente desyerbe. Resultados semejantes se han obtenido con otra triazina: la Atrazina.

Las posibilidades del Simazín como herbicida son enormes, ya que su insolubilidad en el agua permite aplicarlo sin riesgo en cualquier cultivo bien establecido, con raíces profundas, aún en casos en que el desyerbe con otros productos es muy difícil o imposible. Así se ha iniciado su uso en viveros forestales, plantaciones de rosales, huertos de árboles y arbustos frutales y plantaciones de esencias forestales. Mención muy especial merecen los viñedos, en los que el autor ha podido confirmar en Torreón (Coahuila), los excelentes resultados ob-

tenidos en Europa. La aplicación de Simazin ha proporcionado en este cultivo un desyerbe casi total, prolongado por cerca de 1 año, sin ningún daño para las vides.

Por características de su sistema radicular o bien de su forma de reproducción, algunas malas hierbas han resistido la dosis de 10 Kg por hectárea. En México, se encuentran entre ellas; *Cyperus rotundus* L. y *Agropyron repens* (L.)P.B.

La aplicación del Simazin requiere un desyerbe previo, ya que este producto actúa como antigerminativo. Aunque el punto no está completamente aclarado, parece ser que el Simazin debe su efecto herbicida a que se interrumpe la formación de almidón.

En los últimos meses, con la colaboración de la Oficina de Estudios Especiales, se han iniciado en México los trabajos experimentales con 2 nuevas triazinas: Atrazina (A-361) y Trietazina (A-435).

La Atrazina ó 2 cloro, 4 etilamino, 6 isopropil amino-s-triazina, parece tener el mismo campo de acción que el Simazin, aunque a diferencia de este herbicida puede ser absorbido también por las hojas y no únicamente por las raíces. Por ser ligeramente más soluble que el Simazin, así como por actuar a través del follaje, su acción es liberamente más rápida, especialmente en tiempo seco.

La Trietazina ó 2 cloro, 4 etilamino, 6 dietilamino-s-triazina, se ha probado en verduras, patatas, tomate y algunos otros cultivos de difícil desyerbe químico.

El autor ha probado otra triazina experimental, el A-821, en algodón, obteniendo primeros resultados muy satisfactorios.—GONZALO HALFFTER.

REUNION INTERNACIONAL SOBRE ENFERMEDAD DE CHAGAS

Durante los días 5 y 11 de julio del presente año, tuvo lugar un Congreso Internacional sobre la enfermedad de Chagas en Río de Janeiro (Brasil). Se conmemoró en esta ocasión el cincuentenario del magistral descubrimiento de esta tripanosomiasis americana por Carlos Chagas.

Durante las sesiones, que fueron extraordinariamente nutridas, se revisaron los conocimientos actuales sobre este padecimiento en todos sus aspectos: etiología, epidemiología, aspectos clínicos y terapéutica. Asimismo se pre-

sentó un gran número de contribuciones originales.

Por invitación del Comité organizador actuó como relator oficial del tema "Estado actual de nuestros conocimientos sobre la enfermedad de Chagas en México", el Dr. Francisco Biagi F., Jefe de la Sección de Parasitología de la Escuela de Medicina de la U.N.A.M.

SAMUEL RAMOS

(Nota necrológica)

El pasado 20 de junio falleció en la capital de la República el prestigiado filósofo mexicano Samuel Ramos. Era oriundo del Estado de Michoacán, donde había nacido hacia sesenta y dos años. Profesor de la Universidad Nacional Autónoma, ocupaba en ella el importante cargo de Coordinador de Humanidades, después de haber sido Director de la Facultad de Filosofía y Letras. Formaba parte del Colegio Nacional. Su elección, en el último Congreso Internacional de Filosofía, reunido en Venecia, para Presidente ejecutivo de la Comisión Organizadora del próximo Congreso, que debe reunirse en México, fue el reconocimiento internacional de su prestigio como filósofo mexicano. Debe este prestigio, que le asegura un puesto singular en la historia de la cultura mexicana, ante todo a haber sido el fundador decisivo de la filosofía del hombre y de la cultura mexicanos, que es la aportación más original hecha hasta hoy por la filosofía mexicana a la universal y la más interesante para los filósofos extranjeros. La fundó decisivamente con su libro *El perfil del hombre y la cultura en México*, que le acarrió a raíz de la publicación un proceso del que, para honor de México y fortuna del procesado, salió absuelto; que ha influido como quizá ningún otro en las generaciones intelectuales mexicanas más recientes; y que es el más famoso de sus libros. No es, sin embargo, el único de ellos que manifiesta la preocupación radical de su autor, por la cultura de su patria: *Historia de la filosofía en México* tiene el mérito de ser el primer libro sobre el tema. Son también importantes sus trabajos de estética, disciplina de que era el catedrático titular en la Facultad universitaria: no sólo la *Filosofía de la vida artística*, que es la exposición de su sistema estético, sino también los trabajos más especiales y concretos, sobre autores y obras de las diversas bellas artes, en las que era un buen conocedor.

En todas sus publicaciones puede reconocerse su mayor virtud intelectual: una rara ori-

ginalidad, que hizo de él el hombre menos adicto a jurar por la palabra de ningún maestro, y no por ignorancia de lo ajeno, o por desdén injustificado de ello, sino por una preferencia por la propia verdad, aunque le pareciese más modesta, fundada en la convicción de lo único e irreducible de la personalidad humana. Así, tuvo algo del buen eclético, y en este sentido es un restaurador de la dirección filosófica que

gaba a la capacidad de serlo incluso en contra de sí mismo.

Esta revista científica iniciada por españoles debía el pequeño, pero rendido homenaje de esta nota al filósofo mexicano objeto de ella, porque sus trabajos de antropología filosófica, en que utilizó como instrumento el psicoanálisis y la psiquiatría, colinda con las ciencias naturales del hombre, y porque él mismo tuvo para sus compañeros españoles una constante actitud de simpatía y estimación, probada con atenciones y servicios, lo que le asegura un recuerdo de por vida, agradecido y cordial, en todos ellos.—J. GAOS.



Prof. Samuel Ramos

prevalió en la Nueva España en el siglo conceptualizado por una gran autoridad como el de mayor esplendor intelectual que ha tenido México. Lo prueba sobre todo el libro en que resumió su posición filosófica en relación con las filosofías sucesivamente dominantes en nuestro tiempo, *Hacia un nuevo Humanismo*. Pero lo prueban también sus interesantes relaciones con los maestros español Ortega y Gasset y mexicano Antonio Caso. La filosofía de la salvación de las circunstancias españolas, programada por Ortega y Gasset en el prólogo de las *Meditaciones del Quijote*, inspiró a Ramos su filosofía del mexicano y de la cultura mexicana, según declaraciones expresas de él mismo, que ejemplifican lo peculiar de sus reacciones ante las influencias ajenas.

Al maestro Caso, después de haberle criticado en una acometida de ímpetu juvenil, acabó reconociéndole maduramente toda su valía y relieve en la cultura nacional, en una rectificación reveladora de que lo original de Ramos lle-

FALLECIMIENTO DEL PROF. MARCIAL R. ESPINOSA, DECANO DE LOS NATURALISTAS CHILENOS

El 7 de agosto de 1959 falleció en Santiago de Chile, pasados los 85 años, el botánico chileno Prof. Marcial R. Espinosa. Había nacido en Loncomilla, provincia de Linares, el 30 de junio de 1874.

Durante casi medio siglo, tuvo a su cargo la sección de Plantas Criptógamas del Museo Nacional de Historia Natural de Chile. Es autor de más de 50 artículos, casi todos sistemáticos, por lo general no muy extensos pero sí muy concienzudos y salpimentados de valiosos párrafos sobre anatomía, fisiología, etc., acompañados de buenos dibujos hechos por él, caso bastante raro en los estudios botánicos chilenos. Sus publicaciones, iniciadas en 1905, aparecieron, salvo contadas excepciones, en la *Revista Chilena de Historia Natural* y en el *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* santiaguino. Versan sobre hongos (*Fomes*, *Cyttaria*, etc.), pteridofitas (*Adiantum*, *Blechnum*, *Polystichum*, *Sticherus* y otros), algas, etc.; pero también tiene contribuciones importantes sobre fanerógamas, por ej., acerca del género *Nothofagus* tan desarrollado en el hemisferio austral, *Gomortega*, cactáceas, bromeliáceas, etc. Describió cierto número de especies vegetales nuevas y también recordamos un género no conocido: *Placseptalia* (Bromeliaceae).

Retraído, ascético, recorrió en excursiones innumerables costeadas con frecuencia de su propio peculio, casi todos los rincones del larguísimo territorio chileno e hizo grandes colecciones para el Museo Nacional. Iba a menudo solo, despreocupado de las más elementales comodidades y de los peligros. En cambio, tenemos entendido que jamás viajó fuera de su patria.—GUALTERIO LOOSER.

Libros nuevos

Journal of Insect Pathology, Vol. I, Nº 1, págs. 1-98. Academic Press. Nueva York, 1959 (1 de mayo).

Acaba de aparecer una nueva revista de patología de insectos, dirigida por el Dr. Edward A. Steinhaus, una de las personalidades de más relieve internacional en esa compleja especialidad. La revista viene a cubrir una necesidad que creció en las últimas dos décadas con la profusión de trabajos sobre prevención y terapia de enfermedades de insectos útiles y beneficiosos, patología, microbiología, así como lucha microbiológica contra plagas de insectos. Estos trabajos permanecen diseminados en múltiples revistas perdiendo con ello coherencia e intimidad, hecho agravado por la competencia por espacio en publicaciones biológicas. El paso lógico era la creación de una revista más especializada que ofreciera enseñanza y servicios prácticos a la Patología de Insectos, lucha microbiológica, entomología, agricultura, medicina y a la biología en general. El Dr. Steinhaus y eminentes especialistas de ocho países forman el consejo de redacción de la bienvenida *Revista de patología de Insectos* que agrupará en sus páginas los trabajos de esta pujante nueva rama científica. Los nombres del Consejo Editorial son: Keio Aizawa (Japón), T. A. Angus (Canadá), L. Bailey (Inglaterra), G. H. Bergold (Canadá), J. D. Briggs (Estados Unidos), J. Franz (Alemania), I. M. Hall y E. B. Mainis (Estados Unidos), E. Masera (Italia), C. G. Thompson (Estados Unidos), C. Vago (Francia) y J. Weiser (Checoslovaquia).

El sumario del primer número contiene, a más del editorial del Dr. Steinhaus, doce trabajos que mencionamos traduciendo los títulos: Keio Aizawa, Modo de multiplicación del virus de la polidrosis nuclear en el gusano de la seda. II. Multiplicación del virus en los periodos tempranos de la curva de tiempo y la LD₅₀; G. H. Bergold y J. Suter, Sobre la estructura de los poliedros citoplásmicos de algunos lepidópteros*; L. Bailey y D. C. Lee, El efecto de la infestación por *Acarapis woodi* (Rennie) en la mortalidad de abejas*; Oleg Lysenko, La presencia de especies del género *Brevibacterium* en insectos*; E. B. Mainis, Especies norteamericanas de *Ascheronia* parásitas de Aleirodidos; Irvin M. Hall, El hongo *Entomophthora erupit* (Dustan) atacando la chicharra del pasto *Irbisia solani* (Heidemann) (Hemiptera, Miridae) en California; Jaroslav Weiser, *Nosema Laphygnae* n. sp. y la estructura interna de la espora de los microsporidios; Alois Huger, Observaciones histológicas sobre el desarrollo de inclusiones cristalinas en la rickettsiasis de *Tipula paludosa* Meigen; C. Vago, Sobre la patogénesis de virosis simultánea en insectos*; L. Bailey, Método mejorado para el aislamiento de *Streptococcus pluton* y observaciones sobre su distribución y ecología; F. L. McEwen y G. E. R. Hervey, Lucha microbiológica contra dos insectos de la col.

La calidad del material y el prestigio de los colaboradores auguran un fértil desarrollo al *Journal of Insect Pathology*.

* Ver en la sección de Revista de Revistas, de este número de CIENCIA, reseñas de los trabajos marcados con asterisco.

Hacemos extensiva la felicitación a Academic Press por la nueva revista. El primer volumen (cuatro números) costará 15 dólares.—G. CASTRO GUANCHIL.

HAUROWITZ, F., *Avances en Bioquímica, informe sobre problemas e investigación bioquímica desde 1949* (*Progress in Biochemistry, a report on biochemical problems and on biochemical research since 1949*), XVI + 357 pp., illustr. S. Karger, Basilea, e Interscience Publ., Inc. Nueva York, 1959 (8.50 dóls.).

Es esta la serie quinta de "Recientes adquisiciones" que nos brinda el autor. Trotamundos impenitente, investigador de buen fuste, está especialmente dotado para esta clase de libros. Conocer de varias lenguas y muy versado para sintetizar, nos da un panorama de los progresos bioquímicos habidos en 10 años en menos de 350 páginas.

Es de verbo seco, tajante, a veces demasiado sintético. Pero en compensación aporta una espléndida bibliografía a la que uno puede abreviarse si no le sacia el texto, por su sequedad.

Como era de esperar, los problemas enzimáticos dominan el libro. Comienza con un capítulo de energética (termodinámica) y concluye con uno de citocinética. Entre este alfa y omega revisa los progresos habidos en el capítulo de glúcidos, lípidos, proteínas, nucleínas, vitaminas, inmunología y metabolismo mineral. No podía faltar un capítulo, el XIX, sobre isótopos en bioquímica y fuerzas intermoleculares. El más corto, y si se quiere hacer juicio de valor, el menos completo: falta, por ejemplo, poner al día el problema de los espacios interatómicos y su especial actividad bioquímica y farmacológica.

Por la naturaleza del libro no se puede recomendar un capítulo especialmente. Es un libro útil, como lo es un directorio de teléfonos, pero no es divertido. El que trabaje en aminoácidos se volcará en el capítulo IX. Nosotros nos hemos dirigido al capítulo VIII porque nos interesa especialmente la biogénesis del colesterol y así cada cual hará según sus actividades. Un libro muy útil para tenerlo en la biblioteca, consultarlo en el momento justo que se necesite y volverlo a colocar en su sitio. Y todavía otra cosa, tan pronto como salga la otra serie —la sexta— sacar la quinta para poner en su lugar la nueva edición.—A. ORIOL ANGUELA.

ZIJLSTRA, W. G., *Manual de oximetría por reflexión, y algunas otras aplicaciones de la oximetría por reflexión* (*A manual of reflection oximetry and some other applications of reflection oximetry*), IV + 125 pp., 86 figs. Van Gorcum's Med. Libr. Assen (Holanda), 1958.

Se trata de una excelente monografía que versa sobre las aplicaciones de la oximetría. En realidad no es una primera edición. Tampoco una reedición. Es que Zijlstra había publicado anteriormente dos impresiones sobre "Fundamento y aplicación clínica de la oximetría".

En aquellos trabajos anteriores se encuentra toda la parte histórica del problema. En esta monografía que comentamos hoy suprime del texto los fundamentos ma-

temáticos e históricos y en menos de 150 páginas, eso sí, densas, nos aporta su nueva oximetría por reflexión a través del llamado, oxímetro "Cyclops".

Desde el año 1950, Zijlstra ha comercializado su aparato hemorreflector que sin duda ofrece ventajas sobre los modelos de transmisión simple o directa.

Desde los tiempos heroicos de Haldane (1900) y Barcroft (1908) en que para medir los gases de la sangre era preciso hacer una toma y transportarla a un laboratorio especializado, las cosas han cambiado rotundamente. Ahora, con la oximetría directa se puede registrar de forma continua el enriquecimiento o empobrecimiento de O_2 y de CO_2 en sangre. El cirujano de corazón por ejemplo, sabe mejor que nadie las ventajas de esta lectura directa hecha al mismo tiempo que manosea en la cavidad torácica de su enfermo.

Magnífica monografía que nos aporta detalles prácticos aplicables a la fisiología experimental y sobre todo a la cirugía torácica, o a la exploración funcional del pulmón.

El que consulte esta monografía no se sentirá defraudado porque explica detalladamente todo lo que se refiere al fundamento y al uso del aparato. Desde la calibración y construcción de una escala patrón (en tanto por ciento de saturación de gas) hasta la manera de colocar al enfermo en posición adecuada para cada caso.

Zijlstra ha dedicado su vida a este problema. Sólo por esto se justifica su parcialismo bibliográfico en el que hace examen exhaustivo de sus trabajos y los de su escuela.

Uno echa de menos los alegatos a la escuela de Montreal porque allí hay otro hombre meritísimo, Paul Zsckjeli, que también ha dedicado sus mejores tiempos de investigación a la oximetría. Sería bueno hacerle un recordatorio.—A. ORIOL ANGUERA.

ISSAACS, A. y B. W. LACEY, ed., *Desarrollo y variación de los virus (Virus growth and variation)*, 270 pp., ilustr. IX Simposio de la Sociedad de Microbiología general. Cambridge University Press. Cambridge, 1959 (35 chelines).

Se presentan en este libro varios artículos que muestran los grandes adelantos que se han alcanzado desde el año de 1952, cuando tuvo lugar el último Symposium sobre el desarrollo y variación de los virus.

El adelanto principal ha consistido en el conocimiento del papel de los ácidos nucleicos en las infecciones por virus y su actuación en la función genética; problemas que han sido mejor comprendidos con las investigaciones llevadas a cabo sobre la multiplicación del bacteriófago.

En la mayor parte de los trabajos presentados en este Symposium se nota la tendencia a determinar el papel que tiene el ácido ribonucleico en la multiplicación de los virus en general y adaptar estos estudios a los virus de los animales que tienen este ácido, estudios que parecen indicar, hasta ahora, que en este caso, el ácido ribonucleico también posee todas las potencialidades para formar nuevas partículas de virus.

Se trata otro tema de gran interés, que es el de la variación controlada en el huésped. Las variantes de los virus pueden surgir de dos maneras diferentes: al aparecer mutantes que resultan de un cambio genético, por selección de un individuo dentro de la población de virus o cuando las propiedades de esa población cambian

por adaptación a un nuevo huésped, lo que da lugar a una transformación de todas las partículas, variación, esta última, de grandes aplicaciones prácticas.

Por último, son de interés los estudios sobre el desarrollo intracelular de diferentes virus de los animales de los que, aunque tenemos todavía pocos conocimientos, hay ya ciertos resultados que nos permiten hacer algunas generalizaciones sobre la química de estos fenómenos.—ARMANDO BAYONA-GONZÁLEZ.

Instituto de Biología Marina, Universidad de Puerto Rico. Contribuciones en 1958 (Institut of Marine Biology, University of Puerto Rico, Contributions through 1958), Vol. I. Mayaguez, Puerto Rico, 1958.

Numerosas instituciones de investigación siguen actualmente la práctica, muy recomendable, de reunir en un solo volumen todas las contribuciones científicas que los miembros de su personal publican en diversos órganos editoriales. Esta modalidad, no solamente aumenta y multiplica los círculos en que se dan a conocer los resultados de la investigación, sino que pone en contacto a muchos científicos del mundo con el trabajo de conjunto realizado en la institución que reúne y distribuye las memorias; de otra manera, el especialista se entera solamente de las actividades concernientes a su campo de estudio y tanto él como sus colaboradores y colegas, desconocen el esfuerzo y amplitud de la labor lograda por instituciones dedicadas a trabajos más o menos afines.

El volumen I de la colección de publicaciones científicas que ha distribuido el Instituto de Biología Marina de la Universidad de Puerto Rico, perfectamente encuadrado y presentado con toda propiedad, reúne nueve trabajos que corresponden a la aportación de su personal durante el año de 1958, precedidos de un boletín informativo referente al Instituto, establecido el 7 de febrero de 1954, en asociación con la Escuela de Agricultura y Artes Mecánicas de la universidad ya citada.

La situación de este centro de trabajo científico es ideal para una institución de su género, ya que se encuentra a muy corta distancia de localidades con muy diversas y variadas condiciones ecológicas: al Norte el gran Océano Atlántico, cuya mayor profundidad, de unos 8 000 m, se encuentra tan sólo a 120 Km de Puerto Rico; al Oeste, en el canal y la isla de La Mona existen factores ecológicos muy especiales, debidos en gran parte a la turbulencia de las aguas adyacentes; al Este, por la presencia de las Pequeñas Antillas, muy numerosas islas y cuantiosos arrecifes, se dispone de campos muy variados y especiales para estudios hidrobiológicos y al Sur, el Atlántico tropical brinda otros aspectos por demás interesantes, tanto para la ciencia pura, como para sus infinitos campos de aplicación. Como se dice en el boletín a que hago referencia, la localización del Instituto puede calificarse de "estratégica" por las circunstancias antes apuntadas.

Cuenta el establecimiento con varias embarcaciones pequeñas y una de 8½ metros de eslora, con las que se hacen accesibles a los investigadores muy diversos habitats de las más variadas características. Se espera, además, que en fecha próxima pueda ser puesto en servicio, un barco-laboratorio especialmente construido para trabajos científicos de investigación biológica y oceanográfica, que cuenta con las instalaciones necesarias para pro-

porcionar a los ocupantes todas las facilidades de trabajo y de habitación convenientes.

Sumado lo anterior a las instalaciones con que cuenta el Instituto, no dudamos que este centro ha de ser uno de los más importantes del continente, donde los especialistas propios y los huéspedes, encuentren brillantes oportunidades de realizar importantes investigaciones.

Enseguida se hace una relación de los títulos comprendidos en el volumen de referencia, sin descartar por esto, la posibilidad de que algún especialista hiciera nota particular de cualquiera de los trabajos incluidos.

1. COKER, R. E., Implicación de la ciencia en las pesquerías marinas: Limitaciones y potencialidades (Role on Science in marine fisheries: Limitations and potentialities). *Sc. Mon.*, 82 (4): 176-193.

2. MARGALEF, R., Fitoplancton de las costas de Puerto Rico. *Inv. Pesq.*, 6: 39-52.

3. DURÁN, M., Nota sobre algunos tintinnóideos del plancton de Puerto Rico. *Inv. Pesq.*, 8: 97-120.

4. WARMKE, G. L., Lista de los Conidae de Puerto Rico (List of the Conidae of Puerto Rico). *Nautilus*, 71 (1): 1-3.

5. ALLEN, J. M., La reproducción de anélidos poliquetos en las cercanías de Parguera, Puerto Rico (The breeding of Polychaetous annelids near Parguera, Puerto Rico). *Biol. Bull.*, 113 (1): 49-57.

6. BURKHOLDER, P. R. y L. M. BURKHOLDER, Actividad antimicrobiana de los corales córneos (Antimicrobial activity of horny corals). *Science*, 127 (3307): 1173-1174.

7. TURNER, R. D., El género *Hemitrochus* en Puerto Rico (The genus *Hemitrochus* in Puerto Rico). *Occ. Pap. on Mollusks, Mus. Comp. Zool., Harvard Univ.*, 2 (22): 153-180.

8. WARMKE, G. L., Rádula y opérculo de *Vasum capitulum* (Radula and operculum of *Vasum capitulum*). *Nautilus*, 72 (1): 29-30.

9. BURKHOLDER, P. R. y L. M. BURKHOLDER, Estudios sobre las vitaminas B en relación con la productividad de la Bahía Fosforescente, Puerto Rico (Studies on B vitamins in relation to productivity of the Bahía Fosforescente, Puerto Rico). *Bull. Mar. Sc. Gulf and Caribb.*, 8 (3): 201-223.—J. ALVAREZ.

DUARTE-BELLO, P. P., *Catálogo de Peces Cubanos*, 208 pp. Universidad Católica de Santo Tomás de Villanueva. Monogr. 6. Marianao (Cuba), 1959 (3.00 pes. cub.).

Varias veces, con anterioridad, se habían hecho trabajos más o menos extensos, referentes a los peces de Cuba. Sin embargo, en algunos casos se trató de monografías con marcada o explícita tendencia al aprovechamiento pesquero y, por lo tanto, se concretaron a las especies de interés económico e incluyeron animales y aun vegetales de otros grupos ajenos a la ictiofauna. Por otra parte, los estudios sistemáticos se relacionaron con grupos restringidos y no pocas veces con una sola especie.

El catálogo formado por Duarte-Bello es, indudablemente, el primer y principal esfuerzo realizado en la hermana República de Cuba, para incluir en una sola publicación de carácter científico, todas las formas ictiológicas, tanto de las aguas dulces, como de las salobres

y, sobre todo, de las especies que viven en los mares inmediatos a la Isla.

Uno de los múltiples problemas que indudablemente tuvo que resolver el autor, fue la determinación del área sometida a estudio y por lo tanto, cada género, cada especie y en general cada taxon, con excepción de los peces dulceacuicolas, debe haber presentado la cuestión de considerarlos o no, como peces cubanos. Ya se dice en el prólogo de la obra, que se incluyen las especies registradas de Cuba y las que hayan sido mencionadas con referencia al Atlántico occidental, tomando como obras básicas la de Jordan y Evermann (1896-1900), la lista de Jordan, Evermann y Clark (1930, nec 1928), los dos volúmenes publicados hasta ahora de Bigelow y Schroeder (1948-1953) y las referencias del gran naturalista cubano Felipe Poey. En lo que se refiere a la clasificación general, se sigue a Leo S. Berg con justicia, ya que su sistematización es en la actualidad la más aceptada.

Formar un catálogo, cualquiera que sea el grupo biológico de que se ocupe, es labor ardua y encomiable. Varias veces se ha dicho en relación a otros trabajos de la misma índole, que si alguna persona encuentra defectos en ellos, debe abocarse a formular un catálogo sistemático y después, con seguridad que la crítica será elogiosa.

La utilidad de los catálogos es grande como obras básicas y puntos de partida en el estudio de un grupo biológico. Puede decirse que los hay, por lo menos de dos clases: los que se componen como iniciación de una labor y los que se hacen como corolario de la obra de toda una vida o del material acumulado por varias generaciones de investigadores. Estos, por lo general, no se realizan mientras los primeros no han existido. Cuando un naturalista decide encaminar sus trabajos hacia el conocimiento de un grupo determinado, es indispensable, en primer lugar, que reúna y resume todo el acervo de contribuciones existentes. Si se trata de investigaciones en el campo de la sistemática, el balance o inventario previo se expresa en el catálogo correspondiente y en la revisión bibliográfica. Cuando alguien se ha ocupado ya de esa tarea, el biólogo encuentra gran parte del camino andado mediante muchas horas de faena acumuladas en una sola obra; si por el contrario, nadie antes se ha ocupado de ello, la formulación de un catálogo es indispensable.

La obra que nos ocupa es de las que se estiman como iniciales, punto de partida para trabajos posteriores, no sólo del propio autor, sino de cuantos se ocupan de la ictiología del área abarcada. Incluye 866 especies, comprendidas en 488 géneros de 153 familias, cifras que dan idea clara de la extensión de este catálogo que está llamado a ser clásico e indispensable para quienes se adentren en investigaciones semejantes.

Si he de señalar algunos detalles que en mi opinión pudieran mejorar futuras ediciones que sin duda veremos, indicaría que la bibliografía me parece incompleta y que en el texto, al tratar de las especies correspondientes, se excluyen las referencias a las obras consignadas en la lista de publicaciones. Los nombres comunes son de gran utilidad como contribución a la identificación de las especies y se ve que el autor puso gran empeño en recopilarlos: sólo cabría recomendar que se supriman, hasta donde se considere conveniente y cuando existan nombres vernáculos, los que sólo son traducción

del inglés y probablemente sean comunes entre la gente de mar. Por fin, creo que no debe usarse el verbo reportar en el sentido que ahora tanto se emplea, pues de esa manera se convierte en anglicismo y sobre todo, cuando existen expresiones españolas que lo sustituyen con ventaja y propiedad. Además, lo que los pueblos de habla inglesa llaman West Indies, debe denominarse Antillas, que es la expresión castellana.

No deseo terminar este comentario sin expresar mi enhorabuena a los colegas cubanos por tan útil publicación, que denota su empeño y dedicación a la investigación biológica. Es de esperar que al Catálogo de Peces Cubanos, seguirán otras contribuciones de igual o mayor mérito, quizá las claves que completen a la obra comentada y que serían muy útiles.—J. ALVAREZ.

CABRERA, A., *Catálogo de los Mamíferos de América del Sur. I. (Metatheria-Ungulata-Carnivora)*, 307 pp. Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia". Cienc. Zool. IV (1). Buenos Aires, 1958.

Este trabajo es una aportación muy importante al conocimiento de los mamíferos mundiales y principalmente los de América, ya que, junto con el catálogo de Miller y Lellogg (1955), viene a completar la de los mamíferos del Nuevo Continente.

En la primera parte de la obra, se informa sobre las futuras publicaciones que completarán el catálogo de los mamíferos de Sur América, ya que en el tomo que comentamos, sólo se considera a los Metatheria, Ungulata y Carnivora, que se encuentran distribuidos al sur de los límites entre Panamá y Colombia, aunque en algunos casos, se hace referencia a formas que pasan hacia el norte los límites antes expuestos.

El ordenamiento de los taxones está de acuerdo, como el mismo autor lo indica, con Simpson. Se presentan sinónimas en los géneros y subespecies, al parecer muy completas. Después se refiere al hábitat de cada forma comprendiendo la localidad típica y la distribución geográfica, y, en algunos casos, hace comentarios sobre ellos.

Frecuentemente, después de las sinónimas del género o la especie, el Dr. Cabrera hace aclaraciones, respecto a la posición taxonómica o a las subdivisiones propuestas, exponiendo las bases que a su criterio justifican el proceder.

En la página 103 separa *Myotis simus* Thomas, en un subgénero nuevo, *Hesperomyotis*, designando a esta especie como típica. Da las diferencias con los otros subgéneros, en que se basó para separarla, apoyándose en lo dicho por Miller y Allen (1928). Las diferencias señaladas por el autor, encuentro que está bien marcadas y ameritan como él lo hizo, la creación del subgénero.

Esta obra constituye sin duda un gran aporte a la catalogación de los mamíferos de Sur América y, por lo tanto, magnífica contribución al conocimiento de los mamíferos americanos. Además, es la base indispensable para futuros trabajos de mastozoología, puesto que es impropio hacer investigación taxonómica sin tener previamente un catálogo, lo más completo posible, del grupo en que se piensa trabajar. En mi opinión, este catálogo es completo, dentro de los límites humanos.—T. ALVAREZ.

KARRER, W., *Constitución y origen de las sustancias vegetales orgánicas, excluyendo alcaloides (Konstitution*

und vorkommen der organischen Pflanzenstoffe), 1207 pp. Birkhäuser Verlag, Basilea, 1958.

La serie química de los "Manuales y Monografías del campo de las ciencias exactas" de la Editorial, llegó indiscutiblemente a la cúspide con el tomo XII. En su magnífica presentación acostumbrada se publicó un enorme volumen de la pluma del conocido autor, la primera gran obra química de las sustancias vegetales junto con su origen. Como sobre alcaloides tenemos un buen número de monografías disponibles, fueron acertadamente excluidos de esta obra; igualmente no se tratan sustancias que no correspondan a algún compuesto puro y uniforme. Cada uno de estos se describe según el esquema siguiente: nombre, composición, fórmula desarrollada, propiedades físicas (P. eb., p. fus., rotación específica, etc.), origen, obtención y amplia bibliografía con anotaciones especiales como sinónimos, etc.

El enorme material es tratado en los 45 capítulos siguientes: Hidrocarburos.—Alcoholes, Fenoles y Naftoles.—Esterbenos.—Aldehídos.—Cetonas (incluyendo óxidos).—Troporona.—Glúcidos.—Ácidos carboxílicos.—Ámidas de los ácidos.—Dépsidos y depsonas.—Lactonas.—Lignanos.—Quinonas.—Antraquinonas (incluyendo antronas y antranolones).—Derivados alfa-pirónicos (especialmente cumarinas).—Derivados gama-pirónicos.—Derivados gama-pirónicos no condensados.—Cromonas.—Compuestos flavonoides.—Xantonas.—Derivados alfa-pirónicos.—Benzopiranos.—Cromanos.—Antocianos y sus aglucones.—Flavanos e isoflavanos.—Derivados del furano.—Carotenoides.—Sequitripenos (inclusive "azulenos").—Diterpenos.—Triterpenos.—Esterinas.—Saponinas, esteroidinas y sus aglucones.—Glucósidos digitálicos y sus aglucones.—Compuestos azufrados.—Cianuros y glucósidos cianogénicos.—Aminocidos, betaínas y péptidos.—Aminas.—Fosfátidos.—Pirrol, indol y sus derivados.—Derivados sencillos de la piridina, piperidina, quinoleína, pirazina y fenacina.—Pirimidinas, purinas y pterinas.—Nucleósidos y nucleótidos.—Fitohormonas y sustancias de crecimiento vegetal.—Vitaminas.—Cofermentos.—Compuestos varios.

Al final, cita de erratas enumeradas en cifra sorprendentemente baja. El índice abarca unas 90 páginas de las 2 669 sustancias tratadas en el texto, aunque en realidad su número es algo mayor debido a que algunas se describen con distinta serie numérica, como por ejemplo: canfeno (65) y salveno (65-A), sojasapogenol-D (1978), Barringtonenol (1978-A) y A'-Barringtonenol (1978-B), etc.

El admirable esfuerzo del Dr. Karrer merece todo reconocimiento por haber puesto su obra al alcance de un gran número de interesados, en los más diversos ramos de la ciencia y la técnica: la primera y única perfecta en la materia tratada. Botánicos, químicos, farmacéuticos, médicos en la investigación de problemas en vegetales y técnicos en el desarrollo de procedimientos industriales en fitoquímica, encuentran indistintamente la más completa orientación en la "constitución y origen de las sustancias orgánicas vegetales".—J. ERROS.

BENESH, et al., *Azufre en las proteínas (Sulfur in proteins)*, 469 pp. Academic Press, Inc. Nueva York, 1959.

Este volumen recoge los trabajos presentados al simposio celebrado, bajo el tema que sirve de título al libro, en mayo de 1958 en Falmouth, Massachusetts. De su organización y edición se encargó un grupo reducido:

R. Benesch, R. E. Benesch, P. D. Boyer, I. M. Klotz, W. R. Middlebrook, A. G. Szent-Györgyi y D. R. Schwarz, pero los participantes fueron 45, en su mayoría estadounidenses. Los trabajos están agrupados en siete capítulos: reacciones de proteínas con participación del azufre, proteínas del suero, proteínas con hierro y cobre, fermentos, proteínas musculares, virus y división celular. En total, se recogen 28 trabajos originales. Al final, el Prof. de la Universidad de Harvard, J. T. Edsall, hace un resumen de todo el simposio, en el que destaca que el simposio ha sido, en realidad, más reducido que lo indicado por el título, pues casi todos los trabajos se han referido a la pareja cistina-cisteína y al problema de los residuos de cistinilo y cisteinilo en las proteínas. Indudablemente se trata de un problema del máximo interés bioquímico, si se recuerdan la gran cantidad de procesos vitales —normales y anormales— que dependen de esa simple relación recíproca de los residuos cistinilo-cisteinilo en las diversas proteínas.

De todos modos, se trata de un volumen sumamente interesante para cualquier bioquímico que quiera estar al corriente de todos los problemas relacionados con las proteínas que contienen ambos aminoácidos.—F. GIRAL.

ALBERT, A., *Química heterocíclica (Heterocyclic Chemistry)*, 424 pp. The Athlone Press. Universidad de Londres. Londres, 1959.

Es indudable que la química orgánica heterocíclica ha rebasado con mucho el interés menguado que sobre ella se manifestaba al mencionar brevemente algunos de los capítulos más importantes que abarca. Que así es la realidad, lo demuestra el que en muchas Universidades empiezan a señalar la necesidad de ampliar a tres los clásicos dos cursos de química orgánica, señalando como tema principal de ese tercer curso precisamente la química heterocíclica. Como una de las fallas en ese terreno eran justamente los textos sobre heterocíclica, cada uno que aparece nuevo debe ser saludado con entusiasmo. Tanto más cuando, como ocurre en este caso, se trata de presentar la materia de una manera muy original.

El autor, profesor en la Universidad de Cambera, distribuye la química heterocíclica de una manera racional, siguiendo la pauta derivada de los conceptos más familiares de la química orgánica general, en compuestos hetero-parafínicos, hetero-etilénicos y hetero-aromáticos. Esta división viene a dar una base más racional y más moderna a las viejas ideas de heterociclos y heteronúcleos, destacando claramente la diferencia de comportamiento y de propiedades. A su vez, los más numerosos y más individualizados compuestos hetero-aromáticos se subdividen según el contenido en electrones π del anillo: N-heterociclos deficientes en electrones π (asimilables al nitrobenzoceno en su naturaleza química) y N-heterociclos con exceso de electrones π (asimilables a la anilina). La idea, evidentemente atrevida, viene a cambiar muchos conceptos clásicos, probablemente con notorio provecho en la mayoría de los casos. Se pierde así, a primera vista, el valor de las estrechas relaciones entre compuestos de igual arquitectura básica, con diferente grado de hidrogenación (por ejemplo, pirrol, pirrolina y pirrolidina se tratan en tres capítulos diferentes) pero ello se quiere subsanar mediante una serie de capítulos complementarios que recogen varias propiedades físicas y químicas, tratándolas en conjunto. Así, se ocupa de espectros, de

constantes de ionización, de potenciales de óxido-reducción, de momentos dipolares, de la interpretación de fórmulas complejas en términos de propiedades físicas y químicas y de aproximaciones racionales a nuevas síntesis.

Si bien el libro dedica la mayor atención a las relaciones entre propiedades y estructura, no han sido descuidados los métodos de síntesis ni las aplicaciones prácticas. En cada capítulo se destaca sobre todo la importancia de las sustancias básicas, a las que se dedica la mayor atención, antes que ocuparse con detalle de los derivados muy sustituidos. No obstante, se mencionan suficientemente los más importantes derivados en cada grupo de heterociclos. Una muy cuidada selección de citas bibliográficas originales (26 páginas) permite al lector tener una guía para ampliar los tópicos fundamentales. La impresión, en el agradable estilo inglés, está sumamente cuidada. En resumen, un libro muy interesante que abre nuevos horizontes y nuevas inquietudes a los estudiosos de la química orgánica heterocíclica, al tiempo que facilita un gran volumen de información presentado de una manera muy original y atractiva.—F. GIRAL.

SCOTT, W. T., *La física de la electricidad y el magnetismo (The physics of electricity and magnetism)*, 635 pp. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1959.

El autor, profesor de Física del Smith College, es además un conocido investigador sobre la teoría de chubascos en cascada y acerca de la dispersión múltiple de partículas cargadas rápidas. Sus labores docentes le han llevado ahora a escribir el libro que comentamos. El mismo explica así los motivos: "como muchos otros profesores de Física, no estaba satisfecho con los libros de texto disponibles sobre Electricidad y Magnetismo". En la introducción de su obra, expone a continuación cuáles deben ser las características que un texto de esta materia debe poseer, para proporcionar a los estudiantes universitarios la ayuda que necesitan en este campo tan importante de la física. Dichas características son las siguientes:

1. Debe establecer un buen equilibrio entre la teoría y los experimentos, desarrollando la intuición física del lector por medio de razonamientos cuidadosos, tanto físicos como matemáticos;

2. Es necesario que contenga más material que el correspondiente a un curso determinado, para que pueda servir en cursos de orientaciones muy variadas, seleccionando en cada uno de ellos las partes convenientes.

3. Presupone que el lector está familiarizado con los elementos del cálculo diferencial e integral, así como el análisis vectorial, en la misma proporción que los necesita para la mecánica analítica.

4. El material debe estar ordenado de un modo lógico, con el mínimo de afirmaciones, "que pueden ser demostradas". Sin embargo, las pruebas matemáticas deben ser lo más elementales posibles, evitando las demostraciones generales que incluyen todos los casos posibles.

5. Ciertos conceptos, como el potencial vectorial y los multipolos hay que presentarlos de modo más sencillo que el usual.

6. El esfuerzo principal hay que orientarlo sobre la fuerza más que sobre la energía, ya que así se desarrolla mejor la intuición física.

7. El libro ha de ser moderno en dos aspectos: a) tomando en cuenta los descubrimientos recientes en la teoría clásica; b) utilizando los progresos modernos en física atómica para explicar fenómenos como el ferromagnetismo, los semiconductores, etc.

Estos han sido los objetivos principales que se marcó el profesor Scott al preparar su obra. Debemos decir que, en lo fundamental, los ha alcanzado y que su libro representa un material valioso para todos los que necesitan conocer el Electromagnetismo.

Dicho material se agrupa en diez capítulos. En el 1º se exponen los conceptos de campo, flujo y potencial. En el 2º se trata de los conductores metálicos, con sus distribuciones de carga, bandas de conducción y niveles de Fermi. El 3º estudia los materiales dieléctricos, a base del campo dipolar y de los electretos idealizados. El 4º completa la electrostática con el cálculo de imágenes, una introducción del cálculo de valores en los límites y una discusión de la energía y las fuerzas en un sistema de conductores. En el 5º se recogen las corrientes continuas, el campo electrostático en tales circuitos y el mecanismo eléctrico de la producción de fuerzas electromotrices químicas. El 6º es una selección de materiales sobre semiconductores, termoelectricidad y conducción electrolítica.

Los restantes capítulos se refieren al magnetismo y al electromagnetismo. En el 7º se introduce el campo magnético a base de la ley de fuerzas de Lorentz y sus consecuencias. El 8º investiga los materiales magnéticos utilizando los dipolos. El 9º da una exposición clásica de la teoría de las corrientes alternas, basada en el método de los números complejos. Por último, el 10º se ocupa de los radicales electromagnéticos, con una discusión de la propagación de señales a lo largo de conductores coaxiales.

El libro está completado por varios apéndices sobre cálculo diferencial e integral, análisis vectorial, ecuaciones diferenciales e invariantes vectoriales. A continuación da una lista detallada de símbolos y abreviaturas, junto con un índice por materias bastante completo.—MANUEL TAGÜESA.

SALPETER, J., *Introducción a las Matemáticas Superiores para bioinvestigadores* (*Einführung in die höhere Mathematik für Naturwissenschaftler*), 412 pp., 166 figs. Gustav Fisher Verlag, Jena, 1958 (DM 28,80).

El propósito del autor de facilitar los elementos fundamentales de las matemáticas superiores para todos los interesados en problemas de la naturaleza, cuya relación y trato requiere los conocimientos correspondientes, se ha logrado muy satisfactoriamente en la 4ª edición de esta obra, en la excelente presentación acostumbrada. En la misma se ha hecho una nueva reagrupación del material con considerables ampliaciones del texto; de esta manera, para los lectores con conocimientos previos en las matemáticas —poco profundizados u olvidados— también se hace fácil adquirir los conocimientos suficientes. Además, el tratado permite con igual facilidad aplicar las doctrinas adquiridas en los diversos problemas biológicos, para los químicos, médicos y en lo general para bioinvestigadores sin haber estudiado matemáticas con la amplitud y profundidad que los físicos, por ejemplo.

El gran número de ilustraciones, acertadamente colocadas, junto con la presentación clara, lógica y muy

instructiva de las deducciones, hace atractivo y grato el estudio del material presentado.

Los mencionados profesionistas así como el estudiante, encontrarán un apoyo inapreciable en la obra del Dr. Salpeter reformada por el Dr. H. Dallmann, para interpretar cualquier problema químico o físico en biología, estadística o en otros campos relacionados.

En los 22 capítulos se encuentra prácticamente todo lo útil, desde los fundamentos y su sucesión numérica, valor límite a través de las variantes, funciones, cálculo diferencial, el logaritmo natural y la función exponencial, la técnica de la integración y series diferenciales (Taylor y Fourier, etc.).—J. ERDOS.

WIGNER, E. P., *Teoría de grupos y sus aplicaciones a la mecánica cuántica de los espectros atómicos* (*Group theory and its application to the quantum mechanics of atomic spectra*), 372 pp., 15 figs. Academic Press, Inc. Nueva York, 1959.

Se trata de la traducción inglesa, hecha por J. J. Griffin de la Universidad de California, del original alemán de la obra clásica del profesor E. P. Wigner, que actualmente trabaja en la Universidad de Princeton.

Desde 1931, cuando salió a la luz la primera versión original de este libro, ha cambiado mucho la actitud de los físicos hacia la teoría de grupos. Entonces, fue recibida con una gran resistencia, que ha ido desapareciendo con el tiempo, hasta el punto de que para las jóvenes generaciones científicas no resultan incluso comprensibles las causas y motivos de dicha resistencia. Fue M. von Laue el primero que desde un principio reconoció la importancia de la teoría de grupos, a la que consideraba como el instrumento natural, con el cual se puede obtener una primera orientación en los problemas de la mecánica cuántica. Para el autor, los resultados más importantes conseguidos con dicha teoría eran la explicación de la regla de Laporte (el concepto de paridad) y la teoría cuántica del modelo de adición de vectores. Desde entonces, va apareciendo además, como lo más notable del nuevo planteamiento, el comprobar que casi todas las leyes de la espectroscopia se deducen de la simetría del problema.

La obra es un entrecruzamiento de matemáticas y física. Los tres primeros capítulos discuten los elementos de la teoría lineal de vectores y matrices (transformaciones lineales, independencia lineal de vectores, transformación de eje principal para matrices unitarias y hermitianas, matrices reales ortogonales y simétricas). Los siguientes tres capítulos tratan de los rudimentos de la mecánica cuántica, incluidas las teorías de las perturbaciones y de las transformaciones, y las bases para la interpretación estadística de la mecánica cuántica.

A continuación, diez capítulos son otra vez matemáticos, aunque muchas de las materias desarrolladas son conocidas de los que han seguido un curso elemental de mecánica cuántica. Se exponen: la teoría abstracta de grupos, los subgrupos invariantes, la teoría general de las representaciones, los grupos continuos, las representaciones y las funciones propias, el grupo simétrico, los grupos de rotación, el grupo puro rotacional de tres dimensiones y las representaciones del producto directo.

Desde el capítulo 17 al 23 inclusive, más el 25, se estudian los espectros atómicos: características de los espectros atómicos, reglas de selección y división de las

líneas espectrales, determinación parcial de las funciones propias, el espín del electrón, el número cuántico del momento angular total, la estructura fina de las líneas espectrales, las reglas de selección e intensidad con espín, y el principio de la edificación.

Tres nuevos capítulos fueron añadidos por el autor a la presente traducción. Uno trata de los coeficientes de recoplamiento de Racah, otro de la inversión del tiempo como una operación de simetría antes no conocida. Finalmente, el último capítulo del libro se ocupa de la interpretación física y de los límites clásicos de los coeficientes de las representaciones, con símbolos de tres y de seis j .

Obra del propio traductor son los dos apéndices adicionales. El primero especifica con detalle las convenciones para las coordenadas, rotaciones y fases, que fueron adoptadas en la traducción. Se ha empleado un sistema de coordenadas de giro a la derecha en lugar del de giro a la izquierda antes empleado. El segundo es un resumen de las fórmulas orbitales. Cierra el libro el acostumbrado índice de materias.

Los diferentes tipos de lectores pueden utilizar este manual de forma diferente, ya se interesen por el aparato matemático o bien por sus aplicaciones mecánico-cuánticas. En resumen, se puede afirmar que se trata de un material fácilmente accesible tanto para los especialistas, como para los estudiantes de los cursos superiores.

La obra que presentamos, es el N° 5 de la colección de monografías y libros de texto de física pura y aplicada, que está editando la Academic Press. Dicha colección es muy interesante por la variedad de sus temas y representa una gran ayuda, en particular, para el especialista, ya que monografías como la presente son trabajos únicos en su género, donde están recogidos los fundamentos amplios de problemas muy concretos, citados sólo de pasada en los libros de carácter más general.—MANUEL TAGÜEÑA.

TAYLOR, J., *Propulsores sólidos y composiciones exotérmicas (Solid propellant and exothermic compositions)*, 153 pp., 21 figs., 10 láms. Interscience Publishers, Inc. Nueva York, 1959.

La obra trata de las fuentes químicas de la energía, especialmente en relación con los explosivos y la propulsión de los cohetes. Está limitada, en lo fundamental, a las reacciones que se producen en el estado sólido.

Dada la importancia que han adquirido los combustibles sólidos, para multiplicar la potencia en la impulsión de los cohetes, el libro ofrece un extraordinario interés de actualidad. Es natural, sin embargo, que, por motivos obvios, el material recogido sea el que ya ha sido publicado u oficialmente patentado. Por desgracia, no se han podido incluir los grandes adelantos recientes que, sin duda alguna, han tenido lugar, ya que se trata de informes secretos que aún no están disponibles.

Con esta limitación inevitable que acabamos de señalar, el autor revisa con toda amplitud una larga serie de composiciones de sustancias químicas que han sido estudiadas y aplicadas como fuentes energéticas. Los datos proceden, en particular, de los Laboratorios de la Sección Nobel de las Imperial Chemical Industries, acumulados en la experiencia de los últimos 30 años, y representan, en muchos casos, novedades que antes no se habían tratado especialmente.

La obra contiene 11 capítulos que van recogiendo, con un cierto orden histórico, el desarrollo y la evolución de las diversas sustancias empleadas. El primer capítulo trata, como introducción, de las reacciones químicas exotérmicas automatizadas, es decir, que comprenden en su interior no sólo el combustible, sino el oxígeno necesario, formando un explosivo. El capítulo siguiente describe las pólvoras y la pirotecnia. El tercero se refiere a los primeros explosivos modernos: algodón pólvora, nitroglicerina, dinamita, trinitrotolueno, pentamitrato de tetraeritritol, ciclotrimetilen-trinitramina, trinitrofenilmetil-nitramina, ácido picrico, etc. De aparición más reciente están los explosivos comerciales compuestos de bases baratas, productoras de energía sensibilizadas con nitroglicerina o trinitrotolueno. Se han usado el nitrato potásico y el sódico, pero hoy se emplea casi exclusivamente el nitrato amónico, que proporciona la mayor energía y volumen de gases.

El cuarto capítulo estudia los detonadores o fulminantes iniciadores de la explosión. El quinto investiga las cargas proyectores empleadas primero en la artillería de todos los tipos y luego en los cohetes. El siguiente capítulo presenta un nuevo tipo de reacciones (a base de nitratos) capaces de producir a baja temperatura una gran cantidad de gases no tóxicos. El capítulo 7 comprende las composiciones donde entran nitrato de amonio, nitrato de guanidina y nitroguanidina, utilizadas en las minas de carbón, ya que su explosión no produce llama ni inflama la mezcla de metano y aire.

Los capítulos 8 y 9 examinan la propulsión de los cohetes. Se exponen los principios de dicho modo, de propulsión y se enumeran los prototipos de combustibles empleados. Entre los líquidos monopropulsores están: peróxido concentrado de hidrógeno, nitrato de metilo, nitrometano, nitroetano, nitrato de etilo y nitrato de propilo normal y de isopropilo. A los bipropulsores líquidos pertenecen el oxígeno líquido con alcohol, el ácido nítrico con anilina o con queroseno, etc. En cuanto a los combustibles sólidos, los datos, como era de esperarse son muy discretos. Se indican los principios muy generales y algunos de los posibles componentes unidos a nitrocelulosa y nitroglicerina.

Se describe también una serie de proyectores compuestos de un agente oxidante (picrato de amonio, nitrato de sodio, potasio y amonio, perclorato de litio, etc.). Como combustibles adicionales están: polímeros orgánicos, asfalto, nitroguanidina, nitrato de guanidina, caucho sintético, polvos metálicos, carbazol y hexanitrodifenilamina.

El capítulo 10 presenta los cartuchos proyectores utilizados como fuentes reguladas de potencia. Aparte de las conocidas aplicaciones bélicas, se han utilizado para equipos de salvamento de embarcaciones, para la puesta en marcha de motores, para las catapultas de lanzamiento de aviones, en los extintores de incendios, etc.

El último capítulo habla de cierto tipo de reacciones sin producción de gases pero con gran elevación de la temperatura. Son reacciones exotérmicas de óxido-reducción, entre un óxido metálico y un metal. Se describen bastantes combinaciones posibles. La más conocida es la termita de las bombas incendiarias, mezcla de polvo de aluminio y de óxido de hierro. Se aplican estas reacciones para soldaduras, luces de destellos relámpago, etc.

En conjunto, podemos decir que la obra de Taylor proporciona una visión general y esquemática del proble-

ma planteado, enumerando una gran serie de datos, pero sin entrar en detalles que el lector tendrá que buscar en la abundante bibliografía anexa.—MANUEL TAGÜESA.

BODEWIG, E., *Cálculos de Matrices (Matrix calculus)*, 2ª ed., IX + 452 pp., illustr. Interscience Publishers, Inc. Nueva York, 1959 (9.50 dols.).

El autor desarrolla en esta segunda edición el nuevo cálculo de matrices que él mismo había introducido. La característica principal de este cálculo estriba en el aprovechamiento de los bloques (líneas y columnas) de que la matriz está compuesta, evitando de este modo el empleo de elementos individuales. Las investigaciones que se realizan haciendo aplicación de las matrices, cuyas complicadas relaciones hacen necesario el empleo de nuevos símbolos, permiten efectuar cálculos a los que se puede calificar como cálculos perfectos.

Entre las adiciones que ha hecho el autor a esta segunda edición podemos citar las siguientes: Algoritmo *pq* de Lanczos; Algoritmo *LR* de Rutishauser y normas prácticas de Wilkinson. Contiene además esta segunda edición investigaciones que anteriormente no habían sido publicadas, tales, entre otras, como aplicaciones a la resolución de ecuaciones diferenciales y otras que permiten dar al cálculo de las cadenas geodésicas una forma matricial que simplifica el cálculo eliminando la necesidad de emplear el operador de Laplace.

Aunque las notaciones utilizadas en el Cálculo de Matrices procedan históricamente de la teoría de determinantes, sin embargo, la parte fundamental de una y otra teoría tienen muy pocos elementos en común. Los elementos de que las determinantes están compuestas (líneas y columnas) han sido separadas en el estudio de las matrices para intervenir en las operaciones como conjuntos individuales y con tales conjuntos realiza el autor operaciones aritméticas o algebraicas, lo cual simplifica los cálculos en modo extraordinario.

Después de tratar en la primera parte de esta edición del Cálculo de Matrices de cuestiones relacionadas con las propiedades de las matrices y de las medidas de magnitud de tales matrices, estudia en una segunda parte cuestiones en las que intervienen ecuaciones lineales tratando primero, en una sección A, de encontrar por métodos directos soluciones exactas y después soluciones aproximadas. En una sección B estudia las mismas cuestiones aplicando dos métodos diferentes de iteración. De gran interés son las instrucciones que da para utilizar en estas investigaciones las máquinas de calcular. En una tercera parte estudia la inversión de matrices dedicando especial atención a las matrices geodésicas.

En la cuarta y última parte de esta edición estudia entre otras cosas unas transformaciones ortogonales y otros métodos especiales para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.—HONORATO DE CASTRO.

WINNACKER, K. y E. WEINGÄRTNER, *Tecnología Química*. Tomo III: *Química industrial orgánica, Primera Parte: Combustibles y lubricantes*, II + 685 pp., 244 figs., 1958. Tomo VI: *Metallurgia, Generalidades*, VIII + 794 pp., 310 figs. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 1957 (170 pesos mexicanos, tomo).

Con ambos nuevos volúmenes de la Tecnología Química de Winnacker y Weingärtner, ha sido enriquecida su traducción castellana; faltando sólo las partes se-

gunda y tercera de Química Industrial orgánica (tomo IV y V de la Tecnología) para que llegue a su término.

En otra reseña bibliográfica sobre los dos primeros tomos de la obra, dedicados a Química industrial inorgánica, destacábamos ya las excelentes cualidades de esta enciclopedia, tanto por su contenido científico y el modo de tratar el aspecto económico, como por su orientación didáctica.

El tomo III sobre Combustible y lubricantes comprende las secciones siguientes: extracción y preparación de la hulla (116 pp.), por P. Damm; extracción, preparación y utilización del lignito y combustibles más jóvenes, H. G. Kayser; extracción y tratamiento de los petróleos, G. Heilmann (83 pp.); los disolventes selectivos en el refinado de aceites lubricantes, H. Steinhilber; producción de combustibles sintéticos por hidrogenación a presión, W. Krönig; síntesis del metanol y del aceite isobutílico, J. Gieser y H. Hantsch; compuestos alifáticos y productos intermedios, O. Nicodemus; y síntesis de Fischer-Tropsch, por F. Marlin y E. Weingärtner. Cada tema constituye una monografía de extensión suficiente para lograr un panorama que puede considerarse completo por más que no dé la importancia debida al aspecto estructural de las sustancias. Como muestra del desarrollo de cada sección, transcribimos los títulos de los distintos aspectos que se tratan en la sección primera dedicada a la hulla: se inicia con unas generalidades sobre su geología; minería de sus criaderos; composición, propiedades y petrografía; sigue el tratamiento mecánico de las hullas, con su preparación, obtención de productos pobres en ceniza; aglomeración de carbones; y luego se ocupa de la hulla como combustible, con el proceso de la combustión y técnica de la misma; de la hulla como materia prima, con la coquización de las hullas; y del coque, del alquitrán y del gas, etc. y sus aplicaciones. Plan que, naturalmente, sufre algunas variaciones en las restantes secciones, de acuerdo con la índole de las mismas.

El tomo VI, *Metallurgia y Generalidades*, contiene en relación con la primera: metales, por H. Lang; preparación de menas, G. Quillal y Ph. Siedler; metales alcalinos, F. Ott; magnesio, W. Moschel; calcio, F. Ott; aluminio, H. Grothe (70 pp.); metales pesados no ferreos, W. Kayser (125 pp.); hierro, ferroaleaciones y aleaciones de desoxidación, H. Hoff, O. Heerhaber y O. Meyer; refinadores del acero y carburos metálicos, H. Lang; metales nobles, W. Fröhlich; metales raros, W. Schulenberg; protección de superficies metálicas, H. Ley. En la primera sección se estudian las propiedades generales de los metales, acompañadas de unas consideraciones sobre su obtención y aspecto económico. De cada metal, además de su *metallurgia* se describe su historia, estado natural, propiedades y aplicaciones. La parte dedicada a generalidades comprende diversos temas dentro del campo de la Ingeniería química o de la Industria: aparatos de medida y reguladores, por F. I. Callisen (65 pp.); abastecimiento de energía para la fabricación de productos químicos, R. Quack, proyecto general de fábrica, H. von Feibert; y seguridad en el trabajo y protección en la salud, K. Erb.

Los dos nuevos tomos de la Tecnología Química de Winnacker y Weingärtner, junto con los publicados con anterioridad, deben ser utilizados por el profesionalista, ya que le proporcionarán, en la extensión adecuada, el

conocimiento de los más importantes procesos industriales, que contribuirá a una mejor interpretación y práctica de su especialidad. Múltiples referencias a obras y trabajos, principalmente en lenguas alemana e inglesa, facilitarán la prosecución de su labor. El tomo de Metalurgia puede servir, además, de texto de esa materia en Escuelas Técnicas Superiores y en las Facultades de Química e Ingeniería de las universidades.

Felicitemos a la Editorial Gustavo Gili por continuar con obras de tanta envergadura, la luminosa labor iniciada hace más de medio siglo.—MODESTO BARGALLÓ.

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.

PENFIELD, W. y L. ROBERTS, *Speech and brain-mechanisms*, XIII + 286 pp., ilustr. parte en col. Princeton University Press. Princeton, N. J., 1959 (6 dóls.).

KARRER, P., *Lehrbuch der Organischen Chemie*, 13ª ed., XX + 1057 pp., ilustr. Georg Thieme Verlag. Stuttgart, Alem., 1959 (DM 60).

ALCARÁZ SEGURA, L., *Cálculos financieros*, 1236 pp., ilustr. + Tablas, 76 pp. Fondo de Cultura Económica. México, 1958.

BROWN, C. C., *Basic data of plasma physics*, VIII + 336 pp., ilustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1959 (6.50 dóls.).

SHAW, E. B., *Anglo-America. A regional geography*, Cartography by J. Mac Farland, VIII + 480 pp., ilustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1959 (7.75 dóls.).

COLE, H. H. y P. T. CUPPS, eds., *Reproduction in domestic animals*, Vol. II, XII + 451 pp., ilustr. Academic Press Inc. Publ. Nueva York, 1959 (13.00 dóls.).

GANTMACHER, F. R., *Applications of the theory of matrices*, trad. por J. L. Brenner, D. W. Bushaw y S. Evanusa, X + 317 pp., 2 figs. Interscience Publ., Inc. Nueva York, 1959 (9.00 dóls.).

BROADBENT, D. E., *Perception and communication*, 338 pp. Pergamon Press Inc. Nueva York, 1958 (8.50 dóls.).

AVERY, A. G., S. SATINA y J. RIETSEMA, *Blakeslee: The genus Datura*, XLI + 289 pp., 67 figs., 34 tablas. The Ronald Press Co. Nueva York, 1959 (8.75 dóls.).

HEYMAN, C. y E. NEIL, *Reflexogenic areas of the Cardiovascular System*, VIII + 271 pp., 89 figs. J. & A. Churchill Ltd. Londres, 1959 (56 chelines).

PAULING, L. y H. A. ITANO, eds., *Molecular structure and biological specificity. A symposium sponsored by The Office of Naval Research and arranged by the American Institute of Biological Sciences. Held in Washington, D. C., 1955*, publ. 2, 195 pp., ilustr. American Institute of Biological Sciences. Washington, D. C., 1957.

Tables of the bivariate normal distribution function and related functions, Compiladas y editadas por el National Bureau of Standards. Appl. Math. Ser., Núm. 50, XLV + 258 pp. Washington, D. C., 1959 (\$25 dóls.).

NININGER, H. H., *Out of the sky, an introduction to meteoritics*, VIII + 336 pp., 22 figs.; 52 láms. Dover Publications, Inc. Nueva York, 1959 (1.85 dóls.).

HURBLE, E., *The realm of the nebulae*, XIV + 207 pp., 16 figs., 14 láms. Dover Publications, Inc. Nueva York, 1959 (1.50 dóls.).

MITCHELL, F. H., *Fundamentals of electronics*, XI + 260 pp., ilustr. Addison-Wesley Publ. Co., Inc. Reading, Mass., 1959 (6.50 dóls.).

GERARD, R. W., *Mirror to physiology, a self-survey of physiological science*, XI + 372 pp., ilustr. American Physiological Society. Washington, D. C., 1958.

ROJAS GARCIBUENAS, M., *Principios de Fisiología Vegetal*, 254 pp., 31 figs. Manuales Universitarios. Imprenta Universitaria, U. N. A. M. México, D. F., 1959.

BARGALLÓ, M., *Curso de Química descriptiva (Inorgánica y Orgánica)*, XV + 655 pp., 108 figs. Editorial Marín, S. A. México, D. F., 1959.

RUSSELL, W. R., *Brain, memory, learning, a neurologist's view*, XII + 140 pp., 12 figs. Clarendon Press. Oxford, 1959 (18 chelines).

BENESCH, R., RUTH E. BENESCH, P. D. BOYER, I. M. KLOTZ, W. R. MIDDLEBROOK, A. G. SZENT-GYÖRGYI y D. R. SCHWARTZ, *Sulfur in Proteins, Proceedings of a Symposium held at Falmouth, Massachusetts, May, 1958*, XI + 469 pp., ilustr. Academic Press Inc., Publ. Nueva York, 1959 (14 dóls.).

MANLER, G. y W. KESSEN, *The language of psychology*, XVIII + 301 pp. John Wiley & Sons. Nueva York, 1959 (6.75 dóls.).

BEIGREDER ATIENZA, F., *Conversiones metroológicas entre los sistemas Norteamericano, Inglés, Métrico Decimal, Cegesimal y Giorgi. 10 000 interconversiones*, 320 tablas, 765 pp. Ediciones Castilla. Madrid, 1952.

ALBERT, A., *Heterocyclic Chemistry, an introduction*, VI + 424 pp., ilustr. University of London. The Athlone Press. Londres, 1959 (42 chelines).

Revista de revistas

VIRUS

Sobre patogénesis de infecciones simultáneas por virus en insectos. VAGO, C., On the pathogenesis of simultaneous virus infections in insects. *J. Ins. Pathol.*, 1 (1): 75-79, 1 fig. Nueva York, 1959.

Se ha demostrado recientemente en insectos la existencia de síndromes patológicos causados por la acción sucesiva o simultánea de varias afecciones. C. Vago, en orugas de *Pieris brassicae*, demostró la patogénesis de poliedrosis intestinal y granulosis simultáneas, caracterizadas en estudios citológicos, histológicos y de microscopía electrónica.

Una suspensión homogeneizada de orugas con la doble infección fue administrada a otras sanas de *P. brassicae* y en la mayor parte de ellas se desarrolló una granulosis; algunas presentaron también poliedrosis. Histológicamente, los hemocitos y tejido graso, teñidos con metil-violeta al calor, mostraron gran número de inclusiones. El intestino no afectado en la granulosis, presentó hipertrofia citoplásmica con acumulación de poliedros de 1 a 3 μ de diámetro. Al principio las dos enfermedades se distinguen y caracterizan, pero al progresar la infección hay una mezcla de los síntomas de ambas.

Cuando las alteraciones del intestino medio han progresado, el área de la membrana basal aparece alterada y los poliedros pueden penetrar esa barrera. La hemolinfa consecuentemente presenta poliedros y múltiples gránulos. Esto caracteriza, desde el punto de vista del diagnóstico, la doble infección. Las enfermedades complejas parecen capaces de transmitirse como "entidades moribundas".

C. Vago, hace notar, que existe una diferencia dinámica entre ambas infecciones. La granulosis se desarrolla más rápidamente y es la responsable de la muerte de las orugas, en tanto que la poliedrosis aparece como infección acompañante. Sin embargo, los dos virus pueden espontáneamente constituir el complejo observado.

Describe el autor los métodos seguidos para obtener las inclusiones por centrifugación diferencial y enumera las técnicas usadas para el trabajo histológico y microscopía electrónica.—G. CASTRO GUANCHE.

BACTERIOLOGIA VETERINARIA

La presencia de bacterias del género *Brevibacterium* en insectos. LYSENKO, O., The occurrence of species of the genus *Brevibacterium* in insects. *J. Ins. Pathol.*, 1 (1): 34-42, 1 lám. Nueva York, 1959.

La familia Brevibacteriaceae, géneros *Brevibacterium* y *Kurtzia*, fue creada por Breed en 1953. Steinhaus encontró 7 especies, en insectos, 6 de ellas nuevas: *Brevibacterium tegumenticola*, *B. quale*, *B. insectiphilum*, *B. minutiferula*, *B. incertum*, *B. imperiale*. Lysenko halló *B. quale* y *B. tegumenticola* en orugas muertas de *Bupalus piniarius* L. El mismo, examinando otras cuatro especies. *Protophormia terrae-novae*, *Bombyx mori*, *Hyphantria cunea* y *Saperda carcharias* encontró cuatro *Brevibacterium* de las que dos parecen especies nuevas.

La morfología fue estudiada en extracto de carne-agar y caldo. Utilizó el Gram; violeta de Genciana fenolada-Lugol-etanol con acetona (9-1).

La movilidad fue observada en tubos de Hajna en U y por microscopía de cultivo en caldo. Los flagelos fueron demostrados por microscopía electrónica y método de Bailey. La presencia de cápsula, por el método de la nigrosina. Para licuefacción de la gelatina: gelatina nutritiva y el método de Frazier. Reducción de nitratos, en caldo-nitrato y medio de Liu (1953), leyendo a 3,5 y 10 días. La producción de H_2S en medio de Hajna. Indol en caldo Bacto-triptona usando reactivo de Kovac. Acetoina por el método de Barrit en Bacto MR-VP-Caldo. La producción de ureasa en medio de Christensen. Hidrólisis de almidón en Caldo-almidón. Acción sobre la celulosa, con papel filtro en caldo. Para la arginina-decarboxilasa, medio de Moeller (1955). La utilización anaeróbica de glucosa, en caldo glucosado cubierto por lujol.

La acción en carbohidratos fue probada en caldo y medio de Hugh y Leifson (1953). Las soluciones de carbohidrato al 10% fueron herbidas, adicionadas al envasar en tubos y cultivadas a 28° leyendo a los 30 días. La temperatura se determinó en placas de agar y en caldo nutritivo.

Según Bergey la cepa CCEB 277 correspondió a *B. fuscum* de la que difirió por su acción en la leche tornasolada y en caldo nutritivo. La CCEB 364 correspondió a *B. ammoniogenes* de la que varía por su pigmentación y acción en la leche tornasolada.

Las cepas CCEB 282 y CCEB 366 no correspondieron a ningún *Brevibacterium* ya descrito y se proponen como especies nuevas: 282 como *B. protophormiae* y 366 como *B. saperdae* atendiendo a su origen en un ceramibido.

La morfología de estas bacterias recuerda la de las especies de *Corynebacterium*, por la posición en V de las bacterias recién divididas, por la forma en maza de sus bacilos y por el Gram variable debido a la fácil decoloración. El criterio para separar *Brevibacterium* de *Corynebacterium* parece inadecuado, según Lysenko, debido a la poca atención que se les concede. En el caso descrito se impone una revisión de la taxonomía de ambos géneros y las especies interesadas.

Las saprófitas requieren más pruebas diferenciales (probablemente de carbohidratos en medios sintéticos). Lo frecuente de *Brevibacterium* en la naturaleza y especialmente en insectos reclama más atención para los *Corynebacterium* no-patógenos, saprófitos y todos los *Brevibacterium*.—G. CASTRO GUANCHE.

ENTOMOLOGIA APLICADA

El efecto de la infestación por *Acarapis woodi* (Rennie) en la mortalidad de las abejas. BAILEY, L. y D. C. LEE, The effect of infestation with *Acarapis woodi* in the mortality of honey bees. *J. Ins. Pathol.*, 1 (1): 15-24, 1 fig. Nueva York, 1959.

El *Acarapis woodi* (Rennie), está reputado como un peligroso parásito de las abejas adultas *Apis mellifera* L.

y se ha trabajado mucho para dominar esta infestación. Sin embargo, sobre trabajos experimentales demostrando el efecto de la infestación en las abejas poco o nada se ha publicado. Bailey (1958) en la Estación Experimental de Rothamsted, encontró difícil demostrar su acción patógena.

Las abejas de colonias infestadas y las abejas no infestadas, en cifras de mortalidad no dieron diferencias significativas, criadas en condiciones controladas. En colonias muy infestadas se registró un ligero aumento en la mortalidad si coexistía una infestación por *Nosema apis* Zander. Estas colonias, con relación a las no infestadas, presentaron una reducción del 25% en longevidad.

Las colonias invernadas cuyas abejas fueron marcadas en octubre (infestadas naturalmente) mostraron mortalidad alta en marzo, superando la mortalidad de colonias no infestadas aunque la diferencia fue ligera. Las colonias de abejas fuertemente infestadas fueron iguales, en apariencia durante el verano, a las colonias no infestadas por *A. woodi*. Se observó un nivel bajo de mortalidad en colonias infestadas durante seis años y solamente las colonias que al principio el invierno sufrían un 30 ó 40% de infestación, dieron al finalizar la estación cifras elevadas de mortalidad.

Un aumento en la infestación se observó en colonias que sufrían una restricción en la cría, probablemente por elevarse el número de ácaros en relación con el de abejas jóvenes susceptibles.

Las colonias infestadas, con recolecciones pobres en néctar presentaron una situación similar. La falta de abejas jóvenes en estas colonias reduce la necesidad de recolectar, aumentando así la longevidad de las abejas, lo que se traduce en una población senil fuertemente infestada, con elevada mortalidad que puede ocurrir en verano u otoño pero es más frecuente en el invierno.

Las abejas que se arrastran en el exterior de las colonias, en el invierno avanzado o en la primavera, no siempre están infestadas por *A. woodi*.

En definitiva: *A. woodi* acorta la vida de las abejas adultas pero en cifras poco significativas.

Existe la posibilidad según Bailey de que las abejas de hace 50 años fueran más susceptibles al *A. woodi*, justificándose así el gran número de colonias de abejas perdidas por acción atribuida a estos ácaros, ya que la evidencia experimental actual no corrobora estas pérdidas.—G. CASTRO GUANCHE.

ECOLOGIA

Contribución a la ecología de los Harpacticóidea (Copepoda, Crustacea). I. Adaptación a los biotopos. JAKOB, H., Contribuição para a ecologia dos Harpacticóidea. I. Adaptação aos biotopos. *Rev. Brasil. Biol.*, 19 (2): 133-150, 1 fig. Río de Janeiro, D. F., 1959.

Los Harpacticóidea constituyen un grupo muy interesante, porque están bien adaptados al medio, y sin embargo existen pocos trabajos referentes a problemas ecológicos en relación con estos pequeños crustáceos. En este trabajo se estudian sucesivamente los problemas siguientes: Adaptación a los biotopos (relaciones entre caracteres morfológicos y medio natural); adaptación a la salinidad y al pH; adaptación a la temperatura y formación de asociaciones.

Para sus estudios comparativos considera el autor a las especies indicadas en un trabajo de Lang para los diversos biotopos (especies euróticas, fitáticas, afíticas) tratándose por tanto siempre de especies bien conocidas.

El análisis comparativo lo hace a base de los siguientes caracteres morfológicos: a) número de artejos de la anténula; b) número de artejos del exopodio de la antena; c) número de cerdas existentes en el segundo artejo del exopodio de la antena; d) número de artejos del endopodio del primer pereópodo; e) número de cerdas existente en el último artejo del endopodio P₁; f) tamaño del rostro; g) proporción entre la anchura de la furca y el tamaño del último segmento abdominal.

Los resultados obtenidos fueron sorprendentes según señala el autor: comparando la frecuencia de los caracteres en estudio con la situación de los diversos biotopos, se aprecian diferencias fundamentales y constantes, de manera que es posible establecer relaciones cuantitativas (frecuencia) entre los caracteres morfológicos de las especies examinadas y las condiciones ecológicas de los distintos biotopos.

Establece tablas y diagramas que posibilitan diagnosticar cualquier individuo en relación con su biotopo; así, las especies euróticas se caracterizan por tener un rostro grande, llevando también por lo general 3 ó más cerdas en el último artejo del exopodio antenal; y presentan casi siempre el último segmento abdominal más estrecho que la furca. Justamente acontece lo contrario con los Harpacticóidea habitantes de la arena común o mezclada con conchas de moluscos. Las furcas son muy alargadas, en ocasiones cinco veces más estrechas que el último segmento abdominal. El exopodio de la antena y endopodio de los pereópodos primeros se encuentran claramente reducido, lo que también se aprecia en el rostro. Así cada biotopo muestra su frecuencia típica con relación a los diferentes caracteres morfológicos de las especies de estos pequeños copépodos.—(Facultad de Filosofía, Curitiba, Paraná).—C. BOLÍVAR y PIETAIN.

ENTOMOLOGIA

Contribución al conocimiento de los Bréntidos del Brasil (Col. Brentidae). MEYER, C. R., Contribuição ao estudo dos Bréntidos do Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, 19 (2): 125-131, 11 figs. Río de Janeiro, D. F., 1959.

Da a conocer dos nuevas especies: *Vianodes flaccus*, que procede de Obidos, Estado de Pará, y *Proteramo-cerus luteolineatus*, que fue capturado en el Bosque de Tijuca, en el Distrito Federal. También da la descripción del alotipo femenino de *Sclerotrachelus brasiliensis* Kleine, y figura por primera vez *Vianodes vampyrus* (Senna), redescubriendo la especie.—(Inst. de Ecolog. y Exper. Agric., Río de Janeiro, D. F.).—C. BOLÍVAR y PIETAIN.

Descripción de una nueva especie del género "Ancinus" Milne Edwards (Isopoda, Sphaeromidae). LEMOS DE CASTRO, A., Descrição de uma nova espécie do gênero "Ancinus" Milne Edwards. *Rev. Brasil. Biol.*, 19 (2): 215-218, 8 figs. Río de Janeiro, D. F., 1959.

Con el nombre de *Ancinus brasiliensis* da a conocer una tercera especie de este esférmo, curioso por ca-

recer de endopodios en los urópodos, del que se conocían dos formas de Estados Unidos, una de la costa del Pacífico y otra del litoral atlántico. La nueva es, por tanto, la primera que puebla el litoral sudamericano atlántico, y proviene de la Praia da Ribeira, en la Bahía de Margaritiba (Estado de Río de Janeiro), donde los ejemplares fueron dragados en la proximidad de la playa, a profundidad de 150 m y fondo arenoso.

Sus mayores relaciones son precisamente con *A. depressus* que es la especie atlántica de Estados Unidos, donde vive en Nueva Jersey y Massachusetts.—(Museo Nacional, Río de Janeiro, D. F.).—C. BOLÍVAR Y PIELTAIN.

Una nueva especie de "Pachybolidae" del Distrito Federal, Brasil (Diplopoda, Opisthospermophora). SCHUBART, O. Una nova espécie de "Pachybolidae" do Distrito Federal, Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 19 (2): 211-214, 3 figs. Río de Janeiro, D. F., 1959.

Casi 50 años después de haber sido descrito por Brölemann el primer Pachybolidae brasileño se encontró en 1949 el *Neptunobolus hogei* Schub. en Queimada Grande (São Paulo) y ahora acaba de hallarse un tercero en la región del Corcovado, en el todavía Distrito Federal brasileño, que corresponde asimismo al género *Neptunobolus* y es descrito con el nombre de *reductor*.—(Estac. Exper. de Biol. y Pisc., Piracungua, São Paulo).—C. BOLÍVAR Y PIELTAIN.

Nuevas especies de Bréntidos del Brasil (Col. Brentidae). SOARES, B. A. M. y C. R. MEYER, Novas espécies de Bréntidos do Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, 19 (2): 165-175, 8 figs. Río de Janeiro, D. F., 1959.

Al estudiar los bréntidos de la Colección Seabra encontraron las cuatro siguientes novedades: *Paratrachelius punctatus*, de Corupá (Santa Catarina); *Acratus seabrai*, de Borba, Lagoa Acará (Amazonas); *A. telei*, de Obidos (Estado Pará), y *Brentus insperatus*, de Perú. Finalmente completan la clave de especies del género *Brentus* dada por Kleine en 1916, incluyendo las especies descritas posteriormente a esta fecha y la que dan a conocer en este trabajo; suman 34 en total.—(Inst. de Ecolog. y Exper. Agríc., Río de Janeiro, D. F.).—C. BOLÍVAR Y PIELTAIN.

Algunos Ortopteroides de la Amazonia. COSTA LIMA, A. DA y C. A. CAMPOS SEABRA, Alguns Ortopteroides da Amazonia. *An. Acad. Bras. Cienc.*, 28 (1): 131-135, 1 fig. Río de Janeiro, D. F., 1956.

Del interesante género de faneropterídeos, *Aegimia*, dado a conocer por Stål de México y del que posteriormente Rehn describió una especie de América central,—de la cual más tarde amplió los datos geográficos Hebard al dar a conocer el sexo femenino señalando que procedía de Bugaba, Chiriquí y de la Florida (Costa Rica)—, se describe en este trabajo una especie amazónica, *Aegimia alvarengai*, sobre 3 machos de Cachimbo, Estado de Pará (Brasil), obtenidos por el Prof. Lauro Travassos y el Tte. M. Alvarenga en junio de 1955. Al describir esta especie, sin embargo, los autores no habían conocido la *Ae. catharinensis* dada a conocer por Pizá en 1950, y esto hace que el nombre *alvarengai* venga a caer en la sinonimia de *catharinensis*, como muy lealmente

reconoce COSTA LIMA, en nombre de los dos autores de la especie, en una pequeña nota publicada en la *Rev. Brasil. Ent.*, 8: 231, 1958.

La especie de Pizá no fue recogida oportunamente en el *Zoological Record* correspondiente, lo que explica en parte lo sucedido. Para que la sinonimia quedase establecida en forma indudable el Prof. Toledo Pizá remitió el tipo de su especie a los Sres. Costa Lima y Seabra, como señala en su nota.—(Inst. Oswaldo Cruz, Río de Janeiro).—C. BOLÍVAR Y PIELTAIN.

BIOQUÍMICA

Actividad del ácido 10-oxidecenoico de la jalea real frente a la leucemia experimental y los tumores ascíticos. TOWNSEND, G. F., J. F. MORGAN y B. HAZLETT, Activity of 10-hydroxydecanoic acid from royal jelly against experimental leukaemia and ascitic tumors. *Nature*, 183: 1270. Londres, 1959.

Mezclando jalea real con células tumorales, antes de la inoculación, se evita completamente el desarrollo de la leucemia trasplantable del ratón y la formación de tumores ascíticos en el mismo animal. Por estudios de fraccionamiento, determinan que semejante actividad está ligada al ácido graso más abundante en la jalea, que es, al mismo tiempo, un componente exclusivo suyo: el ácido 10-oxidecenoico. 30 mg de jalea entera fresca, o bien 1.5 mg del ácido, por cm³ de suspensión de células, inhiben completamente el desarrollo de la leucemia, pero sólo se manifiesta la acción si el material activo se mezcla con las células leucémicas antes de la administración. No hay protección después de la implantación del tumor ni si se administra por separado la jalea y las células leucémicas. La acción antileucémica sólo se produce a un pH inferior a 6.0, pero no hay ningún efecto antileucémico por la simple acción de ese pH.

Para la acción antiácida se necesitan unos 100 mg de jalea entera fresca o 1.0 mg de ácido 10-oxidecenoico, por cm³ de suspensión de células.—(Col. Agricultura, Ontario; Dep. Sanidad Nacional, Ottawa y Univ. Toronto).—F. GIRAL.

Oxidrilación y N-desmetilación de la N,N-dimetiltriptamina. SZARA, S. y J. AXELROD, Hydroxylation and N-demethylation of N,N-dimethyltryptamine. *Exper.*, 15: 216. Basilea, 1959.

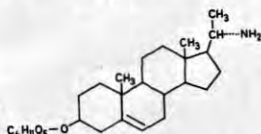
Recientemente se ha encontrado una acción psicotrópica en la N,N-dimetiltriptamina, pero se desconoce sustancialmente su transformación en el organismo. Apenas se sabe que de la sustancia administrada al hombre, un 33% se elimina como ácido 3-indolilacético. De un estudio "in vitro" (microsomos de hígado de conejo) e "in vivo" (ratas) sobre el metabolismo intermediario, caracterizan la N-metiltriptamina como producto de desmetilación y la 6-oxi-N,N-dimetiltriptamina como producto de oxidrilación. Además identifican: N-óxido de N,N-dimetiltriptamina y N-óxido de 6-oxi-N,N-dimetiltriptamina en los ensayos "in vitro" y triptamina, ácido indol-3-acético y ácido 6-oxi-indol-3-acético, en las pruebas "in vivo". Con todo ello, sugieren nuevos caminos para las transformaciones bioquímicas de la N,N-dimetiltriptamina.—(Centro de investig. de neurofarmacología clínica y Lab. Ciencias clínicas, NIMH, NIH, Washington y Bethesda).—F. GIRAL.

¹An. Escola Sup. Agr. "Luiz de Queiroz", 7, 1950.

ALCALOIDES

Un nuevo alcaloide esteroide hipotensor de *Conopharyngia pachysiphon*. DICKEL, D., R. LUCAS y H. B. MAC PHILLAMY, A new hypotensive steroid alkaloid from *Conopharyngia pachysiphon*. *J. Amer. Chem. Soc.*, **81**: 3154. Washington, D. C., 1959.

A la raíz de la planta indicada (familia Apocináceas), procedente de Trinidad, le ha sido encontrada una actividad hipotensora pero acompañada de un efecto depresor de la respiración. Por cromatografía de un extracto crudo separan ambos efectos y pueden aislar el factor hipotensor puro, p.f. 259-260°, C₁₇H₂₅O₄N. Tiene 4 oxhidrilos alcohólicos acetilables y un grupo de amina primaria, también acetilable. Con ácidos se hidroliza dando un mol de *d*-glucosa y dos aglucosones distintos. Uno de ellos, C₂₂H₃₅ON, ha sido identificado como 20 α -amino-3 β -oxipregнено-5, mientras que el otro es el producto de deshidratación ó 20 α -amino-pregnadieno-5,5. Deducida la estructura adjunta, β -*d*-glucósido de 20 α -amino-3 β -oxipregнено-5, la confirman por síntesis.



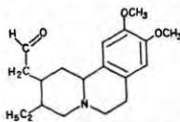
(Ciba Pharmaceutical Products, Inc. Summit, N. J.).—F. GIRAL.

Alcaloides de la ipecacuana. I. Estudios de fraccionamiento y aislamiento de dos nuevos alcaloides. BATTERSBY, A. R., G. C. DAVIDSON y B. J. T. HARPER, Ipecacuanha alkaloids. Part I. Fractionation studies and the isolation of two new alkaloids. *J. Chem. Soc.*, pág. 1745. Londres, 1959.

Por distribución a contracorriente fraccionan los alcaloides de la ipecacuana, separando fácilmente los cinco conocidos y aislan otros dos nuevos, a los que denominan protoemetina y alcaloide A. Determinan el espectro de absorción en el infrarrojo de la *O*-metil-psicotrina y, comparándolo con sustancias modelo, deducen que el doble enlace de ese alcaloide es endocíclico.

Id. II. Estructura de la protoemetina y síntesis parcial de la (—)-emetina. BATTERSBY, A. R. y B. J. T. HARPER, Id. Part II. The structure of protoemetine and a partial synthesis of (—)-emetine. Id., pág. 1748.

Demuestran la estructura adjunta para la protoemetina, que resulta así uno de los pocos alcaloides con grupo funcional aldehído. Lo transforman en *O*-metil-

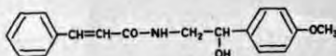


psicotrina y, como ésta ya se ha transformado previamente por reducción en emetina, esto constituye una síntesis parcial de la (—)-emetina.

(Universidad de Bristol).—F. GIRAL.

Estudios sobre la constitución, estereoquímica y síntesis de la aegeline, una amida alcaloide de *Aegle marmelos* Correa. CHATTERJEE, A., S. BOSE y S. K. SRIMANY, Studies on the constitution, stereochemistry and synthesis of aegeline, an alkaloidal-amine of *Aegle marmelos* Correa. *J. Org. Chem.*, **24**: 687. Washington, D. C., 1959.

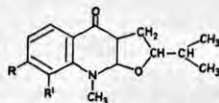
La aegeline es un producto neutro de p.f. 176° aislado de las hojas de *Aegle marmelos* (rendimiento 0.09%). Por hidrólisis ácida, escisión hidramínica, oxidación con ác. peródico y otras degradaciones, así como por síntesis, deducen que tiene la estructura de una *N*- β -oxi- β -*p* metoxifenilet-il-cinamamida:



(Univ. Calcuta, India).—F. GIRAL.

Espectros de resonancia magnética nuclear de los alcaloides. I. Estructura completa de lunacrina y lunina. GOODWIN, S., J. N. SHOOLERY y L. F. JOHNSON, Nuclear magnetic resonance spectra of alkaloids. I. The complete structure of lunacrine and lunine. *J. Amer. Chem. Soc.*, **84**: 3065. Washington, D. C., 1959.

Determinan el espectro de resonancia magnética nuclear de la lunacrina, el principal alcaloide de las hojas de *Lunasia amara* Blanco. Discuten la significación del espectro y combinado con el análisis del espectro ultravioleta, también los resultados de la degradación química, y deducen la estructura adjunta ($R = H$, $R' = CH_3O$) para la lunacrina, de donde se deriva la de la lunina ($R - R' = CH_2O_2$).

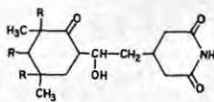


(Inst. Nac. de Cardiol., Insts. de San., Bethesda, Md.).—F. GIRAL.

QUIMICA DE HONGOS

Estructuras de las estreptovitacinas. HERR, R. R., Structures of streptovitacins. *J. Amer. Chem. Soc.*, **81**: 2595. Washington, D. C., 1959.

Las estreptovitacinas constituyen un grupo de compuestos aislados de *Streptomyces griseus* y que han resultado tener una amplia acción antitumoral. Describe experimentos que apoyan la estructura general indicada para varios de los miembros de la serie, diferenciándose entre sí por la posición de un oxhidrilo en una de las posiciones señaladas con *R*.



(Cia. Upjohn, Kalamazoo, Mich.).—F. GIRAL.

POLIMIXINA

UN NUEVO ANTIBIOTICO INYECTABLE

FORMAS DE PRESENTACION:

FRASCOS AMPULA DE:

20 mg (200 000 U) de Sulfato de Polimixina B

50 mg (500 000 U) de Sulfato de Polimixina B

Reg. Núm. 41153 S. S. A.

Acción bactericida para la mayoría de los microorganismos gram negativos: *Escherichia coli*, *Shigella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aerobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae* y *Hemophilus influenzae*.

Dosis: Intramuscular: La dosis diaria debe de ser de 1.5 mg (15 000 U) a 2.5 mg (25 000 U) por Kg de peso.

CAPSULAS

FRASCOS DE 12 CAPSULAS

Contiene por cápsula:

Sulfato de Polimixina B.....25 mg (250 000 U)

Excipiente c. b. p..... 1 cápsula

Reg. Núm. 40870 S. S. A.

Indicaciones: Infecciones intestinales producidas por microorganismos gram negativos.

Dosis: Adultos: 75 a 100 mg cuatro veces al día. Niños de 2 a 5 años; 50 a 75 mg tres veces al día.

Prop. Núm. A-6351/54. S. S. A.

LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

Calzada de Azcapotzalco a la Villa

Apartado Postal 10274

27-75-04 27-77-88

México, D. F.

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 diecisiete volúmenes I (1940) a XVIII (1958) vale \$1 250 $\frac{m}{n}$ (125 dólares U. S. A.).

La misma colección, sin el volumen I, o sean los volúmenes II (1941) a XVIII (1958), vale \$1 000 $\frac{m}{n}$ (105 dólares).

Los volúmenes sueltos II (1941) a XVIII (1958), valen cada uno \$ 50,00 $\frac{m}{n}$ (7,50 dólares).

Los números sueltos valen \$ 6,00 $\frac{m}{n}$ (1 dólar).

Número doble \$ 9,50 $\frac{m}{n}$ (1,50 dólar).

Subscripción anual \$ 40,00 $\frac{m}{n}$ (6 dólares).

Pedidos a: CIENCIA, Apartado Postal 21033. México 1, D. F.

Depósito de la Revista: Abraham González 67, México 1, 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 1º 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 costo 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.

TRATADO DE ZOOLOGIA

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

Lista completa de los Volúmenes aparecidos (últimos precios):

TOMO I. — Protozoos.

Fasc. I. Filogenia - Generalidades-Flagelados. 1952. 1.071 págs., 830 figs. 1 lám. col.
En rústica 8.640 fr. Encuadernado 9.215 fr.

Fasc. II. Rizópodos y Esporozoarios. 1953. 1.142 págs. 831 figs. 2 láms. col.
En rústica 9.215 fr. Encuadernado 9.935 fr.

TOMO VI.—Onicóforos - Tardígrados - Artrópodos (*Generalidades*), Trilobitomorfos - Queliceros - 1949. 980 págs., 870 figs., 4 láms. col. En rústica 6.720 fr. Encuadernado 7.295 fr.

TOMO IX. — Insectos (*Paleontología, Geonemia, Apterigotos, Insectos inferiores y Coleópteros*) 1949. 1118 págs., 752 figs., 3 láms. col. En rústica 6.910 fr. Encuadernado 7.490 fr.

TOMO X. — Insectos superiores y Hemipteroides (2 fascículos). 1951.
Fasc. I. 976 págs., 905 figs., 5 láms. col. En rústica 6.720 fr. Encuadernado 7.295 fr.

Fasc. II. 974 págs., 743 figs., 1 lám. col. En rústica 6.720 fr. Encuadernado 7.295 fr.

TOMO XI. — Equinodermos - Estomocordados - Procordados. 1948. 1078 págs., 993 figs.
En rústica 6.910 fr. Encuadernado 7.490 fr.

TOMO XII. — Vertebrados: Embriología - Anatomía comparada - Características bioquímicas 1954. 1145 págs., 773 figs. En rústica 9.800 fr. Encuadernado 10.530 fr.

TOMO XV. — Aves. 1950. 1164 págs., 743 figs., 3 láms. col.
En rústica 7.200 fr. Encuadernado 7.775 fr.

TOMO XVII. — Mamíferos. Los órdenes - Anatomía - Etología - Sistemática.

Fasc. I. 1955. 1.170 págs. 1.094 figs. En rústica 11.000 fr. Encuadernado 11.800 fr.

Fasc. II. 1955. 1.130 págs. 1.012 figs., 4 láms. col.
En rústica 11.000 fr. Encuadernado 11.800 fr.

BOLETIN DEL CENTRO DE DOCUMENTACION CIENTIFICA Y TECNICA DE MEXICO

Secretaría de Educación Pública

Plaza de la Ciudadela 6, México 1, D. F.

Presenta las referencias bibliográficas de los trabajos publicados en las 2,500 revistas científicas recibidas por el Centro, que proceden de todos los países, en todos los idiomas y cubren todos los campos de las ciencias puras y aplicadas. Se divide en 5 grandes secciones:

I.—Matemáticas, Astronomía y Astrofísica, Física, Geología, Geofísica y Geodesia.

II.—Ingeniería.

III.—Química.

IV.—Medicina.

V.—Biología, Agricultura, Zootecnia e Industria de la Alimentación.

Es la única publicación de su género en lengua castellana, destinada principalmente a mantener informados a los científicos latinoamericanos de los progresos de su especialidad, e indispensable para el conocimiento de la contribución científica de América Latina, proporcionando resúmenes analíticos en inglés de los trabajos publicados en ella.

Aparece mensualmente. Precio de la suscripción anual:

	Mon. Méx.	Dólares EE. UU.
Las 5 secciones en un sólo cuerpo	80.00	7.00
Las 5 secciones por separado	100.00	8.00
Cada sección aisladamente	25.00	2.00

PROVEEDOR CIENTIFICO, S. A.

ROSALES 20

MEXICO 1, D. F.

TELEFONOS 10-08-45
18-32-13
35-37-44



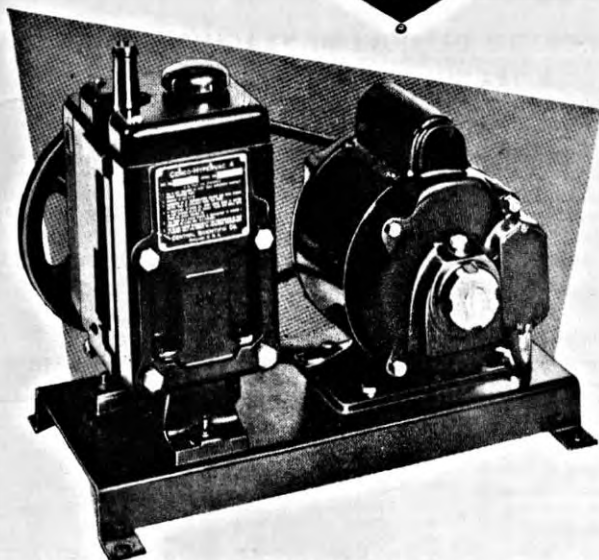
REPRESENTANTES Y DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS
para la República Mexicana de las prestigiadas casas

Central Scientific Co.
Chicago, Ill.

Refinery Supply Co.
Tulsa, Okla.

cenco
.....

The most complete line of
scientific instruments and lab-
oratory supplies in the world



BOMBA
CENCO

"HYPERVAC 4"
(Bomba de alto vacío)

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN EL NUMERO 8-9 DEL VOLUMEN XIX DE CIENCIA Y SIGUIENTES:

GONZALO HALFFTER, *Etología y paleontología de Scarabaeinae.*

LUIS LEGRESTI y A. ORIOL ANGUERA, *Variación de la entropía del huevo durante su incubación, III.*

MANUEL RAZO FLORES y HECTOR MAYAGOITIA D., *Contenido de boro total y asimilable en los suelos cañeros de la República Mexicana.*

MARIO RAMOS CORDOVA y LUIS FELIPE CONTRERAS, *Límites de identificación química y organoléptica de rancidez oxidativa en mantequillas, por el método del ácido 2-tiobarbitúrico.*

GEO. BORGSTROM, *El valor nutritivo de la pesca en Iberoamérica.*

H. SCHMIDT HEBBEL, *Alimentos sintéticos.*

MODESTO BARGALLO, *Ideas e investigaciones clásicas y modernas sobre la composición y estructura del ácido sulfúrico y sus soluciones. II. Investigaciones actuales sobre la arquitectura del ion sulfato y sobre la constitución del ácido sulfúrico y sus soluciones (Conclusión).*

E. FORREST GILMOUR, *On the neotropical Acanthocinini, IX (Coleopt., Cerambyc., Lamiinae). Three new central american genera and species.*

JOSE SOSA-MARTINEZ y EDWIN H. LENNETTE, *Sobre un antígeno soluble, del virus del herpes simple.*

VITAERGON

TONICO BIOLOGICO COMPLETO

ALTO CONTENIDO EN
VITAMINAS
ESENCIALES



COMPLEMENTO
ALIMENTICIO

Reg. Núm 22762 S. S. A.

Presentación: Frascos con un contenido de 250 c. c.

HECHO EN MEXICO

Prop Núm. 19683 S. S. A.

PRODUCTO DE GARANTIA PREPARADO POR

INDUSTRIAS QUIMICO-FARMACEUTICAS AMERICANAS, S. A.

AV. B. FRANKLIN 38-42

TACUBAYA, D. F.

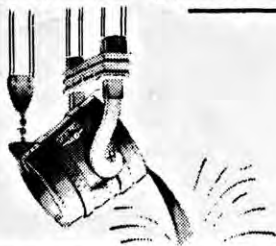
**MAS DE MEDIO SIGLO
SIRVIENDO A MEXICO**



**NUESTRA
PRODUCCION
VERTICAL, DESDE
LA EXTRACCION
DEL MINERAL
HASTA EL
PRODUCTO ACABADO,
ES LA MEJOR
GARANTIA PARA
QUIEN CONSTRUYE**

La Calidad Manda!

VARILLA CORRUGADA EN TODOS SUS TAMAÑOS



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