

CIENCIA

Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACION DEL
PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

| | <u>Págs.</u> |
|---|--------------|
| Al lector | 5 |
| Farmacología molecular de relajantes musculares, por JACQUES MARÍA VAN ROSSUM y JORGE JARAMILLO | 7 |
| Notas sobre <i>Astercas andinas</i> , por JOSÉ CUATRECASAS | 21 |
| Las lactonas de <i>Helenium mexicanum</i> H. B. K., por A. ROMO DE VIVAR y J. ROMO | 33 |
| Preparaciones fitoquímicas. IV. <i>Helenalina</i> , por FRANCISCO GIRAL y SAMUEL LADABAUM .. | 35 |
| El metaminodiazepóxido (<i>Librium</i>) en el tratamiento de la angustia y de otras afecciones psiquiátricas frecuentes, por R. DE LA FUENTE M., E. MARTÍNEZ CID y J. SANTAMARÍA M. | 37 |
| Libros nuevos | 41 |
| Libros recibidos | 47 |

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA I

DIRECTOR
C. BOLIVAR Y PIETAIN

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.
CABRERA, PROF. ANGEL LULIO. La Plata, Argentina.
CARDENAS, DR. MARTIN. Cochabamba, Bolivia.
CARRANZA, PROF. JORGE. Veracruz, México.
CASTAÑEDA-AGULLÓ, DR. MANUEL. México.
COLLAZO, DR. JUAN A. A. Montevideo, Uruguay.
COSTA LIMA, PROF. A. DA. Río de Janeiro, Brasil.
COSTERO, DR. ISAAC. México.
CRAVIOTO, Q. B. P. RENE O. México.
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile.
CUATRECASAS, PROF. JOSE. Washington, D. C.
CHIAGAS, DR. CARLOS. Río de Janeiro, Brasil.
CHAVEZ, DR. IGNACIO. México.
DEULOFEU, DR. VENANCIO. Buenos Aires, Argentina.
DOMINGO, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
ERDOS, ING. JOSE. México.
ESCUDERO, DR. PEDRO. Buenos Aires, Argentina.
ESTABLE, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay.
ESTEVEZ, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
FLORKIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. São Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUIN. México.
GIRAL, DR. JOSE. México.
GONÇALVES DE LIMA, DR. OSWALDO. Recife, Brasil.
GONZALEZ HERREJON, DR. SALVADOR. México.
GRAEF, DR. CARLOS. México.
GUZMAN, ING. EDUARDO J. México.
GUZMÁN BARRÓN, DR. A. Lima, Perú.
HAHN, DR. FEDERICO L. México.
HARO, DR. GUILLERMO, Tonantzinla, México.
HEIM, PROF. ROGER. París.
HERNANDEZ CORZO, DR. RODOLFO. México.
HOFFSTETTER, DR. ROBERT. París.
HORMAECHE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay.
HOUSSAY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina.
HUBBS, PROF. C., La Joya, California.
IZQUIERDO, DR. JOSE JOAQUIN. México.

KOPPISCH, DR. ENRIQUE. Puerto Rico.
KUHN, PROF. DR. RICHARD. Heidelberg, Alemania.
LASNIER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay.
LENT, DR. HERMAN. Río de Janeiro, Brasil.
LIPSCHUTZ, DR. ALEJANDRO. Santiago de Chile, Chile.
LUCCO, DR. J. V. Santiago de Chile, Chile.
MAGHADO, DR. ANTONIO DE B. Dundo, Angola.
MADRAZO, DR. MANUEL F. México.
MADRAZO G., QUIM. MANUEL. México.
MALDONADO-KOERBEL, DR. MANUEL. México.
MARQUEZ, DR. MANUEL. México.
MARTÍNEZ, PROF. ANTONIO. Buenos Aires, Argentina.
MARTINEZ BAEZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ DURAN, DR. CARLOS. Guatemala.
MARTINS, PROF. THALES. São Paulo, Brasil.
MASSIEU, 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.
O CARREÑO, ING. ALFONSO DE LA. México.
OCHOA, DR. SEVERO. Nueva York, Estados Unidos.
ORIAS, PROF. OSCAR. Córdoba, Argentina.
ORIOI ANGUERA, DR. ANTONIO. México.
OSORIO TAFALL, PROF. B. F. Jakarta, Indonesia.
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.
PATIÑO CAMARGO, DR. LUIS. Bogotá, Colombia.
PELAEZ, DR. DIONISIO. México.
PEREZ VITORIA, DR. AUGUSTO. París.
PERRIN, DR. TOMAS G. México.
PI SUÑER, DR. AUGUSTO. Caracas, Venezuela.
PI SUÑER, DR. SANTIAGO. Panamá.
PRADOS SUCH, DR. MIGUEL. Montreal, Canadá.
PRIEGO, DR. FERNANDO. México.
PUCHE ALVAREZ, DR. JOSE. México.
PUENTE DUANY, DR. NICOLAS. La Habana, Cuba.
RIOJA LO BIANCO, DR. ENRIQUE. México.
ROSENBLIETH, DR. ARTURO. México.
ROYO Y GOMEZ, 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.
VARELA, DR. GERARDO. México.
VILLELA, DR. G. Río de Janeiro, Brasil.
WYGODZINSKI, DR. PEDRO. Tucumán, Argentina.
ZAPPI, PROF. E. V. Buenos Aires.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE
ING. EVARISTO ARAIZA

VICEPRESIDENTE
LIC. CARLOS PRIETO

VOCALES

DR. IGNACIO GONZALEZ GUZMAN
ING. LEON SALINAS

SR. EMILIO SUBERBIE

ING. RICARDO MONGES LOPEZ
SR. SANTIAGO GALAS

ING. GUSTAVO P. SERRANO
DR. SALVADOR ZUBIRAN

C I B A



Vioformo-Hidrocortisona®

Crema

**Una asociación
muy eficaz
en las dermatosis**

**Antiinflamatoria
Antibacteriana
Antimicótica
Antipruriginosa**

Presentación: Tubo de 5 g.

**(El Vioformo®-Hidrocortisona Crema contiene:
Iodocloro-oxiquinoleína 3 g, 17 alfa-Hidroxi-
corticosterona 1 g, Excipientes c. s. p. 100 g)**

® Marca registrada Reg. No. 52634 S. S. A. Literatura exclusiva para médicos P. Méd. No.6112 S. S. A.

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

38-05-04 38-788

México, D. F.

VEINTE AÑOS AL SERVICIO DE LA CULTURA Y DE LA CIENCIA

LIBRERIA INTERNACIONAL, S. A.

Av. Sonora Núm. 206 - México, 11, D. F.

Tels. 14-38-17 y 25-20-50

*El mejor servicio de libros y revistas para el investigador y
para el educador*

Extenso surtido en:

QUIMICA
BIOQUIMICA
FARMACIA
MEDICINA
BIOLOGIA GENERAL
BOTANICA
ZOOLOGIA
ARTE
LITERATURA EN ESPAÑOL
LITERATURA EN ALEMAN

*Distribuidora exclusiva del "Manual Moderno, S. A." con los siguientes
títulos:*

Jawetz: MANUAL DE MICROBIOLOGIA MEDICA. Traducido por Amado González M. y J. M. Gutiérrez-Vázquez.

Silver: MANUAL DE PEDIATRIA. Traducido por Amado González Mendoza Q. B. P. (en preparación).

Goldman: PRINCIPIOS DE ELECTROCARDIOGRAFIA CLINICA. Traducido por el Dr. Demetrio Sodi Pallares (en preparación).

Smith: UROLOGIA GENERAL. Traducido por el Dr. Antonio Villasana E.

Harper: MANUAL DE QUIMICA FISIOLÓGICA. (en preparación).

Departamento de suscripciones para revistas científicas de todo el mundo.

90 mg inicialmente;
después, 10 mg diarios

Angina de pecho

Estados depresivos

(apatía, letargia, etc)

Enfermedades consumivas



La nueva clase de reguladores hormonales
base timol que **ROCHE**
inció a producir inicialmente
como **litranzina** en 1957,
y a la que se le dio el nombre de
Berivoda, se encontró que a

Marplan

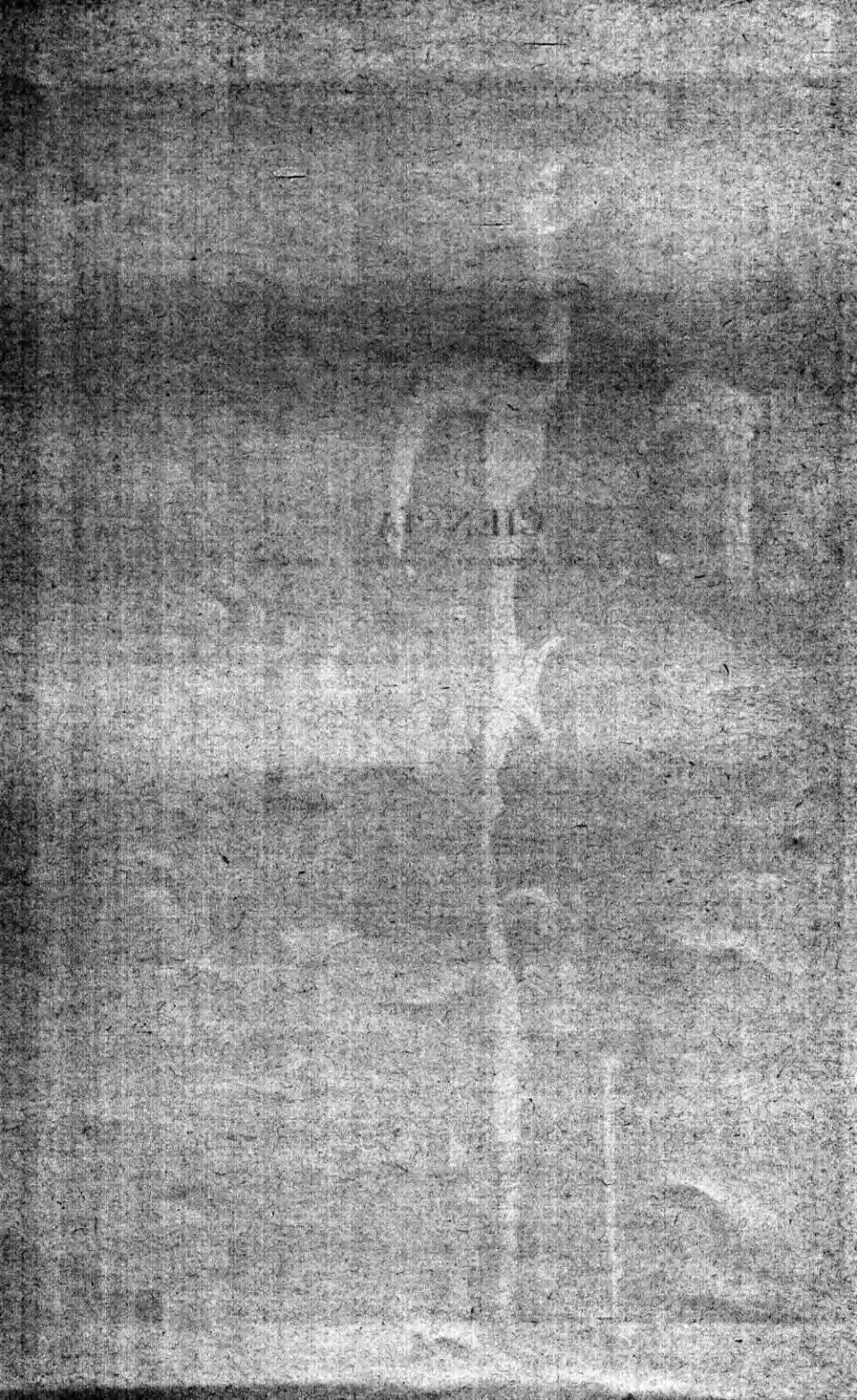
es el que posee mayor tolerancia, potencia y actividad.

Presentación:
Comprimidos de 10 mg
Frascos con 60 y 250.

CIENCIA

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas



CIENCIA

*Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas*

VOLUMEN XXI
AÑO 1961

PATRONATO DE CIENCIA
MEXICO, D. F.
1961

CIENTIA

Asociación Española de Física y Química
Comité de Fomento y Aplicación

VOL. 173

1984

Al lector

En el pasado año de 1960 la Revista CIENCIA ha completado dos décadas de su vida y publicó su Volumen XX, y ahora inicia con este cuaderno el XXI, haciendo notar que si bien la revista fue de publicación mensual en un principio, en realidad llegó a ser desde hace años una publicación bimestral, aunque ello no se hubiera dicho tácitamente y seguían publicándose números dobles o triples, lo que a veces originaba confusiones en los lectores, o al hacer las menciones bibliográficas de los trabajos. Ello se reconoce ahora, admitiendo que es bimestral, y que piensa publicar volúmenes anuales formados por seis números individuales, con una extensión total análoga a la de los tomos precedentes.

Al frente de CIENCIA sigue figurando un Patronato independiente, que ha continuado dirigido en forma muy eficaz, por el Ing. Evaristo Araiza y el Lic. Carlos Prieto, a quienes se debe en buena parte que la revista siga publicándose y conserve sus características editoriales, y sobre todo la calidad científica que sus fundadores supieron impartirle. Con ellos han integrado el Patronato, el Ing. Ricardo Monges López, los Dres. Ignacio González Guzmán y Salvador Zubirán, los Ings. Gustavo P. Serrano y León Salinas, y los Sres. D. Santiago Galas y D. Emilio Suberbie.

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

Es un obligado y grato deber el consignar en este preámbulo los nombres de las personas que en el pasado año contribuyeron a que la revista pudiese ser proseguida, comenzando por señalar los de las personas que han enviado sus contribuciones y trabajos de investigación, figurando destacadamente el nombre del Dr. Severo Ochoa, quien remitió precisamente el estudio sobre "Síntesis enzimática del ácido ribonucleico" que leyó ante la Institución Karolinska en el momento en que le fue concedido el Premio Nobel, trabajo que ocupó las páginas 1-14 del Vol. XX. Otras comunicaciones aparecidas también en la primera sección son la del Dr. Josef Brozek, "Estudios experimentales sobre los efectos de la dieta deficiente sobre la conducta humana", de los Dres. Antonio Oriol-Anguera, P. Huizar y R. Oriol, titulado "Breve revisión de las zonas reflexógenas de Heymans"; de los Profs. Manuel V. Ortega y Gene Brown, titulado "La síntesis del anillo piridínico en los sistemas biológicos", y finalmente, ocupando todo el cuaderno 9-12, el trabajo del Prof. Gonzalo Halffter, de México, titulado "Monografía de las especies norteamericanas del género *Canthon Hoffsg. (Coleópt., Scarab.)*".

Las personas que remitieron trabajos para la Sección de Comunicaciones originales fueron las siguientes: Dr. Lawrence S. Malowan, de Panamá; Dr. H. Klinge, de Ploen-Holstein (Alemania); Dr. E. Forrest Gilmour, de Waterdale, Doncaster (Inglaterra), y los Dres. Antonio Oriol-Anguera, Alfredo Sánchez-Marroquín, José Bernardez, Oscar V. Domínguez, P. Huizar, A. Oriol, R. Oriol, F. Navarro López; Profs. Joyce A. Domínguez, Ma. del Rosario Garza N. y Pedro López S., los tres de Monterrey; Q. B. P. René O. Cravioto, Guillermo Massieu H., Guillermo Carvajal, Héctor Mayagoitia D., Consolación Núñez, Ma. Luisa Prado L., Jesús Guzmán G., W. Rojas Sierra

y Jaime Gutiérrez S., los Profs. Antonio Martínez, de Buenos Aires (Argentina) y F. S. Peveira, de Río de Janeiro (Brasil); los Bióls. Alfredo Barreira, Gastón Guzmán, Anita Hoffmann, Gonzalo Halffter, C. Machado-Allison y R. Muñiz, y los Quims. Juan A. Zderic y Alberto Bowers, de México, y la Quim. Mercedes Alegre, de Panamá.

Y en la Sección de Ciencia aplicada aparecieron trabajos de los Dres. Honorato de Castro, José Erdos, Hasso von Eickstedt, y del Ing. F. Xavier Peredo.

En el transcurso del año 1960 CIENCIA ha podido contar de nuevo con la ayuda de diversas entidades, entre las que ocupa un lugar preeminente el Banco de México, que le fue concedida por el director Sr. Rodrigo Gómez y su Consejo de Gerencia; la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, cuyo Consejo de Administración preside el Lic. Carlos Prieto y de cuya gerencia está encargado el Ing. Evaristo Araiza; el Banco Nacional de México, del que es Director General el Sr. Don Agustín Legorreta. También cooperaron diversos laboratorios medicofarmacéuticos, como los del Dr. Francisco Zapata, S. A., Iqfa, Roche de México, Librería Internacional, Editorial Reverté, y otros, a todos los cuales se envía el agradecimiento de CIENCIA desde estas líneas. También Petróleos Mexicanos, que dirige el Ing. Pascual Gutiérrez Roldán, ha dado ayuda en el pasado ejercicio a la publicación de diversas investigaciones científicas por el personal de dicha empresa.

En el transcurso de 1959 falleció el distinguido profesor Dr. Ricardo Vinós, Director de la Academia Hispano Mexicana, que desde hace 15 años venía dando alojamiento a CIENCIA, manteniendo en sus locales la secretaría y el depósito de existencias de la revista, y se tuvo la fortuna de que el nuevo director de la Academia Ing. Lorenzo Alcaraz permitiese que CIENCIA siguiese contando en la misma forma desinteresada con un local en los edificios de la Academia, por lo cual se le envía el agradecimiento de la revista. El local social es en la calle de Abraham González núm. 67 (México I, D. F.).

De nuevo han colaborado a la redacción y edición de la revista los miembros del Comité antes mencionado y el personal de secretaría y administración.

Desea el Patronato en último término patentizar su agradecimiento a la Editorial Muñoz, S. A., que continúa encargada de la publicación de CIENCIA, colaborando en que la revista conserve sus características tipográficas.

El Director

México D. F., 15 de marzo de 1961.

C. BOLÍVAR Y PIeltaIN

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA 1

DIRECTOR:
C. BOLIVAR Y PIELTAIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

VOL. XXI
NUMERO 1

PUBLICACION BIMESTRAL DEL
PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
PUBLICADO: 10 DE ABRIL DE 1967

PUBLICADA CON LA AYUDA ECONOMICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA DE MEXICO
REGISTRADA COMO ARTICULO DE 2a. CLASE EN LA ADMINISTRACION DE CORREOS DE MEXICO, D. F. CON FECHA 24 DE OCTUBRE, 1947

La Ciencia moderna

FARMACOLOGIA MOLECULAR DE RELAJANTES MUSCULARES¹

POR

JACQUES MARÍA VAN ROSSUM

y

JORGE JARAMILLO

Instituto de Farmacología,
Universidad Católica de Nijmegen,
Países Bajos.

Departamento de Farmacología,
Tulane Medical School,
Nueva Orleans, EE. UU.

INTRODUCCIÓN

En el movimiento de los animales interviene una secuencia de procesos químicos y los músculos estriados llevan a cabo la acción bajo la influencia del sistema nervioso. Es por lo tanto evidente que agentes químicos o fármacos puedan modificar tales procesos. Algunos de estos agentes no pueden penetrar en el interior de las células, pero existen puntos sensibles en la superficie de la membrana celular sobre los cuales las drogas pueden fácilmente ejercer un efecto. En el músculo estriado estos puntos sensibles están situados en la unión mioneural. Diferentes grupos de drogas al actuar en uno o varios de los distintos procesos que tienen lugar en la unión mioneural, pueden interceptar la conducción neuromuscular y producir relajación muscular.

Como ambos, la droga y el tejido animal, están compuestos de moléculas, cualquier acción de una droga puede ser estudiada en términos de interacciones moleculares. Para producir un determinado efecto, las moléculas de la droga

tienen que combinarse con moléculas o partes de molécula en el sujeto biológico. Estas moléculas localizadas en el tejido son llamadas receptores. La capacidad de una droga para combinarse con estos receptores es denominada afinidad. Actividad intrínseca (1, 6) ha sido llamada la habilidad para producir un efecto una vez que los receptores han sido ocupados. La actividad intrínseca y la afinidad de una droga son magnitudes básicas en los estudios de la acción de las drogas.

En este artículo se estudian los agentes relajantes musculares en términos de interacciones moleculares, lo cual hace posible clasificar dichos agentes en tres diferentes grupos. Ahora pasaremos a resumir algunas de las diferentes clases de interacciones vistas en las drogas.

1. INTERACCIONES ENTRE DROGAS Y RECEPTORES EN GENERAL

Como fue indicado anteriormente, la interacción de las moléculas de drogas con los receptores específicos es un paso necesario en cualquier acción de una droga, y es por lo tanto importante una concentración adecuada de la droga directamente en los alrededores de los receptores (biofase). La concentración de la droga en

¹Parte de este trabajo fue preparado durante la permanencia de los autores en el Departamento de Farmacología de la Universidad de Tulane, con las ayudas (Nº 2G-363) del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos para J. M. van Rossum, y de la administración de Cooperación Internacional (I. C. A.) para J. Jaramillo.

la biofase es, en cierto modo, una función de la dosis administrada y dependerá, además de otros factores, de la vía de administración (oral o intravenosa), del sujeto biológico empleado (animal o paciente) o bien de la absorción, distribución, metabolismo y excreción. La suma de estos factores está representada por el término transferencia en el primer cuadro de la figura 1 (32).

ceptores ocupados en condiciones de equilibrio es igual a:

$$RA/r = I/(1 + K_4/A) \quad (2)$$

Donde:

K_4 es la constante de disociación del complejo e inversamente proporcional a la afinidad. Hay

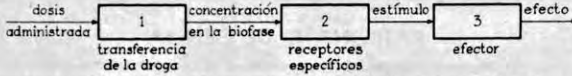
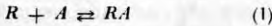


Fig. 1.—Representa los tres pasos necesarios en la acción de las drogas. En el cuadro 1 la relación entre la dosis aplicada y la concentración en la inmediata vecindad de los receptores; el número 2, la interacción entre droga y receptor y la formación de un estímulo, y el número 3, la relación entre el estímulo y el efecto final.

Para hacer un análisis de la acción de una droga es aconsejable empezar con órganos aislados, para así evitar la presencia de estos complicados factores. Para los órganos aislados y colocados en un baño la concentración en el receptor es casi directamente proporcional a la dosis.

La interacción entre la droga y el receptor, representada en el segundo cuadro de la figura 1, es semejante a una reacción bimolecular de acuerdo con:



Donde:

R es la concentración de receptores libres, RA

evidencia de que esta relación es también válida para las reacciones farmacológicas y no sólo para reacciones enzimáticas (2).

Como resultado de la ocupación de los receptores, se produce un estímulo el cual es proporcional a la cantidad de receptores ocupados o a la velocidad de ocupación. En cualquier caso siempre puede aplicarse la siguiente ecuación:

$$S_4/S_m = \alpha RA/r = \alpha/(1 + K_4/A) \quad (3)$$

Donde:

S_4 es el estímulo producido por la droga A y

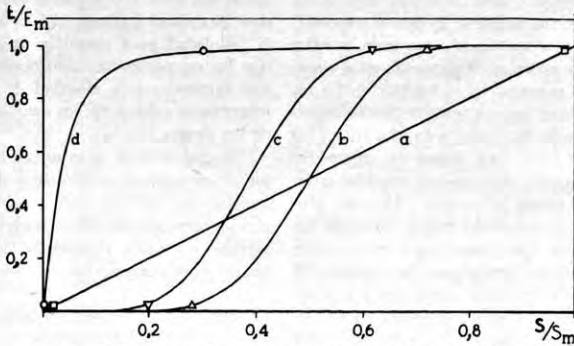


Fig. 2.—Posibilidades para la relación entre estímulo y efecto: a) Relación lineal; b) y c) Respuesta del todo o nada con una distribución normal de frecuencia. d) Una función exponencial complicada (32).

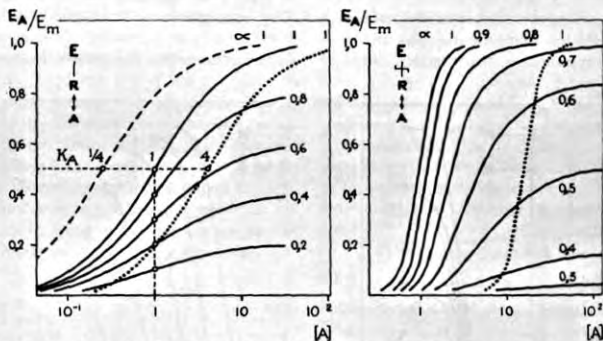
la concentración de receptores ocupados (complejo droga-receptor) y A es la concentración de la droga en la biofase. Pero como la cantidad de receptores es limitada, la fracción (RA/r) de re-

S_m el estímulo máximo obtenido con un sujeto biológico determinado. La constante de proporcionalidad α es la actividad intrínseca de la droga A .

Basándonos en su actividad intrínseca, las drogas pueden ser divididas en (1, 6):

1) Agonistas.—Drogas con alta actividad intrínseca, por ejemplo la acetilcolina.

El efecto de una droga es pues función del estímulo. Algunas de estas funciones se representan en la figura 2. En el caso más simple se ve que existe una relación lineal, pero frecuentemente



Figs. 3 a y b.—Curvas logarítmicas de respuesta a variadas dosis de agonistas con distintas afinidades y actividades intrínsecas.

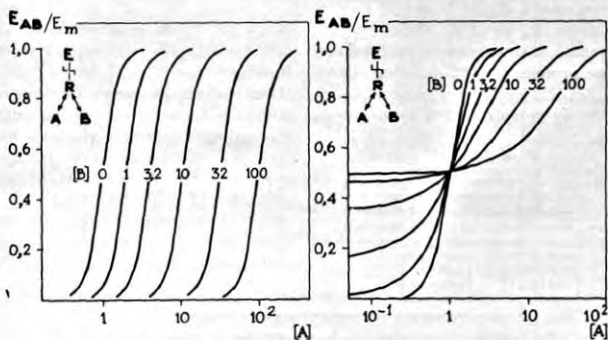
a) en el caso de una relación lineal entre el estímulo y el efecto y b) en el caso de una respuesta del todo o nada con una distribución normal de frecuencia.

Nótese que la actividad intrínseca es proporcional a la altura máxima de las curvas.

2) Agonistas parciales.—Drogas con actividad intrínseca intermedia. Ejemplo, pilocarpina (35).

3) Antagonistas competidores.—Drogas de baja actividad intrínseca como la atropina.

se encuentran funciones no lineales. Por ejemplo, si las unidades de un sistema biológico responden en una función del todo o nada, cada una a un valor crítico del estímulo, la relación



Figs. 4 a y b.—a) Curvas logarítmicas de respuesta a un puro agonista en la presencia de varias concentraciones de un antagonista competidor B.

Nótese la desviación paralela de las curvas. b) En presencia de un agonista parcial B. Nótese el sinergismo en las concentraciones bajas de A y un antagonismo competidor en las más altas concentraciones (acción dualista).

El estímulo finalmente produce un efecto en el sistema efector, el cual está representado esquemáticamente en el cuadro 3 de la figura 1.

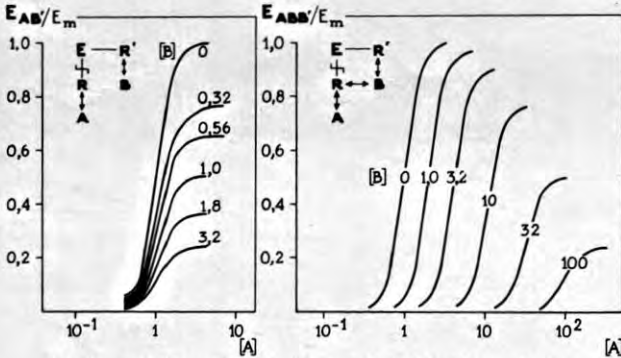
entre éste y el efecto está dada por una curva de distribución de frecuencia. En este caso la curva toma una forma de S, lo cual indica la

2. INTERACCIÓN POR COMPETENCIA

presencia de un umbral y de algunos receptores extra (4, 32). Para una respuesta del todo o nada, las curvas obtenidas a determinadas dosis son en general más inclinadas que aquéllas para una relación lineal (fig. 3).

Experimentalmente, la actividad intrínseca y la afinidad pueden determinarse por medio de las curvas de respuesta a dosis dadas.

Las drogas con baja actividad intrínseca no producen efecto por sí mismas, pero interfieren al ocupar los receptores de las drogas agonistas; Ello hace pensar si la afinidad de los agonistas disminuye por la acción de los antagonistas. Consecuentemente, las curvas de respuesta a de-



Figs. 5 a y b.—a) Curvas de un agonista en presencia de varias concentraciones de un antagonista no-competidor B. Nótese la caída de las curvas. b) Curvas dadas por un agonista en presencia de una sustancia B que es a la vez un antagonista competidor y no-competidor. Nótese la desviación y caída de las curvas.

a) Es factible hallar la actividad intrínseca por la relación entre la altura máxima de la curva para una droga, E_{Am} , y la que da la droga estándar usada, E_m ($\alpha = E_{Am}/E_m$).

b) La afinidad es inversamente proporcional a la dosis que produce el 50% del efecto máximo ($E_{Am}/E_A = 2$). El logaritmo negativo de esta dosis, pD_2 , es proporcional al logaritmo de la afinidad (3).

terminadas dosis se desvían hacia concentraciones más altas de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$A_n/A_o = x = 1 + B/K_n \quad (4)$$

Donde:

A_n es la dosis del agente en presencia del antagonista y A_o en ausencia de este último, siempre y cuando ambos tengan el mismo efecto. La des-

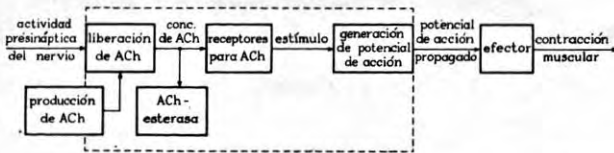


Fig. 6.—Esquema que representa lo que ocurre en la placa neuromotora. Nótese que las drogas pueden actuar en diferentes sitios y que sólo aquéllas que actúan dentro de la línea punteada son llamadas curariformes.

Este razonamiento es cierto en el caso de una relación lineal entre estímulo y efecto, pero existen también medidas para cuando éste no sea el caso. En estas condiciones las magnitudes básicas pueden encontrarse usando antagonistas competidores irreversibles (5, 32, 36).

viación de las curvas es independiente de la relación entre estímulo y efecto. Véase la figura 4.

La afinidad del antagonista competidor puede expresarse por la concentración que produce una cierta desviación o por el logaritmo negativo (pAx) de esta concentración (3, 37).

$$pAx = \log(\text{afinidad}) - \log(x-I) \quad (5)$$

$$pA_2 = pAx + \log(x-I)$$

Las drogas de gran actividad intrínseca al combinarse compiten con los receptores, pero en este caso la ocupación en el receptor es efectiva. Las drogas de actividad intrínseca intermedia producen un efecto por sí mismas, pero la efectividad de la combinación droga-receptor es menor que la de drogas de gran actividad intrínseca. Estas drogas deben ser pues llamadas agonistas parciales (39). Es interesante el combinar un agonista parcial con uno puro, con la esperanza de obtener a la par que sinergia, un antagonismo competidor y un mútuo antagonismo, como puede verse en la siguiente ecuación:

$$S_{AB}/S_m = \alpha / (1 + (1 + B/K_A) K_A/x) + \beta / (1 + (1 + A/K_A) K_B/B) \quad (6)$$

Donde:

S_{AB} es el estímulo producido por la combinación de drogas, α es la actividad intrínseca del agente A y β la del agente B. Las curvas de respuesta a dosis determinadas para la dualidad de acción muéstranse en la figura 4b. De aquí se deduce que los agentes agonistas parciales producen una acción dual (1, 6).

3. ANTAGONISMO SIN COMPETENCIA

Desde el momento de la ocupación de los receptores hasta la aparición del último efecto, ocurre una larga secuencia de fenómenos. Es lógico pensar que existan drogas que interfieren en uno o varios de estos procesos y consecuentemente antagonicen el efecto de una droga agonista. Ahora bien, como estas drogas producen el efecto antagónico al ocuparse de otros receptores distintos de aquéllos del agente agonista, tal efecto es virtualmente no competidor. El efecto de un agonista A en presencia de tal droga se denomina antagonismo No competidor, y puede representarse por (7, 32):

$$E_{AB} = E_A / (1 + B/K_B) \quad (7)$$

Las drogas no competidoras causan una caída en las curvas para el agonista como se deduce de la ecuación (7) y demuestra en la figura 5 a. La afinidad de una droga no competidora exprésase razonablemente por el valor pD'_2 (8) o sea el logaritmo negativo de la concentración que causa una disminución del 50% en la curva ($E_A/E_{AB} = 2$).

Es posible también encontrar drogas afines a un sistema receptor y que ocupen los receptores del agonista a la vez que los de drogas no competidoras. En otras palabras, dichas drogas serían a la vez competidoras y no competidoras y producirían una desviación de la curva para el agente agonista así como un descenso (7). En la figura 5 b se da un ejemplo. Para una droga con dualidad de acción antagónica es necesario calcular ambos valores, pA_2 y pD_2 .

Existe la posibilidad de que una droga tenga afinidad y actividad intrínseca para los receptores específicos y al mismo tiempo afinidad para los receptores de los agentes no competidores. Esta interacción se denomina autoinhibición (7).

4. FUNCIÓN DE LA PLACA NEUROMOTORA

Para poder hacer una completa descripción del modo de acción de los agentes interceptores neuromusculares es necesario considerar primero los procesos que tienen lugar en la placa neu-

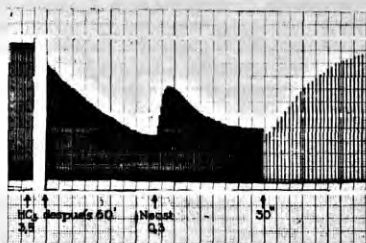


Fig. 7.—Registro de la contracción del músculo tibial anterior del gato con estimulaciones farádicas (100 h, 0.2 mA cada 10 seg por 0.2 seg) del nervio peroneo. El músculo fue conectado a una polea, cuyo eje a la vez está unido a una resistencia variable, la cual es parte de un puente de Wheatstone. El voltaje en el puente es medido mediante un registrador electrónico.

Una hora después de la inyección del hemicolino (HC) la altura de la contracción disminuye. La neostigmina aumenta la altura de la contracción y la estimulación cada 30 seg en vez de los diez originales da lugar a una recuperación del nivel anterior (dosis en μmol por Kg).

romotora. La transmisión de los impulsos se realiza por intermedio de la acetilcolina, la cual se sintetiza en la sinapsis, a lo largo del nervio y especialmente en sus terminaciones donde es almacenada en "vesículas sinápticas". Estas vesículas contienen alrededor de 1 000 moléculas de acetilcolina. Como resultado de la actividad motora nerviosa, la acetilcolina liberada de las vesículas por difusión sirve de puente, en el espacio sináptico y ocupa sus receptores específicos. En estas condiciones se produce un estímulo.

lo. El estímulo a su vez genera un potencial de acción el cual al alcanzar un valor crítico se propaga a lo largo de la fibra muscular. El resultado es una contracción del orden del todo o nada, seguido de una relajación, independientemente de si los receptores permanecen ocupados o no.

Simultáneamente la acetilcolinesterasa hidroliza a la acetilcolina. La enzima está localizada en la vecindad inmediata de los receptores específicos para la acetilcolina. Los receptores quedan en libertad para que un nuevo impulso pueda pasar a través de la placa motora y de lugar a una nueva contracción. La serie completa de fenómenos se representa en la figura 6. Hay fibras que no responden con una reacción del todo o nada, sino que su contracción depende de la intensidad del estímulo aplicado; por ejemplo en el músculo recto abdominal de la rana. Estas están invadidas más difusamente (24).

Teniendo en cuenta los procesos que tienen lugar en la placa neuro-motora y el tipo de fibra muscular, puede concebirse interferencia neuromuscular en diferentes sitios. Es posible inhibir la actividad presináptica del nervio por anestésicos locales, y puesto que los nervios motores están mielinizados solamente en su extremo es decir, en las cercanías de la placa neuromotora, los anestésicos pueden interferir en la transmisión del impulso nervioso.

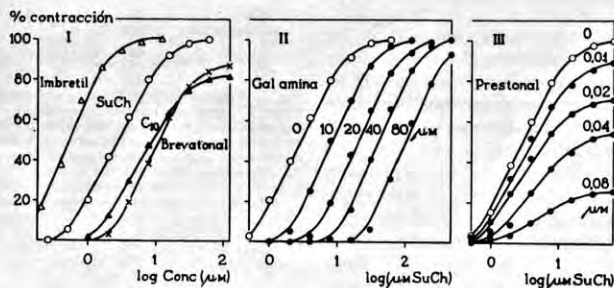
La acetilcolina se sintetiza a la par que va

jantes a la acetilcolina en su actividad intrínseca y en su afinidad producen un estímulo seguido de fasciculación o contracción de las fibras y consecuentemente parálisis flácida y, ó parálisis espástica. Como estas drogas producen cambios en el potencial de la membrana, son llamadas drogas despolarizantes. Los agentes interceptores musculares parecidos a la acetilcolina solamente en su afinidad y que por lo tanto carecen de actividad intrínseca, no producen estímulo alguno y son llamados curaremiméticos o drogas curariformes competidoras.

Es posible que una droga interfiera, por ejemplo en la generación del potencial de acción. Estas drogas ocupan receptores distintos a aquellos de la acetilcolina y son llamadas drogas curariformes no competidoras. Finalmente, la propagación del potencial de acción puede ser afectada por drogas como la quinidina (41). La quinidina no es una droga curariforme porque actúa después de la placa neuromotora. Los diferentes grupos de drogas curariformes serán tratados separadamente.

5. DROGAS QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCIÓN O LIBERACIÓN DE ACETILCOLINA

A lo largo de un nervio motor y, especialmente en sus terminaciones, se encuentra una cantidad relativamente grande de mitocondrias



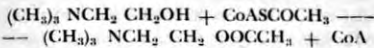
Figs. 8a, b y c.—Acción de los tres grupos de drogas curariformes en las contracciones isométricas en una preparación de recto abdominal de la rana; a) Curvas para los agentes despolarizantes (grupo I). Nótese la diferencia en la afinidad y en la actividad intrínseca.

b) Curvas para la succinilcolina en presencia de varias concentraciones de galamina (grupo II). Nótese la desviación paralela de las curvas que indica competencia.

c) Curvas para la succinilcolina en presencia de prestonal (grupo III). Nótese la caída de las curvas indicando un antagonismo no-competidor.

siendo usada en la placa motora. Las drogas que interfieren en la producción o liberación de acetilcolina impiden la transmisión neuromuscular y causan parálisis flácida. Aquellas drogas seme-

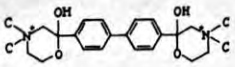
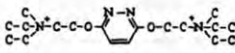
(14). Ellas son llevadas por la corriente del axón desde el soma de la célula nerviosa y contienen la enzima colina-acetilasa que cataliza la siguiente reacción (29):



Para una producción adecuada de acetilcolina, debe haber disponibles cantidades suficientes de colina y acetato activo. De estos dos precursores, la colina ha de ser transportada del exterior al interior de la célula y luego a las mitocondrias para lo cual se requieren procesos activos. El hemicolíneo (38) disminuye la producción de acetilcolina, al parecer interfiriendo con el transporte de la colina (17).

La estimulación farádica de un nervio motor da origen a contracciones musculares que duran mientras el estímulo está presente, manteniéndose la respuesta máxima igual si el estímulo permanece constante e idéntico (fig. 7). Esto indica que en condiciones normales la producción de acetilcolina excede a la demanda. La administración de hemicolíneo bajo frecuente estimulación después de 30-60 min disminuye la amplitud de la contracción, la cual alcanza un nuevo nivel. Si entonces inyectamos neostigmina u otro inhibidor de la esterasa, la amplitud de la contracción aumentará, lo que significa hay mayor cantidad de acetilcolina (fig. 7). Cuando la frecuencia del estímulo disminuye, hay más acetilcolina disponible y aumenta la amplitud de la contracción. Estos experimentos sugieren que el hemicolíneo interfiere con la producción de acetilcolina, idea que se refuerza con el hecho de que la colina es un efectivo antagonista (27, 30, 38). Se ha descrito (18) una droga (Tabla I) cuyo modo de acción es semejante pero

TABLE I
DROGAS CURARIFORMES QUE INFLUENCIAN LA PRODUCCIÓN O LIBERACIÓN DE ACh

| | |
|--------------------------------|---|
| Hemicolínio HC ₃ |  |
| Compuesto Y (Gesler 1959) |  |
| liberación | Ca (+) Mg (-) toxina botulínica (-) |

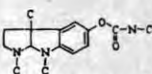


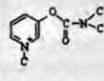
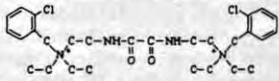
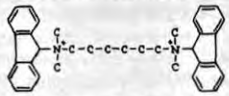
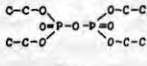
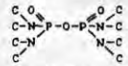
que tiene en su estructura un grupo químico diferente.

La liberación de acetilcolina aumenta en presencia de cationes como Ca⁺⁺, los cuales ha-

cen más lábiles las vesículas sinápticas, en cambio, los iones Mg⁺⁺ inhiben la liberación de acetilcolina (9). Aún en ausencia de actividad nerviosa, las vesículas sinápticas estallan a intervalos irregulares dando lugar a pequeños potenciales en la placa motora (25). Estos potenciales y su frecuencia se aumentan por los iones Ca⁺⁺ y disminuyen por los iones Mg⁺⁺.

Algunos venenos biológicos afectan la liberación de acetilcolina en las terminales nerviosas colinérgicas. La toxina del *Clostridium botulinum* inhibe fuertemente la liberación de acetilcolina, y el mismo efecto tiene la toxina de *Spheroides vermicularis* (16, 28); ambas no pueden ser antagonizadas por la colina. La toxina del *S. vermicularis* es interesante por tener un peso molecular bajo (alrededor de 300). El *Dermacenter andersoni*, cuya larva parasita a los animales, intercepta a la transmisión muscular, acción que desaparece al quitar el pará-

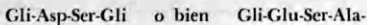
TABLE II
INHIBIDORES REVERSIBLES E IRREVERSIBLES DE LA ACh-ESTERASA

| | |
|---|---|
|  |  |
| flsostigmina, eserina | edrofonio "Tensilon" |
|  |  |
| neostigmina "Prostigmina" | piridoistigmina "Mestinon" |
|  | |
| ambenonio "Mitelase" | |
|  | |
| hexafluorenio "Milaxen" | |
|  |  |
| TEPP | OMPA |

sito (31). Es evidente que dicha garrapata produce una sustancia que inhibe la emisión o liberación de la acetilcolina por los nervios motores (15).

6. INHIBIDORES DE LA ACETILCOLINESTERASA

La acetilcolina actúa como el transmisor en la unión mioneural y es liberada e hidrolizada muy rápidamente. Esta hidrólisis se realiza por la acetilcolinesterasa, enzima muy específica y de acción muy rápida. Además de la acetilcolina, la acetilcolinesterasa actúa sobre la propionilcolina y la acetiltiocolina. La colinesterasa del plasma sanguíneo (esterasa pseudo-colínea) es menos específica y puede hidrolizar un amplio espectro de ésteres de colina y otras bases. Es interesante anotar que la parte activa de la acetilcolinesterasa y otras enzimas hidrolíticas tienen la siguiente composición de aminoácidos (12, 13):



La serina está presente en el sitio activo de la fosfoglucomutasa (26) y de la trombina (19). La secuencia de los aminoácidos y el pliegue de la proteína en el sitio activo son responsables de la especificidad, pero el mecanismo del proceso catalítico parece no ser idéntico para todos. Las estructuras análogas a la acetilcolina que aún muestran afinidad hacia la acetilcolinesterasa, pero que no son hidrolizadas, se comportan como inhibidores por competencia e interfieren con el proceso catalítico de la acetilcolina lo que causa, que aun impulsos pequeños sean efectivos.

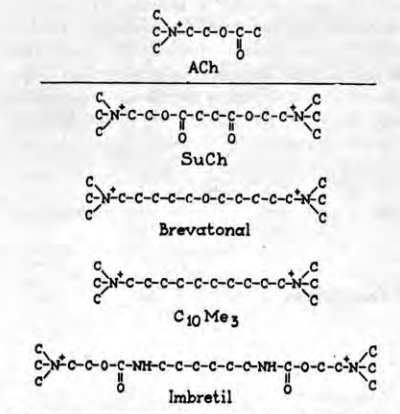
Los inhibidores de la esterasa (22) han sido aplicados como drogas anticurares, pero como veremos luego ellas son efectivas solamente contra un grupo de drogas curariformes. Las diferentes drogas con acción anticurare usadas en la clínica están representadas en la Tabla II. La fisostigmina, un producto natural, es de menor uso; el edrofonio es de acción corta mientras que la piridostigmina tiene acción más larga que la de la neostigmina. Los inhibidores de la esterasa son usados en la miastenia gravis, la cual posiblemente es un defecto en la producción normal o en la liberación de la acetilcolina. En este caso, los inhibidores de la esterasa de acción prolongada como el ambenonium (23) aventajan a los de acción corta. Los inhibidores irreversibles como TEPP y OMPA son bastante tóxicos (gases nerviosos) y por lo tanto no son recomendados.

7. GRUPO I, AGENTES DESPOLARIZANTES

La ocupación de los receptores específicos por la acetilcolina da lugar a un cambio de po-

tenencial que es llamado despolarización. Si la acetilcolina se encuentra en exceso, como sucede cuando la esterasa es inhibida, los receptores se hallan completamente ocupados e interceptados los futuros impulsos, provocando una relajación muscular mientras persista la despolarización. Es un hecho que de la despolarización persistente no existe pues se ha observado que después de cierto tiempo, independientemente de la ocupación de los receptores, el potencial de la placa motora se recupera (10). Las drogas parecidas a la acetilcolina en su afinidad y en su actividad intrínseca, pero que no son tan fácilmente hidrolizadas por la acetilcolinesterasa, también ocuparán los receptores específicos de la acetilcolina y darán lugar a un estímulo. En un músculo de contracción rápida dichas drogas producen una contracción simple en cada fibra individual presentándose así las fasciculaciones que irán seguidas de parálisis flácida. Sin embargo en los músculos que contienen fibras que no responden a una reacción del todo o nada, o fibras lentas, las drogas producen una contracción persistente o parálisis espástica. El recto abdominal

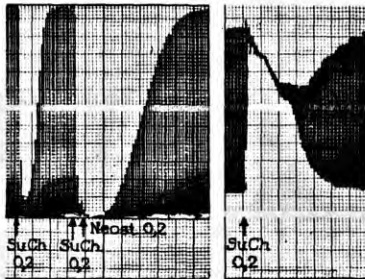
Tabla III
DROGAS CURARIFORMES DESPOLARIZANTES, GRUPO I



de la rana contiene fibras lentas o de contractura en cantidad considerable siendo por lo tanto un buen órgano para verificar las curvas de respuesta a dosis determinadas de acetilcolina y de agentes despolarizantes, véase la figura 8 a. En estas curvas es evidente que la succinilcolina y el Imbretil tienen igual actividad intrínseca pero diferente afinidad. Compárense con las curvas teóricas de la figura 3. El decametonio tiene más

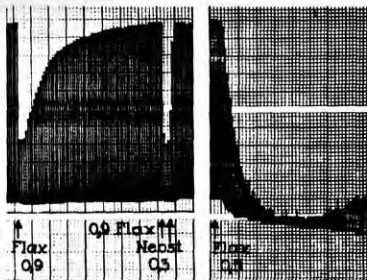
baja actividad intrínseca que la succinilcolina y ésta es la razón por la cual la primera droga ejerce cierta acción curaremiética en algunos tejidos.

En el músculo tibial del gato, de contracción rápida, los agentes despolarizantes producen parálisis flácida relativamente corta con succinilcolina y más duradera con las otras drogas. En



Figs. 9 a y b.—a) Efecto de la succinilcolina (grupo I) en las contracciones del músculo tibial anterior del gato mediante estimulación farádica (100 h. 0.2 mA cada 10 seg por 0.2 seg). La succinilcolina causa una parálisis espástica, que se observa como una contractura y una disminución en la contracción, lo cual es característico de las drogas del grupo I (dosis en μ mol por Kg).

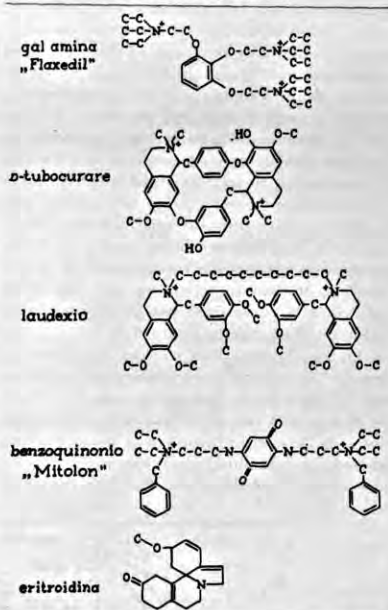
Puede verse que la estructura molecular de las drogas curariformes del grupo I (Tabla III), junto con la acetilcolina, contiene pequeños sustituyentes en el nitrógeno cuaternario. La efectividad con que este grupo cargado positivamente puede influir el campo receptor determi-



Figs. 10 a y b.—a) La galamina (Flaxedil) causa una parálisis flácida en el gato la cual es fácilmente antagonizada por los inhibidores de la esterasa. b) La galamina produce también parálisis flácida en el pollo. Cuadro típico para las drogas del grupo II (dosis en μ mol por Kg).

na directamente la actividad intrínseca. La introducción de grupos más pesados siempre da lugar a una disminución de la actividad intrínseca. Un simple grupo amonio como el del tetrametilamonio es suficiente, aunque la afinidad es baja.

TABLE IV
CURAREMIMÉTICOS, GRUPO II



la figura 9 a, se representa un cuadro típico. La succinilcolina es atacada por la esterasa pseudo-colina, y su acción intensificada y prolongada por los inhibidores de la esterasa. El milaxen, un inhibidor de la esterasa, el que por ser absorbido en las proteínas plasmáticas y permanecer en la sangre, es usado algunas veces para prolongar la acción de la succinilcolina (10). Los inhibidores de la esterasa que son anticurares con respecto a aquellos del grupo II están fuertemente contraindicados en el antagonismo de las drogas del grupo I.

El músculo de las aves contiene fibras de contracción rápida y fibras de contracción lenta o de contractura. En estos músculos las drogas del grupo I producen simultáneamente inhibición de la contracción en las primeras fibras, y parálisis espástica, como se demuestra en la figura 9 b. Los agentes despolarizantes y especial-

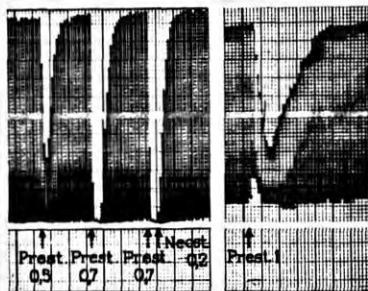
mente la succinilcolina producen dolor muscular (11) que empieza a aparecer unos días después de la operación.

8. GRUPO II. AGENTES CURAREMIMÉTICOS

Los agentes curaremiméticos son químicamente análogos a la acetilcolina, con la diferencia de sustituciones en el nitrógeno cuaternario por radicales de más peso (Tabla IV). Estos compuestos aún tienen afinidad hacia los receptores en la placa motriz pero no causan despolarización y consecuentemente presentan baja actividad intrínseca. Como ocupan receptores específicos, interfieren en la reacción de estos con la acetilcolina, lo cual da lugar a interferencia neuromuscular y desde luego se requiere más acetilcolina para provocar una adecuada despolarización. En consecuencia los agentes curaremiméticos son antagonistas competidores de la acetilcolina, lo cual se refleja en una desviación paralela a la curva dada por un agente despolarizante. Obsérvese la figura 8 b.

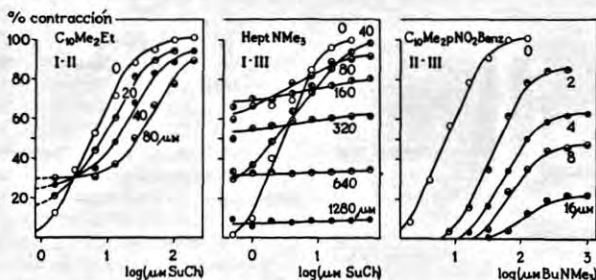
En los seres humanos y en los mamíferos en general los agentes curaremiméticos producen una parálisis flácida que puede verse en la figura 10 a para el caso de la galamina. Los inhibidores de la esterasa protegen a la acetilcolina liberada en cada impulso nervioso, dando lugar a una nueva despolarización. Por esta razón los

aves (fig. 10 b), la cual puede anularse por los inhibidores de la esterasa. Los agentes curaremiméticos han de preferirse a los despolarizantes cuando su efecto es reversible. Hay que tener



Figs. 11 a y b.—a) El prestonal produce parálisis flácida en el gato, la cual no es antagonizada por los inhibidores de la esterasa. b) El prestonal causa también parálisis flácida en el pollo. Un cuadro típico para drogas del grupo III (dosis en μg por Kg).

cuidado cuando se usa un inhibidor de la esterasa porque una sobredosis conduciría a una crisis colinérgica, la cual puede tratarse con reactivadores como 2-P. A. M. (21). No se han encontrado aún verdaderas drogas del grupo II de acción corta.



Figs. 12 a, b y c.—Acción de las drogas curariformes mixtas en las curvas de respuesta a la succinilcolina sobre el recto abdominal de la rana: a) $\text{C}_{10}\text{Me}_2\text{Et}$ causa una contractura y una desviación de las curvas demostrando su acción agonística (I) y antagonista competidora (II). b) Heptiltrimetilamonio causa contractura y caída de las curvas mostrando su acción agonista (I) y antagonista no-competidora (III). c) $\text{C}_{10}\text{Me}_2\text{p-nitro benzil}$ causa una desviación y una caída de las curvas indicando que posee una acción competidora (II) y una no-competidora (III).

inhibidores de la esterasa pueden ser usados como anticurares del grupo II. El efecto anticurare de la neostigmina es demostrado en la figura 10 a.

Lógicamente las drogas anticurare del grupo II también producen parálisis flácida en las

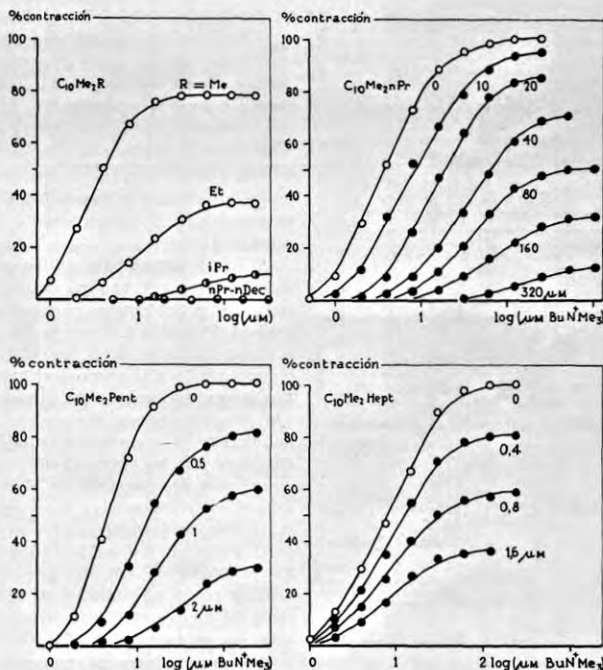
9. GRUPO III, DROGAS CURARIFORMES NO COMPETIDORAS

De la observación de la figura 4 se deduce que pueden existir drogas que interfieran con la transmisión mioneural por actuar en otros

receptores distintos de aquéllos de la acetilcolina y que sean de naturaleza no competidora. Al no comportarse tales drogas como agentes despolarizantes o interceptores por competencia, actuarían como antagonistas no competidores, y producirían una disminución de las curvas de

conocidos inhibidores de la esterasa (fig. 11 b).

Existe cierta confusión en la clasificación del prestonal (33) por lo que respecta a su acción en los mamíferos. Por los resultados de estos experimentos, parece enmarcar mejor dentro del grupo I que dentro del grupo II.



Figs. 13 a, b, c y d.—Curvas de respuesta a los homólogos del decametonio ($C_{10}Me_2$) en el recto abdominal de la rana. El alargamiento de la cadena alquil (R) causa una baja en la altura de las curvas, lo que significa una disminución de la actividad intrínseca, al paso que un mayor alargamiento da lugar a una acción no-competidora.

b) $C_{10}Me_2nPr$ pertenece principalmente al grupo II pero en altas concentraciones, al grupo III.

c) $C_{10}Me_2Pent$, tiene aún más acción del grupo III.

d) $C_{10}Me_2Hept$, es una droga típica del grupo III.

respuesta a dosis determinadas (33). Un ejemplo de dichas drogas es el prestonal (fig. 8 c). En humanos y en mamíferos, esta droga produce parálisis flácida que no es antagonizada por los inhibidores de la esterasa. La neostigmina, por ejemplo, no tiene acción alguna en la parálisis producida por prestonal en el gato (fig. 11 a). En las aves, el prestonal produce también parálisis flácida que tampoco es antagonizada por los

Los agentes curariformes del grupo III son en general sales amónicas bicuaternarias con largas cadenas en cada uno de sus nitrógenos (Tabla V). Esta estructura favorece la disminución de la tensión superficial y posiblemente facilita la penetración de estas drogas a través de la membrana celular. Existe en realidad cierta correlación entre la actividad sobre la tensión superficial y esta clase de acción curariforme (34).

10. DROGAS CURARIFORMES MIXTAS

Los grupos diferenciados de drogas curariformes tienen estructura molecular característi-

de transición verbigracia intermediarios entre el grupo I y II, entre el grupo I y III; II y III y aún entre los grupos I, II y III. En la figura 12 se muestran algunas curvas obtenidas con una

TABLA V
DROGAS CURARIFORMES NO-COMPETIDORAS, GRUPO III

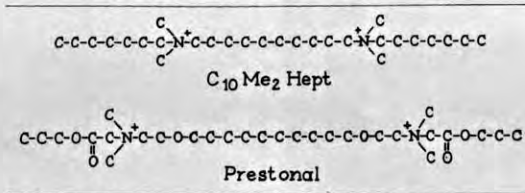
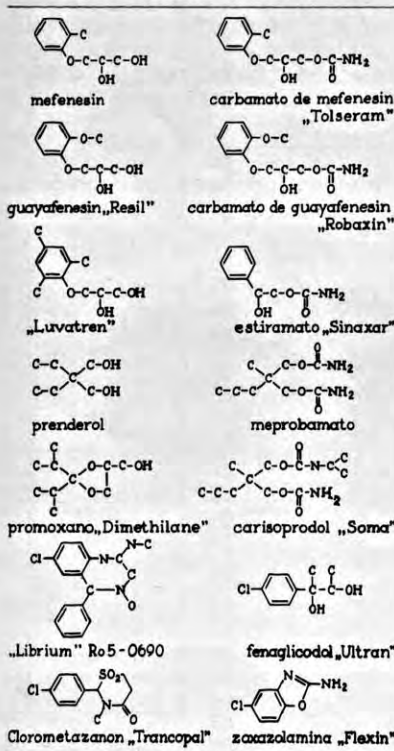


TABLA VI
RELAJANTES MUSCULARES DE ACCIÓN CENTRAL



ca. Esto hace factible predecir el modo de acción de una nueva droga curariforme, aunque habría que admitir la existencia de compuestos

droga del grupo I en presencia de uno de estos intermediarios. Comparar con la figura teórica número 5.

Si en el decametonio, ambos grupos metilo se reemplazan por grupos alquilo de longitud creciente, es de esperar que ocurra un cambio gradual del grupo I al grupo III pasando por el grupo II. Posiblemente los substituyentes más grandes cambian el grupo I al grupo II, mientras las cadenas más largas aumentan la afinidad no competitiva. Ha podido comprobarse lo anterior, como se observa en la figura 13. En ella se ve que las curvas disminuyen a medida que se pasa del grupo metilo al grupo propilo. Este último compuesto en bajas concentraciones es un antagonista competidor y en altas se comporta como no competidor (figura 13 b). En los homólogos de más alto peso, como C₁₀Me₂Pent, la acción no competitiva es más pronunciada. El compuesto C₁₀Me₂Hept es solo un antagonista no competidor (34).

La relación de los no competidores —competicidores, tanto en la actividad intrínseca como en la afinidad—, variará para los diferentes órganos y tejidos, de tal manera, que para series homólogas los compuestos típicos de transición pueden encontrarse en diferentes lugares dentro de la serie.

Ciertas drogas curariformes tienen también de una manera relativa, fuertes propiedades inhibitorias de la colina esterasa como sucede con el benzoquinonio y el prestonal por lo cual se explica su acción en la salivación, por ejemplo.

11. RELAJANTES MUSCULARES DE ACCIÓN CENTRAL

En la regulación del tono muscular intervienen las vías monosinápticas y polisinápticas, idea moderna brillantemente revisada por Granit

(20). Cuando las drogas penetran al sistema nervioso central para actuar sobre sus células, es lógico que actúen de preferencia sobre los reflejos polisinápticos, provocando en ellos más fácilmente una alteración o interferencia.

Un gran número de alcoholes polihídricos y algunas drogas estrechamente relacionadas con ellos, que resisten a la biotransformación e inactivación a causa de sus grupos fenílicos o a la presencia de átomos de carbono terciarios, tienen acción depresora sobre las vías polisinápticas en la médula y están relacionadas a los tranquilizadores de acción débil, como el meprobamato (Tabla VI). Ellos son especialmente útiles para aliviar tensiones musculares de origen nervioso. Estas no son drogas curariformes porque en concentraciones activas no producen acción alguna sobre la placa neuromotora.

Algunas otras drogas como los barbituratos y las que actúan sobre los ganglios basales pueden modificar la acción motora, pero esto no indica que sean relajantes musculares.

RESUMEN

1. Se ha tratado la teoría molecular de la acción de las drogas considerando tres partes fundamentales:

a) La transferencia o relación entre la dosis aplicada y la concentración en la vecindad inmediata de los receptores.

b) La interacción en los receptores que da lugar a la producción de un estímulo. La afinidad y la actividad intrínseca se han usado como magnitudes básicas.

c) La relación entre el estímulo y el efecto.

2. Igualmente han sido estudiadas las curvas de respuesta a diferentes dosis de una droga simple y comparadas con las curvas dadas por combinaciones de drogas.

3. Las drogas curariformes se han clasificado según su acción sobre la placa motora, afinidad y actividad intrínseca:

a) Drogas que interfieren con la producción o liberación de acetilcolina.

b) Grupo I, agentes despolarizantes que tienen como la acetilcolina, afinidad hacia los receptores y actividad intrínseca. Son llamados agonistas.

c) Grupo II, curaremiméticos, que tienen afinidad hacia los receptores de la acetilcolina, pero que carecen de actividad intrínseca (antagonistas competidores).

d) Grupo III, drogas curariformes no competidoras las cuales tienen afinidad para otros receptores distintos a aquéllos de la acetilcolina (antagonistas no competidores).

4. Se analizan las relaciones entre la estructura química y la actividad de las drogas curariformes.

5. Breves comentarios acerca de los relajantes musculares de acción central.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARIENS, E. J., *Arch. inter. Pharmacodyn.*, **99**: 32, 1954.

2. ARIENS, E. J., *Molecular Pharmacology*, Acad. Press (en prensa).

3. ARIENS, E. J. y J. M. VAN ROSSUM, *Arch. inter. Pharmacodyn.*, **110**: 275, 1957.

4. ARIENS, E. J. y J. M. VAN ROSSUM, *Arch. inter. Pharmacodyn.*, **111**: 243, 1957.

5. ARIENS, E. J. y J. M. VAN ROSSUM, *Arch. inter. Pharmacodyn.* (1960) (en prensa).

6. ARIENS, E. J., J. M. VAN ROSSUM y A. M. SIMONIS, *Arzneim-Forsch.*, **6**: 282, 1956.

7. ARIENS, E. J., J. M. VAN ROSSUM y A. M. SIMONIS, *Arzneim-Forsch.*, **6**: 611, 1956.

8. BIRKS, R. I. y F. C. MACINTOSH, *Brit. Med. Bull.*, **13**: 157, 1957.

9. CASTILLO, J. DEL y L. ENGBAER, *J. Physiol.*, **124**: 370, 1954.

10. CAVALLITO, CH. J., In *Citrate and citrate-like agents* pág. 288. Elsevier, Amsterdam, 1959.

11. CHURCHILL-DAVISON, H. C., *Brit. Med. J.*, **1**: 74, 1954.

12. COHEN, J. A., R. A. OOSTERBAAN, H. S. JANSZ, y F. BERENDS, *J. Cell. Comp. Physiol.*, **58**: 231, 1959.

13. COHEN, J. A. y R. A. OOSTERBAAN, in: vol. *Anticholine esterase agents de Heffter-Huebner Handbuch der Experimentellen Pharmakologie*. Springer Verlag (en prensa).

14. COUTEAUX, R., *Exp. Cell Research Suppl.*, **5**: 294, 1958.

15. EMMONS, P. y H. MACLENNAN, *Nature*, **183**: 474, 1959.

16. FLEISHER, J. H., P. J. KILLOS, y C. S. HARRISON, *Fed. Proc.*, **19**: 264, 1960.

17. GARDINER, J. E., *Proc. Physiol. Soc. Phil.*, **138**: 13, 1957.

18. GESLER, R. M., A. V. LASHER, J. O. HOPPE, y E. A. STECK, *J. Pharmacol. Exp. Therap.*, **125**: 323, 1959.

19. GLADNER, J. A. y K. LAKI, *J. Am. Chem. Soc.*, **80**: 1263, 1958.

20. GRANIT, R., *Ber. Physik. Med. Ges. Wurzburg Neue Folge*, **68**: 81, 1956.
21. GROB, D. y R. J. JOHNS, *J. Am. Med. Assoc.*, **166**: 1855, 1958.
22. HOLMSTEDT, B., *Pharmacol. Rev.*, **11**: 567, 1959.
23. HOPFF, J. O., *J. Pharmacol. Exp. Therap.*, **100**: 335, 1950.
24. KATZ, B., *Brit. Med. Bull.*, **12**: 210, 1956.
25. KATZ, B. y S. THIESLEFF, *J. Physiol.*, **137**: 268, 1957.
26. KOSHLAND, D. E., JR., W. J. RAY, y M. J. ERWIN, *Fed. Proc.*, **17**: 1145, 1958.
27. MACINTOSH, F. C., R. I. BIRKS, y P. B. SASTRY, *Neurology*, **8**: 90, 1958.
28. MURTHA, E. F., D. E. STABLE y J. H. WILLS, *J. Pharmacol.*, **122**: 247, 1958.
29. NACHMANSOHN, D., *Chemical and Molecular Basis of Nerve Activity*. Acad. Press. Nueva York, 1959.
30. REITZEL, N. L. y J. P. LONG, *Arch. inter. Pharmacodyn.*, **119**: 20, 1959.
31. ROSE, J. R. y J. D. GREGSON, *Nature*, **178**: 95, 1956.
32. ROSSUM, J. M. VAN, *Pharmacodynamics of Cholinomimetic and Cholinolytic Drugs* (Dissertation). Universidad de Nijmegen, Países Bajos, 1958.
33. ROSSUM, J. M. VAN, E. J. ARIENS y G. L. LINNSEN, *Biochem. Pharmacol.*, **1**: 193, 1958.
34. ROSSUM, J. M. VAN y E. J. ARIENS, *Arch. inter. Pharmacodyn.*, **118**: 393, 1959.
35. ROSSUM, J. M. VAN, *Exper.*, **16**: 400, 1960.
36. ROSSUM, J. M. VAN y E. J. ARIENS, *Arch. inter. Pharmacodyn.*, 1961 (en prensa).
37. SCHILD, H. O., *B. J. P.*, **4**: 277, 1949.
38. SCHUELER, F. W., *J. Pharmacol. Expt. Therap.*, **115**: 127, 1955.
39. STEPHENSON, R. F., *B. J. P.*, **11**: 379, 1956.
40. THIESLEFF, S., *Acta Physiol. Scand.*, **34**: 218, 1955.
41. WASER, P. G., *Schweiz. Arch. Neurol. Psychiat.*, **82**: 298, 1958.

Comunicaciones originales

NOTAS SOBRE ASTEREAS ANDINAS¹

Desde hace mucho tiempo vengo meditando sobre un carácter que ofrecen en común especies andinas hasta ahora adjudicadas a los géneros *Aster* y *Erigeron*. En estos dos géneros las ramas estilares de las flores hermafroditas son oblongas con bordes más o menos engrosados y menudamente papiloso-estigmáticos, excepto en el extremo que es ovoide o triangular, más o menos alargado y cubierto en el dorso de pelos. En las especies andinas objeto de estas notas, las ramas estilares de las flores centrales, pseudo-hermafroditas, son lineares o subuladas y están cubiertas en todo su dorso y margen de pelos colectores que forman una superficie hispídula. Este carácter, va asociado a la esterilidad del ovario. Las plantas con esta estructura de estilo tienen también de común entre sí el biotipo; son plantas de hojas arrosadas con escapos sencillos y monocéfalos; habitan las regiones paramunas, turbosas o ruprestres, de los altos Andes. Algunas especies presentan el involucre formado de brácteas casi iguales y subherbáceas, muy semejante al que es común en *Erigeron*, otros lo tienen acusadamente empizarrado, con brácteas subscariosas o subpapiráceas siendo las exteriores mucho más cortas al igual que en *Aster*, otras lo tienen de tipo intermedio. El vilano es uniseriado o parcialmente biseriado. El ovario es más o menos comprimido y con dos a cinco nervios, generalmente solo dos de ellos conspicuos formando un margen, o bien es poco comprimido y anguloso con 4-5 nervios acusados. Las especies andinas de referencia han sido tratadas con anterioridad ya como *Aster* ya como *Erigeron* según los autores, pero, en realidad, forman un conjunto morfológica y ecológicamente uniforme que exige su reunión en un nuevo género. Ya Kunth, aun sin mencionar el valor del carácter del estilo, formó una sección con *Aster pellitus*, *A. crocifolius* y *A. repens*, especies descritas por él, que denominó *Oritrophium*. Este es el nombre que lógicamente corresponde al nuevo concepto genérico. Bentham consideró esta sección en el género *Erigeron* y la definió aludiendo a la forma del estilo. A base del tipo de estilo hispido de una planta chilena, De Can-

dolle formó el género *Noticastrum*, que la mayoría de autores posteriores no tomaron en consideración; no obstante, después de examinar material de este género me he convencido de que debe ser mantenido. Se distingue de *Oritrophium* por los aquenios apenas comprimidos, marcados con más de 20 costillas y por el vilano multiseriado. *Oritrophium*, por la estructura del estilo y por la esterilidad del ovario de las flores pseudo-hermafroditas es afín a *Diplostephium* y a las *Baccharidinae*.

A continuación se presenta la diagnosis del nuevo género y se enumeran las especies que le asigno en este primer estudio con comentarios sistemáticos y descripciones de algunas especies, subespecies y formas que me parece pertinente detallar.

Entre las especies atribuidas a *Gonyza*, existe también una de tipo bastante diferente, que se destaca en primer término por las ramas estilares lineares e hispíduladas. Se trata de *Gonyza lyrata* HBK, planta herbácea de porte divergente del común de *Gonyza* y de *Baccharidastrum* y que es base de un nuevo género (*Pseudoconyza*). Se estudia al final de este trabajo.

Oritrophium (HBK) Cuatr., gen. nov.

Aster sectio *Oritrophium* HBK., Nov. Gen. Sp. Pl., 4: 89, 1920.

Erigeron sectio *Oritrophium* (HBK) Benth. & Hook. pro parte, Gen. Pl., 2: 280, 1873. Hoffmann in Engl. Pflanzenfamilien 4 (5): 164, 1894.

Capitula heterogama radiata. Involucrum bracteis 4-6-seriatis subherbaceis vel subscariosis vel herbaceis angustis et subaequilongis vel satius inaequilongis imbricatisque. Flores radii feminei 2-4-seriati involucrum excedentes, corolla ligulata angusta alba vel extus apiceque lilacina seu purpurascenti. Flores disci hermaphroditis sed steriles, corolla tubulosa 5-dentata lutea; antheris basi plerumque breviter auriculatis; ramis styli subulatis vel lineari-lanceolatis semicomplanatis extus ubique patenter hispídulis. Ovarium subcompressum vel compressum 2-costato-marginatum faciebus laevibus vel 1-2-nervatis in floribus hermaphroditis exovulatum sterile. Achaenia compressiuscula 2-costato-marginata vel 3-costata vel plus minusve obtuse 5-angulata. Pappus pilis strigulosus uniseriatis vel subbiseriatis inaequilongis interdum aliquis pilis exterioribus minutis. Receptaculum alveolatum

¹El trabajo que sirvió de base para estas Notas fue subvencionado por National Science Foundation de Washington D. C. (EE. UU.).

nudum marginibus alveolorum dentatis. Herbae andinae humiles rhizomatosae rosulatifoliae scapiferae scapis axillaribus monocephalis. Species typica est *Aster pellitus* HBK.

Oritrophium peruvianum (Lam.) Cuatr., comb. nov.

Doronicum peruvianum Lam., *Encycl. Method.*, 2:316, 1786.

Arnica peruviana (Lam.) Pers., *Syn. Plant.*, 2:454, 1807.

Aster pellitus HBK., *Nov. Gen. Sp. Pl.*, 2:91, 1820.

Liabum erigeroides Benth., *Pl. Hartw.*, 206, 1845.

Celmisia pellita (HBK) Sch. Bip., *Bonplandia*, 4:50, 1856.

Erigeron pellitum (HBK) Wedd., *Chl. And.*, 1:190, pl. 34, 1857.

Erigeron Lehmannii Hieron., *Engl. Bot. Jahrb.*, 19:49, 1894.

Erigeron hybridus Hieron., *Engl. Bot. Jahrb.*, 21: 334, 1895.

Erigeron loxensis Hieron., *Engl. Bot. Jahrb.*, 21:334, 1895.

Erigeron Stuebelii Hieron., *Engl. Bot. Jahrb.*, 21:335, 1895.

Aster peruvianus (Lam.) Cabrera, *Bol. Soc. Arg. Bot.*, 7:234, 1959.

Erigeron peruvianus (Lam.) Cuatr., *Proceed. Biol. Soc. Washington*; 74, 1961.

Especie frecuente en los páramos de Colombia y Ecuador, se extiende a los de la Sierra Nevada de Mérida en Venezuela y por el sur a la región altoandina del Perú, llegando hasta Bolivia. *Oritrophium peruvianum* es polimorfo variando en la forma y tamaño de las hojas, escapos y capítulos, así como en la densidad del indumento. Las condiciones del medio influyen en el desarrollo de la planta, pudiendo presentarse compacta con hojas cortas y rígidas y con peciolo reducido o bien formando rosetas más flojas con hojas, peciolos y escapos más alargados. En la forma considerada típica las hojas son lanceoladas u oblongo-lanceoladas, más o menos agudas o subobtusas, bien angostadas en peciolo. En la cordillera oriental de Colombia es común un tipo de hoja estrecha, linear, de escapos más tenues, de porte menos lanoso con involuucros poco hirsutos llegando a veces a ser casi glabros; se trata de la subespecie *lineatum*. Aunque esta forma es muy distinta a primera vista del tipo de *O. peruvianum*, formas intermedias de hojas más estrechas que las típicas y sublanceoladas o sublineares, con tendencia a reducir el indumento de los escapos e involuucros, formas que se hallan a lo largo de casi toda el área de la especie, inducen a considerar todos los elementos referidos como variantes de una

sola y polimorfa especie. Las colecciones de la Sierra de Perijá presentan hojas estrechamente lineares muy recias y corolas marginales provistas de un pequeño labio superior. Considero esta población de área aislada como una subespecie.

Entre el abundante material estudiado de esta especie, se incluyen varios tipos y fotografías de tipos (p. ej. *Aster pellitus* HBK, en París, *Erigeron Lehmannii* Hier., *E. hybridus* Hier.) La primera referencia a esta especie fue hecha por Lamarck que la describió como *Doronicum peruvianum* basándose en un ejemplar de J. Jusseu, que se conserva en París en el Herbario Lamarck. En 1958 Cabrera estudió el tipo y lo identificó con *Aster pellitus* HBK.

A continuación se esquematizan las principales formas.

Subespecies y formas de O. peruvianum:

- A- Lamina foliorum 5-15 mm lata, lanceolata vel lineari-lanceolata basi in petiolum angustata;
O. peruvianum subsp. *peruvianum* fma. *peruvianum*.
- B- Lamina foliorum 2.5-5 mm lata, lineari vel lineari-lanceolata sine sensu in petiolum attenuata;
O. peruvianum subsp. *peruvianum* fma. *intermedium*.
- C- Lamina foliorum 1-2.5 mm lata, anguste lineari basin parum attenuata; planta saepe brevior et gracilior: *O. peruvianum* subsp. *lineatum*.
- D- Lamina foliorum 1.5-3 mm lata, anguste lineari rigida basin paulo attenuata. Corolla feminea ligulata subbilabiata, labio superiori 2 lacinis brevibus instructo: *O. peruvianum* subsp. *perijaense*.

Oritrophium peruvianum subsp. *peruvianum* fma. *peruvianum*.

Herba rosulata rhizomate verticale crassiusculo subfasciculato-radicifero sursum cum vaginis valde lanatis foliorum emortuorum crasse tecto.

Folia omnia basilaria congeste fasciculato-rosulata crasse subcoriacea rigidula lanceolata lineari-lanceolata vel oblongo-lanceolata acuta vel raro obtusiuscula basin versus in petiolum attenuata margine integerrima valde revoluta basi in vaginam membranaceam longam amplectentem producta 4-20 cm longa, limbo 3-14 cm longo 5-15 mm lato, petiolo 1-4 cm longo 2-4 mm lato, vagina 2-5 cm longa 6-10 mm lata; lamina petiolosque juveniles supra velo fibroso sericeo argenteo adpresso deinde plus minusve deciduo tecta denique glabrata laeti-viridi laevi costa conspicua impressa nervis lateralibus duobus subparalelo-ascendentibus plus minusve notatis vel inconspicuis, subtus crasso tomento crispolanato albo vel ochroleuco spisse obtecta tantum

costa valde elevata cum velo fibroso-sericeo nido tecta conspicua. Vagina copiosissime densissime longeque fusco-villoso-sericea.

Scapi floriferi axillares 1-4 in roseta monocephali saepe 10-20 (-36) cm longi erecti vel leviter flexuosi dense albo sublanato-villosi copiose bracteati, bracteae linearibus subacutis basi vaginato-amplectentibus villosa-lanuginosis 3-1 cm longis 4-2 mm latis basi capituli copiosae imbricatis. Capitula hemisphaerica 2-3 cm lata. Involucrum 12-14 mm altum 4-5-seriatum bracteae linearibus interioribus acutis membranaceis margine scariosis et eroso-ciliatis 12-13 mm longis 1-1.5 mm latis glabris vel parcesime pilosis exterioribus herbaceis subacutis extus villosis exterioribus 11-12 mm longis circa 2 mm latis. Flores radii femineae involucrum excedentes 2-4-seriatis 70-160, corolla alba vel lilacina 8-10 mm longa tubo 2.5-4 mm longo parvis longis pilis lamina oblonga subintegra (sub-3-denticulata) 0.9-1 mm lata; ramis styli lineari-subulatis acutiusculis 1.2-1.4 mm longis minutissime papillois; ovario oblongo basi cuneato circa 3 mm longo villosa 4-5 nervis saepe obsolete; pappo 4 mm longo stramineo pilis uniseriatis vel subbiseriatis strigosis. Flores disci hermaphroditi 40-80 tubulosi, corolla lutescenti tubulosa 4.5-6 mm longa tubo pilosulo 2-3 mm longo limbo tubuloso-campanulato lobis 1 mm longis triangulari-oblongis margine crassiusculis apice minute papillosulis; antheris 1.5 mm longis saccis basi breviter auriculatis; ramis styli lineari-subulatis crassiusculis 1.4 mm longis copiose hispidis; ovario oblongo basi attenuato 3-3.5 mm longo obsolete 5-nervato villosa sterile; pappo 4 mm longo pilis strigosis inaequilongis uniseriatis (vel subbiseriatis). Receptaculum alveolatum marginibus membranaceis undulatis. Typi speciei: *Jussieu*, Peru in Herb. Lamarck, P; *Bonpland* 3087 in Herb. Humboldt et Bonpland, P.

Colecciones examinadas: PERÚ: *Macbride* & *Featherstone* 2186; *Rauh-Hirsch* P-2068.

ECUADOR: *Anthony* & *Tate* 191; *Balls* 7435; *Benoist* 2476; *Benoist* 4647; *Counthouy* s. n.; *Drew* E-90; *Drew* E-102; *Ewan* 16400; *Hitchcock* 21997; *Jameson* 13; *Jameson* s. n.; *Little* & *Parredes* 6804, 6809; *Mille* 423; *Penland* & *Summers* 810; *Prescott* 108, 533; *Rauh-Hirsch* E-317; *Rimbach* 74, 437; *Rivet* 321, 325; *Sodiro* 423, s. n.; *Spruce* 5477.

COLOMBIA: *Andre* 3240, 3940; *Bonpland* 3087 in Herb. Humboldt & Bonpland holotipo de *Aster pellitus* (photo F. M. 37625); *Carriker* s. n.; *Cuatrecasas* 9275, 17872, 19000, 20106, 21877,

23199; *Garganta* 499; *Goudot* s. n.; *Humbert* 27050; *Karsten* s. n.; *Lehmann* 3087a; *Linden* 952; *Pennell* 3023; *Pennell* & *Hazen* 9828, 10010; *Pittier* 1394; *Schultes* & *Villarreal* 7957; *Sneider* 1977; *Triana* 1265 bis.

VENEZUELA: *Alston* 6812; *Aristeguieta* 2465; *Funck* & *Schlim* 1162; *Humbert* 26361; *Jahn* 127, 1095, 242; *Steyermark* 57482.

Oritrophium peruvianum subsp. *peruvianum* fma. *intermedium* Cuatr., fma. nov.

A forma typica foliis angustioribus linearibus vel lineari-lanceolatis sine sensu in petiolum angustatis, 2.5-5 mm latis differt.

Typus: Colombia, Valle; Cordillera Central, vert. occidental, Hoya del río Bugalagrande: Barragán, páramo de Bavaya (paramillo de Santa Lucía), 3680-3600 m alt.; hoja verde brillante haz, blanca envés; involucreo verde con puntas violáceas; lígulas lilas; 17-III-1946, *J. Cuatrecasas* 20118 (holotipus, F; isotipus, F). Id. Id. cabeceras de los ríos Tuluá y Bugalagrande: Páramo de las Vegas, 3600-3800 m alt.; hoja verde haz, blanca envés; involucreo verde claro; lígulas blancas; 22-III-1946, *J. Cuatrecasas* 20280 (paratypus, F).

Otras colecciones examinadas:

COLOMBIA: *Cuatrecasas* 1438, 1463, 9496; *Fosberg* 22279; *García Barriga* 8110; *Garganta* 498; *Grubb*, *Curry* & *Fernández* 171, 290; *Hitchcock* 20930; *Killip* & *Smith* 18650; *Lehmann* 6399, tipo de *Erigeron hybridus* Hieron. (photo F. M. 14845, en Berlin); *Pennell* 4289, 10585.

ECUADOR: *André* 1199; *Camp*, *Prieto* P-282; *R. Espinosa* 882; *Lehmann* 4901, tipo de *Erigeron lehmannii* Hier. (*E. loxensis* Hier.), photo F. M. 14848 en Berlin; *Prescott* 179; *Rivet* 574; *Spruce* 6046.

VENEZUELA: *Linden* 589 (P).

Oritrophium peruvianum subsp. *lineatum* (Cuatr.) Cuatr., comb. et stat. nov.

Erigeron peruvianus var. *lineatus* Cuatr., Proceed. Biol. Soc. Washington, 74, 1961.

Esta subespecie se encuentra en los páramos de la Cordillera Oriental colombiana, desde el Macizo de Bogotá hasta el Norte de Santander. Se han estudiado las siguientes colecciones: *Ariste Joseph* 15, A422; *Cuatrecasas* 9556 (holotipus, US; isotipus, US, F, COL); *Cuatrecasas* & *García-Barriga* 9982, 10289; *Grubb*, *Curry* & *Fernández* 11; *Killip* 34103; *Killip* & *Smith* 15638;

Langenheim 3447; Nicholas s. n.; Pennell 2221, 2072; Romero Castañeda 2287.

Oritrophium peruvianum subsp. *perijaense* Cuatr., subsp. nov.

(Fig. 1a-h)

Folia rigida 5-7 cm longa 1.5-3 mm lata linearia, basim versus in petiolum 1 mm latum angustata, vagina villosa-lanata 2 cm longa. Scapi tenues erecti folia excedentes 8-9 cm longi purpurascens striati basi lanuginosi vel glabrati bracteis linearibus obtusiusculis copiosis amplectentibus leviter lanuginosis 15-8 mm longis circa 1 mm latis.

Capitulum hemisphaericum 1.8-2 cm diametentia. Involucrum circa 1 cm altum bracteis 4-seriatis linearibus acutis sursum violaceis dorso extus villosis margine leviter eroso-ciliatis interioribus magis lanceolatis minus pilosis circa 8 mm longis 1-1.2 mm latis exterioribus leviter brevioribus circa 7 mm longis. Flores radii feminei 2-3-seriati circa 70 involucrum excedentes; corolla 7-8 mm longa tubulo angusto 2-2.2 mm longo sursum paulo piloso pilis tenuibus valde longis flexuosisque lamina oblonga 0.5-0.6 mm lata apice integra vel minutissime 1-2-denticulata, basi saepe labio interiori 1-2 laciniis linearibus 0.5-2 mm longis instructo; rami styli anguste lineares subacuti circa 1-1.2 mm longi

gulosi stramineis inaequilongis uniseriatis. Flores disci hermaphroditici circa 42; corolla 4 mm longa ad medium paulo pilosa tubulo 2 mm longo limbo cuneato-campanulato dentibus triangulari-oblongis 1 mm longis apice minute papillosis; antherae 1.8 mm longae auriculatae; rami styli lineari-subulati 1.3-1.4 mm longi extus pilosi; ovarium anguste lineare 3 mm longum leviter 4-5-nervatum villosum sterile; pappus 3.5 mm longus stramineus pilis inaequilongis uniseriatis.

Typus: COLOMBIA, Magdalena: Sierra de Perijá, páramo entre Cerro Venado y Cerro Avión, 3270-3350 m alt.; rosetas en terreno muy húmedo; hojas verde-amarillentas en la haz, blanquecinas en envés; ligulas blancas; 8-XI-1959, J. Cuatrecasas & R. Romero-Castañeda 25132 (holotypus, US; isotypus, COL).

Oritrophium crocifolium (HBK) Cuatr., comb. nov.

(Fig. 2a-h)

Aster crocifolius HBK., Nov. Gen. Sp. Pl., 4:89, pl. 332 (1), 1820.

Erigeron crocifolium (HBK) Wedd., Chl. And., 1:191, 1857.

Celmisia crocifolia (HBK) Sch. Bip., Bonplandia, 4:50, 1856.

Especie caracterizada por sus hojas rígidas, muy angostamente lineares con bordes revueltos de tal modo que cubren el tomento del envés,

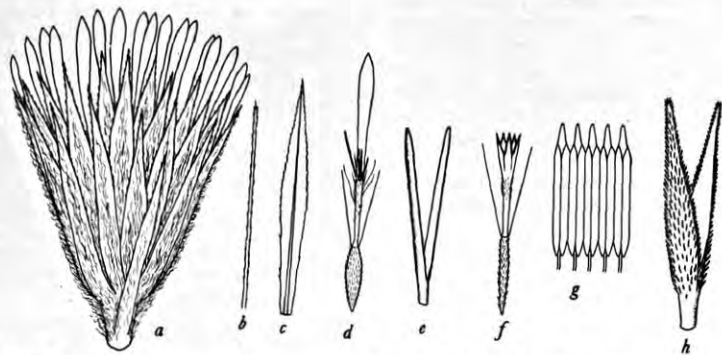


Fig. 1.—*Oritrophium peruvianum* subsp. *perijaense*: a, capitulo, x5; b, pelo del vilano muy aumentado; c, bractea interior del involucre, x5; d, flor femenina, x5; e, ramas estiles de la flor femenina, x25; f, flor central pseudohermafrodita, x5; g, anteras, x15; h, terminación del estilo de la flor hermafrodita, x30. (dibujado de Cuatrecasas & Romero 25132).

minutissime papillosuli. Achaenia obovato-oblonga basi acutata subcompressa subbicostata obscure 5-nervata laevia nigra dilute sericeo-villosa 3 mm longa. Pappus 3-3.5 mm longus pilis stri-

de 3-8 cm de largo y 1 mm de ancho, peciolo de 0.5 mm ancho y vaina de 1.5 cm de largo. Es planta más humilde que las formas corrientes de *O. peruvianum*, presentando escapos tenues

que pueden llegar a 20 cm de largo; las brácteas involucrales son más angostas y con menos indumento que en esta otra especie mencionada. *Oritrophium crocifolium* limita su distribución a los páramos ecuatorianos de las provincias de Loja y Azuay y muestra una gran constancia de los caracteres típicos en todas las colecciones presentes. Por esta razón se mantiene este con-

Ejemplar estudiado: *Prieto, Camp P-275* (holotipus, NY; isotipus, F).

Oritrophium cocuyense (Cuatr.) Cuatr., comb. nov.

Erigeron cocuyensis Cuatr., Rev. Acad. Colomb. Cienc., 9:241, 1954.

Esta especie es exclusiva de las mayores altitudes de la Cordillera Oriental de Colombia.

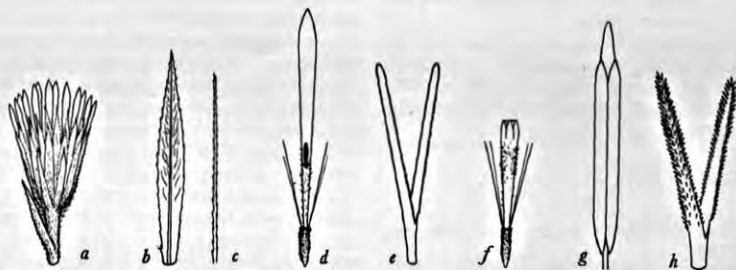


Fig. 2.—*Oritrophium crocifolium*: a, capitulo, x2.5; b, bráctea interior del involucreo, x5; c, trozo de pelo del vilano muy aumentado; d, flor femenina, x5; e, terminación del estilo de la flor femenina, x25; f, flor central pseudohermafrodita, x5; g, antera, x25; h, terminación del estilo de la flor pseudohermafrodita, x25. (dibujado de Camp E-2233).

cepto específico separado de *O. peruvianum* (Sch. Bip.) a pesar de su gran similitud con ejemplares colombianos de *O. peruvianum* subsp. *lineatum*; algunos de estos son formas extremas de la especie convergentes con *O. crocifolium*.

Ejemplares examinados: *Jameson* s. n., Páramo de Saraguru (Loja), (NY, US). *Camp E-2233*, Páramo de Tinajillas (Azuay), (NY, F). *Rose, Pachano & Rose 23009*, vicinity of Nabón (US). *Hitchcock 21656*, Oña-Cuenca (Azuay) (NY, US). *Bonpland 3353* in Herb. Humboldt a Bonpland (holotipus, P); Photo F. M. 14838 del isotipo en Berlin.

Oritrophium tergoalbum (Cuatr.) Cuatr.

Erigeron tergoalbum Cuatr. Proceed. Biol. Soc. Washington, 74, 1961.

Esta especie del Ecuador es solo conocida por la colección tipo y se distingue esencialmente de *O. peruvianum* (Lam.) por el indumento de diminutos y crespos pelos, sumamente comprimidos, que cubre el envés de las hojas, formando una superficie blanca de aspecto liso o farinoso. En *O. peruvianum* el indumento del envés de las hojas es muy grueso y afelpado constituido por pelos más largos, flexuosos y crespos, lanudos.

Colecciones estudiadas: *Cuatrecasas 1494*, páramo del Nevado del Cocuy (Boyacá) (holotipus, F; isotipus, US). *Schultes 20188*, Páramo de Chisacá (Cundinamarca) (US).

Oritrophium nevadense (Wedd.) Cuatr., comb. nov.

Erigeron nevadense Wedd., Chl. And. 1:194, 1857.

Es una planta glabra o glabrescente con pelos cortos y escasos, esparcidos; estos pelos a veces son más abundantes en el extremo del escapo y en el involucreo. Los aquenios tienen 3-5 nervios pero solo 2-3 ángulos y presentan muy escasos pelos. Especie exclusiva de Venezuela.

Ejemplares examinados: *Jahn 67*, Páramo de Timotes (Tachira), 3000-3500 m alt. (US). *Jahn 1112*, Páramo de Santo Domingo (Mérida), 3500 m (US). *Ginés 1683*, Páramo de Santo Domingo (Mérida), 3600 m (US). *Humbert 26308*, Páramo de Mucuchies (Mérida), 3750 m, (US). *Funk & Schlim 1157*, photo F. M. 28627, del isotipo.

Oritrophium blepharophyllum (Blake) Cuatr., comb. nov.

Erigeron blepharophyllum Blake, Journ. Wash. Acad. Sci., 14:453, 1924.

Esta rara especie es endémica de la Sierra Nevada de Mérida-Trujillo en Venezuela y se

caracteriza por su abundante indumento doble. A los pelos finos y pátilos que le dan hirsutez a hojas, escapos e involúculos, se intercalan abundantes pelos glandulosos globulíferos, cortos y robustos. Los aquenios son vellosos-hispídulos con glándulas sésiles esparcidas y son más o menos angulosos con cinco nervios bien marcados y de unos 3 mm de largo. El vilano es sub-biserialado con algunos pelos muy cortos. Los escapos son más tenuis y los capítulos algo menores que en *O. nevadense* (Wedd.)

Colecciones estudiadas: *Jahn 46*, Páramo del Jabón (Trujillo) (holotypus, US). *Jahn 1035*, Páramo de Aricagua (Mérida), 3300 m (US). *Steyermark 56276*, Páramo de Pozo Negro (Mérida), 2590-3220 m (US).

Oritrophium venezuelense (Steyermark) Cuatr., comb. nov.

Erigeron affinis Badillo, Bol. Soc. Venez. Cienc. Nat., 10:308, 1946.

Erigeron venezuelensis Steyermark, Fieldiana, 28 (3): 629, 1953.

Esta especie de Venezuela se distingue por las hojas gruesas y rígidas, tridentadas en el extremo, glabras en la superficie y ciliado-glandulosas en el margen, por los escapos pubescenteglandulíferos y brácteas e involúculos glandulosos. Los aquenios son glabros con cinco ángulos nervudos más o menos acusados. Es endémica de la Sierra Nevada de Mérida.

Ejemplares estudiados: *Gehriger 53*, Quebrada de Saisay, 3500 m alt. (F). *Gehriger 109*, Páramo de Mucurubá 4100 m, (F). *Ginés 2215*, Laguna Negra, (US). *Ginés 4798*, Páramo de Mucubají, (US). *Steyermark 57489* (isotypus, US).

Oritrophium hieracioides (Wedd.) Cuatr., comb. nov.

Erigeron hieracioides Wedd., Chlor. And. 1:194, pl. 34B, 1857.

Herba humilis rosulifolia scapifera rhizomate brevi fibroso-radicefero.

Folia rosularia crassiuscule herbacea viridia petiolata, limbo ovato-ellíptico vel oblongo-ellíptico apice leviter attenuato obtuso vel subobtusobasi angustato in petiolum attenuato 1.5-6 cm longo 1-3 cm lato margine plus minusve saepe leviter crenato-serrato dentibus callosomucronulatis, supra sparsius subtus densiuscule villosohirsuto, costa utrinque signata nervis secundariis ascendentibus 1-2 paribus subtus bene conspicuis et magis villosis; petiolo 1-3 cm longo 2-3 mm lato complanato supra subcanaliculato pu-

bescenti subtus longe hirsuto basi in vaginam amplectentem extus longe hirsuto-villosam ampliata.

Scapi monocephali plus minusve flexuosi bracteati 5-25 cm longi pubescenti-hirsutuli pilis copiosis patulis vel subpatulis rectis vel leviter flexuosis muniti, bracteis oblongis vel lineari-oblongis obtusis vel subacutis pubescentibus vel puberulis sursum decrecentibus 1.5-0.5 cm longis 2-1 mm latis. Capitulum erectum heterogamum radiatum 2-2.2 cm diámetro. Involucrum semigloboso-campanulatum 8-10 mm altum bracteis herbaceis viridibus saepe sursum purpurascens linearibus circa 3-seriatis extus pubescentibus interioribus anguste lineariibus acuminatis margine anguste scarioso circa 8-9 mm longis 0.6-0.9 mm latis exterioribus lineariibus vel lineari-lanceolatis 6-7 mm longis 1-1.2 mm latis. Flores radii feminei ligulati circa 70 vel ultra biseriati, corolla alba postantthesis convoluta circa 9 mm longa tubo 2.5-3 mm longo lamina lineari 0.5 mm lata apice edentata obtusiuscula; rami styli anguste lineari-subulati minutissime papillosi 1 mm longi; ovarium 1.2 mm longum complanatum longe adpresse villosum saepe 4-nervatum; pappus 4-5 mm longus pilis tenuibus strigulosis inaequilongis uniseriatis basi coalitis. Flores disci hermaphroditi circa 34 corolla flava puberula 4.5-5 mm longa tubo 2.4 mm longo limbo tubuloso-campanulato dentibus 0.5 mm longis; antherae 1.5 mm longae basi minute auriculatae; rami styli lanceolato-subulati 1.2 mm longi extus margineque papilloso-hirsutuli; ovarium lineare sterile 1.4 mm longum villosissimum; pappus 5 mm longus pilis inaequilongis tenuibus strigosis basi coalitis uniseriatis.

PERU: Cuzco, 3000-3600 m alt., VII-1923, *F. Herrera* s. n. (US). Cuzco: Paucartambo, K'osnipata-Acjanacu, 3500 m alt. pajonal graminoides, 6-VIII-1956, *C. Vargas 11338* (US). Quispicanchi, Auzangate, 4500-4600 m, *Weberbauer 7954* (US, F).

BOLIVIA: La Rinconada, camino hacia Yungas, 4200 m alt., 10-II-1921, *Asplund 4868* (US). Sin localidad detallada, *Bang 1219, 1865* (US). Sorata, *Mandon 223* (US).

Oritrophium ferrugineum Cuatr., comb. nov.

Erigeron ferrugineum Wedd., Chl. And., 1:195, 1857.

Herba humilis rhizomate verticale fibroso radicefero paulo ramoso apice rosulifero scapifero. Folia rosularia crassiuscula lamina subobovato-oblonga vel elliptico-oblonga apice paulo atte-

nuata obtusaque vel subobtusa basi in petiolum gradatim attenuata margine crenato-dentata plana, 2.5-6 cm longa 1.5-2.7 cm lata, utrinque densiuscule villosa pilis longis tenuibus sericeis basi minute tuberculatis subadpressis vel subpatulis costa supra paulo visibili subtus elevata nervis secundariis 2-4 utroque latere valde ascendentibus tantum subtus plus minusve conspicuis; petiolo 1-6 cm longo costa crassa sursum margine alato dense patuleque villosa; vagina membranacea trinervata ad 1 cm longa 0.5 cm lata satis villosa.

Scapi monocephali axillares tenues plus minusve flexuosi 11-24 cm longi striolati pubescentes sursum densiuscule breviterque hirsutuli, bracteae oblongis obtusiusculis pubescentibus, sursum decrescentibus 2.2-0.8 cm longis 4-1 mm latis. Capitula 2-2.3 cm diametentia subhemisphaerica. Involucrum 11-12 mm altum bracteae 4.5-seriatis, interioribus lineari-subulatis acutissimis margine valde scariosis sursum parce puberulis ciliatisque saepe purpurascensibus, exterioribus linearibus lineari-lanceolatis magis herbaceis pubescentibus apice plus minusve purpurascensibus externis 6-7 mm longis 1.5-2 mm latis. Flores radii feminei 52-80 ligulati 2-3-seriati, corolla alba deinde azurea circa 11 mm longa tubulo capillari apice parce papilloso-piloso 4-4.5 mm longo lamina anguste lineari 0.5 mm lata apice minute tridenticulata postanthesim convoluta; ramis styli 1.2-1.4 mm longis lineari-subulatis subacutis glabris; ovario oblongo basi angustato complanato 2-nervato densiuscule villosa; pappo 6 mm longo stramineo pilis strigosis uniseriatis basi coalitis. Flores disci hermaphroditi 14-36 tubulosi flavescens, corolla anguste tubulosa circa 5.5 mm longa tubulo 3.2 mm longo sursum minutissime parceque pilosula limbo tubuloso dentibus 0.6 mm longis oblongis acutiusculis apice papillosis; ramis styli oblongo-subulatis subacutis complanatis circa 1.2 mm longis extus minute pilosis pilis hispidis sursum copiosis deorsum gradatim sparsis; antheris 1.2-1.3 mm longis basi breviter auriculatis; ovario oblongo 2-2.2 mm longo 2-nervato-marginato compresso villosa sterile; pappo 6 mm longo. Achaenia circa 3 mm longa oblonga basi attenuata paulo compressa 2-nervata copiose villosa. Receptaculum 3 mm latum alveolatum nudum marginibus alveolorum dentatis.

PERÚ, Junín: San José, about 13000 feet, granitic crevices; flowers dark blue or white on same root, 10-IX-22, *Macbride & Featherstone 1097* (US; F).

O. ferrugineum tiene aspecto muy semejante al de *O. hieracioides* (Wedd.), pero con hojas algo mayores y más gruesas, pelos más sericeos y dientes foliares más obtusos. Las diferencias principales consisten en las corolas de las flores centrales que son estrechamente tubulosas (no ensanchándose tanto en el limbo como ocurre con *O. hieracioides*) y en las ramas estilares de estas mismas flores que son lineares subuladas con pelos colectores que se reducen hacia la base que es glabra.

Oritrophium repens (HBK) Cuatr., comb. nov.

Aster repens HBK., Nov. Gen. Sp. Pl., 4:90, pl. 332 (2), 1820.

Erigeron repens (HBK) Wedd., Chl., And., 1:191, 1857.

O. repens es inconfundible por su porte de tallo rastrero cubierto de un denso estuche de vainas foliares fibrosas, densamente sedoso-villosas, con ramitas cortas, erectas, cubiertas de hojas coriáceas, linear oblongas, glabras y nítidas. De algunas axilas emergen escapos largos y tenues, erguidos, terminados por un capítulo. El involucreto tiene las brácteas externas más cortas y bajas y si bien todas son igualmente angostas se presentan imbricadas.

Ejemplares examinados: ECUADOR: *Humboldt & Bonpland*, Loja (holotypus, P); *Bonpland*, Loja (isotypus, P, F), photo F. M. 14856; *Jameson* s. n., Maunlaun, entre Saraguru y Loja, Oct. 1864 (US, N Y); *André 4511*, alt. 3000-3500 m 1-XII-1876 (NY); *Lehmann 4902*, lugares pantanosos cerca de Loja, Cord. Or., 3000-3500 m alt. (US); *R. Espinosa 883*, Hacienda Horta-Naque, 3100 m alt. 6-XI-1946 (F).

PERÚ: *Weberbauer 6130*, Piura, este de Huanabamba, 3100-3400 m alt. IV-1912 (US, F); *Hartweg 764* "Perou" (P).

Oritrophium limnophilum (Schultz Bip.) Cuatr., comb. nov.

(Fig. 3a-h)

Erigeron frigidum Wedd., Chl. And., 1:231, 1857.

Erigeron limnophilus Sch. Bip., Bull. Soc. Bot. France, 12:81, 1865.

Aster Sodiroi Hieron., Engl. Bot. Jahrb., 29:20, 1900.

Aster Mutisianus Cuatr., Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. Jard. Bot. Madrid, Ser. Bot., 29:21, fig. 5, 1935.

Descriptio sensu amplo:

Herba humilis caespitosa rhizomate crasso extremo dense fibroso-lanato. Folia rosularia pauca crasse herbacea lamina glabra sed in subspecie plus minusve pilosa, laevi elliptico-oblonga vel elliptica vel oblongo-ovata apice obtusa

vel subacuta basi plus minusve subite vel sine sensum in petiolum attenuata 2.5 cm longa 0.5-1.7 (-1) cm lata margine integerrima vel (in subspecie) sinuato-crenata costa lata nervis secundariis tantum duobus ascendentibus notatis; petiolo brevi plano 0.5-2 cm longo margine deorsum longe ciliato basi in vaginam membranaceam fibrosam amplectentem supra dense lanatam ad 1.4 cm longam et 0.8 cm latam producto.

Scapi floriferi monocephali axillares 1-4 in roseta 2-18 cm longi erecti flexuosi bracteati densiuscule hirsuto-tomentulosi, bracteis inferioribus foliaceis late oblongis obtusis sessilibus amplectentibus plus minusve ad marginem basimque hirsuto-ciliatis 2×0.6 cm, sursum gradatim brevioribus magis linearibus acutis vel subobtusis lanceolatisque supremis 5 mm longis 1.5 mm latis. Capitula radiata aperta 2-2.5 cm diamitenta. Involucrum hemisphaerico-campulatum 1-1.4 cm altum bracteis circa 5-seriatis subchartaceis gradatim imbricatis, interioribus anguste lineari-lanceolatis vel lineari-oblongis acutis vel acuminatis trinerviatis margine sursum purpurascens breviter eroso-denticulatis ciliolatisque ceteris glabris 9-12 mm longis 1-1.6 mm latis, mediis exterioribusque gradatim brevioribus et magis ovatis vel ovato-lanceolatis obtusis, subobtusis vel acutis plus minusve purpurascens et scariose marginatis dorso glabris sed in subspecie adpresse pubescentibus, externis 4-7 mm longis ad 2 mm latis. Flores radii feminei 35-70 2-seriati, corolla ligulata 7-9.5 mm longa lamina glabra alba vel extus lilacina lineari

minute papilloso; ovarium glabrum obovato-oblongum plus minusve compressum 2-costato-marginatum faciebus laevibus raro 1-nervatis; pappus stramineus 4-5 mm longus pilis inaequilongis strigulosis uniseriatis vel subbiseriatis saepe aliquis brevissimis. Flores disci hermaphroditi 20-66, corolla lutea 4-5 mm longa tubulo 2-3 mm longo limbo tubuloso-campulato dentibus 5 deltoideis 0.5-0.8 mm longis extus piloso-papilloso cetera glabra; antherae 1.5 mm longae basi obtusae minuteque auriculatae; rami styli lineari-subulati acuti 1.3-1.5 mm longi extus omnino hispiduli ovarium lineare 2-3 nervatum glabrum sterile, rarissime fertile. Achaenia nigrescentia obovata basi cuneata subcompressa nitida bicostato-marginata rare subtrigona 2.5-3 mm longa. Receptaculum nudum alveolatum. Typus speciei: *Mandon 225*, Bolivia.

Oritrophium limnophilum difiere categoricamente de todas las demás especies del género, por el involucre empizarrado, cuyas brácteas son más rígidas, más o menos subescariosas o subpápiráceas y las exteriores mucho más cortas y anchas que las interiores. La especie se encuentra en los prados turbosos de las mayores alturas andinas desde la Sierra Nevada de Mérida en Venezuela y la de Santa Marta en Colombia, hasta los Andes bolivianos. Muestra acusadas variaciones en la forma de la hoja, de las brácteas involucrales y en la pilosidad. Algunas formas son relativamente constantes dentro de un cierto límite geográfico, lo cual permite denominar tres subspecies divergentes de la típica, según el siguiente esquema.

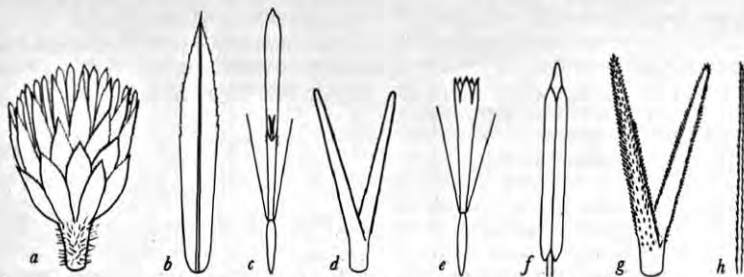


Fig. 3.—*Oritrophium limnophilum* subsp. *mutisianum*: a, involucre, x3; b, bráctea interior del involucro, x5; c, flor femenina, x5; d, ramas estilares de la flor femenina, x30; e, flor central pseudohermafrodita, x5; f, antera, x20; g, ramas estilares de la flor pseudohermafrodita, x25; h, trozo de pelo del vilano muy aumentado. (dibujado de Pennell & Hazen 1983).

acutiuscula integra vel minute tridentata 0.6-0.7 mm lata tubulo angusto circa 3 mm longo sursum parce minuteque piloso; ramuli styli anguste lineares subacuti 0.6 mm longi margine

Subspecies de *Oritrophium limnophilum*:

- A. Involucrum glabrum vel bracteis exterioribus parviscine puberulis. Folia integra glaberrima.
B. Bracteae involucrales exteriores et mediae valde

obtusae. Capitula brevia tantum 35-40 floribus ligulatis et ad 22 flosculis disci instructa Subsp. *limnophilum*.

B. Bracteae involucales exteriores et mediae subobtusae vel acutae. Capitula plerumque latiora floribus magis numerosis.

C. Bracteae involucales exteriores oblongo-ovatae subacutae vel subobtusae, interiores lineares acutae. Folia rosularia elliptica vel oblongo-elliptica plerumque subite in petiolum angustata Subsp. *mutisianum*.

C. Bracteae involucri omnes lanceolatae vel ovato-lanceolatae acutae, interiores acuminatae, plerumque exteriores longiores quam in mutisiano. Folia rosularia oblonga basi sensim attenuata Subsp. *nevadanum*.

A. Involucrum adpresse pubescens. Folia plus minusve repandoque sinuato-crenata vel subintegra, supra parce pilosa vel glabra, subtus margineque praesertim ad costam plus minusve hirsuta. Planta quam subsp. *limnophilum* magis evoluta bracteis involucri attenuatis Subsp. *pinac*.

Oritrophium limnophilum subsp. *limnophilum*

Colecciones estudiadas:

BOLIVIA: *Mandon* 226, La Paz, via ad Corico, Lancha, 5000 m alt, isotypus de *Erigeron limnophilus* var. *b* Sch. B. (US, F). *Mandon* 225, Larecacha, vicinis Sorata prope Amilaya ad lacum Yuriguana, in paludosis 4500 m alt, isotypus de *Erigeron frigidum* Wedd. y *E. limnophilus* Sch. Bip. (F); photo F. M. 28624. *Pearce* s. n., Yungas, 14500 ft. (NY). *Buchtien* 1606, Chacaltay, 4800 m alt. (US). *Asplund* 5717, La Paz, Incachaca, 4200 m alt. (US).

PERÚ: *Kalenborn* 46, Oroya (NY). *Macbride* & *Featherstone* 1854, cerca de Mito, 10000 ft (US, F); 874, Casapalca, 15500 ft (US, F); 2270, Llata (US), es forma algo distinta (*lancoolata*); 2187, Huánuco, 12200 ft (US). *Pennell* 14684, Lima, cerca de Antaicocha, 4000-4100 m alt. (US, F, NY). *Soukup* 3701, Huancayo, Nevado de Acopalca, 5000 m alt. (F). *Woytkowski* 34166, Huánuco, Pillao, 2700 m alt. (F).

Oritrophium limnophilum subsp. *mutisianum* (Cuatr.) Cuatr., comb. et status nov.

Aster mutisianus Cuatr., Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. & Jard. Bot. Madrid, 29:21, fig. 5, 1935.

Aster sodiroi var. *mutisianus* Cuatr., *Ibidem*, 33:132, 1936.

Tipo: *Cuatrecasas* 2916, páramo del Nevado del Tolima, 4300 m alt. (MA).

Colecciones examinadas: COLOMBIA: *Cuatrecasas* 1374, 1496, 9343-B, 14724; *Cuatrecasas* & *García-Barriga* 10300; *Grubb*, *Curry* & *Fernández* 302; *Pennell* & *Hazen* 9853; *Schultes* 20190.

ECUADOR: *Balls* 7251, Cayambe, 15500 ft. (US, F). *Jameson* s. n., Pichincha (US). *Little* & *Pairedes* 6811, Cayambe, 4000 m (US), 6887, Cayambe id. (US). *Peuland* & *Summers* 487, Chimborazo, Páramo de Tilila, 4000 m (F), 691, above Tortorillas, 4100 m (F). *Sodiro* 1211: photo F. M. 14886 del tipo de *Aster Sodiroi* Hier.

PERÚ: *Ellenberg* 1850, arriba de Sunchubamba, 3680 m alt. (U).

Oritrophium limnophilum subsp. *nevadanum* Cuatr., subsp. nov.

Folia rosularia lamina elliptico-oblonga basi attenuata apice obtusa vel subacuta 1.5-3.5 cm longa 0.3-1 cm lata; petiolum 1-2 cm longum.

Scapi floriferi 2-10 cm piloso-tomentosi vel deorsum glabrati foliis bracteosis copiosis semiamplexentibus oblongis obtusiusculis 1.5-0.4 cm longis 3-1.5 mm latis sursum decrecentibus. Involucrum 4-5-seriatum 12 mm altum bracteis interioribus circa 20 lineari-lanceolatis acutis acuminatisque 3-nervatis 9-10 mm longis 1-1.5 mm latis. Flores radii feminei circa 47 biseriati, corolla 7.5-8 mm longa tubulo 2.6-2.8 mm longo sursum minute pilosulo, lamina lineari apice minute trilenticulata vel integra 0.6 mm lata; styli rami 0.8-1 mm longi anguste lineares subacuti extus margineque minutissime papilloso. Achaenia inmatura nigrescentia obovato-oblonga basi angustata lateraliter compressa 2-costato-marginata raro 3-costata 3 mm longa glaberri-ma. Pappus 4-4.5 mm longus stramineus 1-seriatus vel sub-biseriatus. Flores disci hermaphroditi circa 46, corolla flava 4 mm longa tubulo 2 mm parcissimis pilis limbo tubuloso-campanulato lobis triangulari-oblongis subacutis margine incrassato extus papilloso-pilosis 0.6 mm longis; antheris 1.5 mm longis basi angustatis obtuse breviterque subauriculatis; rami styli 0.8 mm longi lineares acuti extus omnino papilloso-hirti. Ovarium lineare sterile.

Typus: COLOMBIA, Magdalena: Sierra Nevada de Santa Marta, vertiente suroeste de los picos Reina y Ojeda, páramo junto a la Laguna Mamo, prado pedregoso y húmedo, 4250 m alt, planta en rosetas, bracteae involucales arriba pardo-purpúreas, ligulas blancas, 4-X-1959, *J. Cuatrecasas* & *R. Romero Castañeda* 24592 (holotypus, US; isotypus, COL). Id. Hoya del río Donachuí, Laguna de Calocribe 3600-3700 m alt, aculirrósula, escapos purpuráceos, extremo de las bracteas involucales atropurpúreo, ligulas blancas o violáceas por fuera, 30-IX-1959, *J. Cua-*

treacasas & *R. Romero Castañeda 24540* (paratypi, US, COL).

Otras colecciones: VENEZUELA, Mérida: *Humbert 26303*, Páramo de Mucuchíes, 3600-3750 m alt. (US, P). *Humbert 26482*, Páramo de Santo Domingo, 4000-4400 m alt. (US, P).

Oritrophium linnophilum subsp. *punae* Cuatr.
subsp. nov.

Herba humilis rosulifolia scapifera rhizomate brevi repente fibroso-radicefero. Folia omnia basilaria rosulata crasse herbacea rigidula viridia petiolata. Lamina oblongo-elliptica vel ovata vel ovato-elliptica basi subite attenuata apice subobtusata mucronulataque margine minime remoteque crenato-dentata saepe ciliata 2-8 cm longa 1-4 cm lata; supra laevi glabra vel costa leviter notata sparsissime pilosa; subtus pilis longis gracilibus subpatulis copiosis munita, costa duobusque nervis lateralibus utroque latere prominulis ascendentibus villosulo-hirtis. Petiolus complanatus pilosus subtus deorsum valde hirsutus 5-15 mm longus basi in vaginam latam amplectentem valde longeque sublanato-villosam productus.

Scapi 1-2 axillares 6-18 cm longi monocephali striolati suberecti vel paulo flexuosi virides et violaceo-maculati sparse vel copiose pilosi basim versus densiuscule villosi subapicem villosotomentosi bracteis numerosis alternis semi-amplexantibus ovato-oblongis obtusis vel subacutis sursum paulo minoribus magis oblongo-lanceolatis parce pilosis, 1.4-0.6 cm longis 6-1.5 mm latis. Capitulum erectum heterogamum radiatum 2.5 cm diamitens. Involucrum hemisphaerico-campanulatum 11-14 mm altum bracteis subchartaceis circa 4-seriatis gradatim imbricatis ovatis et ovato-lanceolatis adpresse pubescentibus viridibus sed atropurpureo-marginatis, interioribus oblongis acuminatisque apice eroso-ciliolato 10-12 mm longis 1.2-1.8 mm latis, exterioribus brevioribus ovatis vel oblongo-ovatis subacutis 6-8 mm longis 3 mm latis. Flores rarii feminei ligulati circa 50-70 biseriati, corolla alba 7.5-9 mm longa tubulo sparse puberulo 2-3 mm longo lamina oblonga glabra integra vel minute 2-3-denticulata 0.5-0.7 mm lata; ramis styli tenuibus linearibus 1.5 mm longis minutissime papillosis; ovario 2 mm longo obovato-oblongo basi acuto complanato 2-nervato-marginato faciebus laevibus vel raro 1-nervatis, pappo circa 4 mm longo pilis strigosis uniseriatis paulo inaequilongis. Flores disci hermaphroditici circa 66, corolla lutea 4.5-5 mm longa tubulo parcellis

pilis 1.5 mm longo limbo tubuloso-campanulato glabro sed 5 dentibus triangulari-oblongis 0.6-0.8 mm longis extus papilloso-pilosis; antheris 1.5 mm longis basi minute auriculatis; ramis styli circa 1.5 mm longis planiusculis lanceolato-subulatis extus dense patenter hispidulis; ovario glabro 2.5-3 mm longo anguste lineari 3-4-nervato sterile; pappo 4-5 mm longo pilis strigosis uniseriatis inaequilongis. Achaenia subobovato-oblonga basi attenuata 3-5 mm longa compressa bicostato-marginata raro tricostata.

Typus: PERÚ, Huánuco: Mito, about 9000 feet alt., upland grassy slope; rays white, disk yellow; VII-23-VIII-14, 1922, *Macbride & Featherstone 1788* (holotypus, US; isotypus F).

Otras colecciones: Ancash, Cordillera Raura en el Perú Central, 4300 m, puna, ligulas blancas, 16-VII-1957, *Rauh-Hirsch P1812* (paratypus, NY). Cuzco: Cordillera Verónica, Vilcanota, puna 4000 m, ligulas blancas, 27-IV-1957, *Rauh-Hirsch P1003* (paratypus, NY). *Macbride 3082*, Cerro de Pasco.

Pseudoconyza Cuatr., gen. nov.

Capitula heterogama discoidea floribus valde numerosis (180-280) tantum 8-12 centralibus hermaphroditis ceteris femineis. Involucrum bracteis circa 4-seriatis angustis imbricatis gradatim inaequilongis interioribus subscariosis exterioribus satis brevioribus subherbaceis. Flores hermaphroditici corolla alba tubulosa breviter 5-dentata, antheris basi breviter sagittatis apice appendice elliptico, stylo hispidulo ramis lineari-subulatis extus hispidulis, ovario sterile. Flores feminei corolla capillacea tridentata quam stylo breviori, ramis styli anguste linearibus minutissime papillosis, ovario oblongo sublaevie hispidulo, pappo pilis 10-12 uniseriatis tenuissime capillaribus scabrosisque basi coalitis. Achaenia oblonga apice basiue contracta sublaevia nitida hispidula. Receptaculum planum alveolatum marginibus alveolorum dentatis. Plantae herbaceae foliis alternis. Typus: *Conyza lyrata* HBK.

Pseudoconyza difiere de *Conyza* Less. por el estilo hispidulo de ramas linear-subuladas (pelitos crasos, ascendentes cubren la parte entera y la superficie externa de las ramas estilares), por las anteras sagitadas, el aquenio contraído bajo el ápice y no comprimido-marginado, el vilano formado por un contado número de pelos (10-12) muy finos y levemente escabrosos (no estrigosos) y por el involucreo con las brác-

teas exteriores mucho más cortas que las interiores. Es muy afín a *Baccharidastrum* Cabrera, pero se distingue de él por comprender plantas herbáceas, por presentar las corolas de los flósculos hermafroditas angostamente tubulosas con dientes cortos, las anteras sagitadas, los aquenios contraídos en el ápice y el vilano según descrito. Las dos especies conocidas de *Baccharidastrum* son sufrutices robustos con corolas hermafroditas de limbo acampanado y profundamente hendido. Este carácter es compartido por el género centroamericano *Archibaccharis* Herring y por *Baccharis* L. El tipo de corola masculina que presenta *Pseudoconyza* no se halla en los mencionados géneros baccharidíneos. El área del nuevo género está desconectada del área de *Baccharidastrum* (sur del Brasil—NE de Argentina), pero, en cambio, es parcialmente simpátrica de la de *Archibaccharis*. Es todavía dudoso el valor del carácter que separa entre sí los dos últimos géneros mencionados basado en un concepto funcional, más que morfológico.

Herter pasó dos especies (*C. notobellidastrium* Gris. y *C. rivulare* Gardn.) al género *Baccharidastrum*, sin embargo deben mantenerse en *Conyza*.

Pseudoconyza lyrata (HBK) Cuatr., comb. nov.

(Fig. 4a-i)

Conyza lyrata HBK., Nov. Gen. Sp. Pl., 4:70, 1820.

Herba erecta ad 1 m alta caule thyrsoideramoso ramisque striatis hirsutis pilis longis tenuibus (ad 2 mm longis) basi incrassatis copiosis

Folia membranacea alterna sessilia oblongo-ovovata pinnatifida lyrataque grosse dentata vulgo 2.5 cm longa 0.8-2.4 cm lata, dense pubescentia pilis longis setaceis tecta et pilis brevibus crassiusculis glandulosis praedita, lobo terminali obovato irregulariter grosse dentato dentibus triangularibus inaequalibus, lobis inferioribus 2-3 paribus suboblongis apice acutis 0.5-1 cm longis 0.3-0.5 cm latis inferioribus ad modum auriculas, aliquando lobis mediis inferioribusque pseudopetiolium alatum dentatum reductis, saepe folia inferne majora ad 16×7 cm; costa conspicua nervis secundariis plus minusve notatis tenuibus ascendentibus reticulo venorum laxo obsoleto.

Inflorescentiae corymboso-paniculatae extremo ramorum saepe paniculam compositam thyrsoidem formantibus. Folia ramorum superne gradatim minoria in bracteis mutandia. Bracteae ovatae ovato-lanceolatae acutae integrae vel paulo dentatae pubescentes et glandulosae $8 \times 2.5 - 4 \times 1.5$ mm. Pedicelli teneri graciles 3-15 mm longi sparse hirtuli et densiuscule pilosoglandulosi parvis bracteis linearibus 3-4 mm longis circa 0.5 mm latis.

Capitula discoidea 6-7 mm alta 5-6 mm lata. Involucrum campanulatum 6-7 mm altum, bracteis 4-seriatis subherbaceo-scariosis interioribus anguste linearibus acutis sursum margine ciliatis nervo medio viridi reliquis pallidis margine late scarioso dorso pilosiusculis vel glabris circa 6 mm longis 0.5-0.8 mm latis, exterioribus lanceolatis acutis herbaceis sed basim stramineis dorso marginibusque pilosulis glandulosisque circa 2-3 mm longis 0.7 mm latis.



Fig. 4.—*Pseudoconyza lyrata*: a, involucro, x5; b, bráctea exterior del involucro, x5; c, bráctea interior, x5; d, flor femenina, x7.5; e, terminación del estilo de la flor femenina x50; f, aquenio, x20, arriba en sección; g, flor pseudohermafrodita, x5; h, antera, x25; i, estilo de la flor pseudohermafrodita, x50; (dibujado de Elias 472).

et pilis brevioribus crassiusculis capitato-glandulosis tectis; ramis 5-10 cm longis alternis patulis vel patulo-ascendentibus plus minusve foliosis extremo floriferis.

Flores radii discique centralibus exceptis femineae valde numerosi (170-280). Corolla tubulosa capillari glabra 4-4.5 mm longa apice saepe minute 3-dentata dentibus brevibus crassiuscu-

lis basi subite cupulari-dilatata. Rami styli exserti lineari-subulati minutissime papilloso 0.3 mm longi. Ovarium ovoideo-oblongum leviter subcompressum villosum 1 mm longum. Pappus 10-12 setis uniseriatis albis rigidis basi coalitis tenuissime capillaceis minuteque scabrosis 4-4.5 mm longis.

Flores centrales tantum 9-12 hermaphroditi corolla tubulosa alba glabra circa 5 mm longa tubulo subcapillari 2-2.5 mm longo limbo anguste tubuloso circa 2.5 mm longo apice breviter 5-dentato dentibus deltoideo-oblongis 0.4-0.5 mm longis. Antherae 1.5 mm longae basi breviter sagittatae apice appendice elliptico-oblongo 0.2-0.3 mm longo. Stylus minute crasseque hispidulus ramulis 0.8 mm longis lineari-subulatis extus copiose hispidulis. Ovarium lineare villosum sterile. Pappus quam in floribus femineis.

Receptaculum 2 mm diamitens minute alveolatum marginibus alveolorum dentatis. Achaenia 1 mm longa oblonga apice basi que contracta sublaevia obsolete striolata villosula nitida brunnea.

Ejemplares estudiados:

He examinado numerosas colecciones del abundante material del U. S. National Herbarium, especialmente las de México (donde está muy difundida la especie) y de Colombia. *Pseudoconyza lyrata*, planta más bien de estaciones abiertas y bajas, abarca una extensa área que va desde Florida por México y toda América Central a Colombia, Venezuela, Ecuador y hasta Bolivia.

JOSÉ CUATRECASAS

Department of Botany,
U. S. National Museum,
Smithsonian Institution,
Washington, D. C. (EE. UU.).

LAS LACTONAS DE *HELENIUM MEXICANUM*H. B. K.¹

En un trabajo anterior (1) dimos cuenta del aislamiento de helenalina y cuatro nuevas lactonas de *Helenium mexicanum* que fueron provisionalmente denominadas mexicaninas A, B, C y D. Estos resultados fueron obtenidos con planta recolectada al final de su ciclo vital. En la zona donde la planta se recolectó florece desde junio hasta octubre cuando la mayor parte de las plantas mueren. Nos pareció interesante determinar si las lactonas anteriormente aisladas se presentan durante todo el ciclo vital de la planta o si alguna o varias u otras lactonas son las precursoras, y con este propósito se recolectó la planta con un mes de intervalo, comenzando en junio y continuando hasta el fin de septiembre. Trabajando cuidadosamente cada extracto, cuatro nuevas lactonas se aislaron después de varias cromatografías. Estas lactonas fueron denominadas mexicaninas E, F, G y H. En la Tabla I damos un análisis detallado de cada extracto.

La *mexicanina E*, fue obtenida de las fracciones menos polares de los cromatogramas, mostró P. F. 100,5-101,5°, el análisis elemental dio la fórmula empírica $C_{14}H_{16}O_3$; da reacciones positivas de Legal y Tollens; el espectro en el infrarrojo muestra una banda de lactona de cinco miembros en 1760 cm^{-1} y bandas de ciclopentenona en 1700 y 1588 cm^{-1} (en las funciones in-

una cetona α, β -no saturada trisustituida y una lactona $\alpha\beta$ -no saturada.

La *mexicanina F*, también fue obtenida de las fracciones menos polares de los cromatogramas, la fórmula empírica de la lactona es $C_{14}H_{16}O_3$ (isómera de la anterior), P. F. 311-315°; parece estar estrechamente relacionada con la *mexicanina E*, puesto que su espectro en el infrarrojo difiere sólo ligeramente en la región de las "huellas digitales"; sin embargo, el espectro en el ultravioleta de la *mexicanina F* mostró solamente un máximo en $218\text{ m}\mu$ con un bajo coeficiente de extinción (ϵ 10 000). La *mexicanina F* da reacción de Legal negativa y reacción positiva de Tollens.

Mexicanina G. Mostró P. F. 214-216°, analizó para $C_{17}H_{22}O_5$; en el espectro infrarrojo mostró bandas de lactona de cinco miembros α, β -no saturada en 1755 y 1655 cm^{-1} , y una banda de ciclopentanona en 1720 cm^{-1} ; el espectro en el ultravioleta, λ max $212\text{ m}\mu$; ϵ 9600, indica la presencia de un cromóforo constituido por un grupo metileno exocíclico conjugado con una lactona, similar al que posee la alantolactona (3).

La *mexicanina G*, no formó acetato al tratarla con una mezcla de anhídrido acético y piridina. Da reacciones negativas de Legal y Tollens.

Mexicanina H. Mostró P. F. 150-151°, su fórmula empírica es $C_{15}H_{18}O_4$. El espectro en el infrarrojo dio una banda en 3420 cm^{-1} (grupo oxhidrilo), una ancha banda en 1740 cm^{-1} (lactona y

TABLA I

COMPOSICIÓN LACTÓNICA DE *Helenium mexicanum* A DIFERENTES INTERVALOS DE SU CICLO VITAL*

| Fecha | Mexicaninas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | Helenalina $C_{10}H_{14}O_4$ | A $C_{10}H_{16}O_4$ | B $C_{17}H_{22}O_5$ | C $C_{10}H_{16}O_4$ | D $C_{12}H_{16}O_4$ | E $C_{17}H_{16}O_3$ | F $C_{17}H_{16}O_3$ | G $C_{17}H_{22}O_5$ | H $C_{15}H_{18}O_4$ |
| 17 Junio | 0.154 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | 0.257 | 0 | 0.0005 | 0 |
| 6 Julio | 0.228 | 0.001 | 0 | 0.0008 | 0.004 | 0.173 | 0.0044 | 0 | 0 |
| 9 Agosto | 0.057 | 0.035 | 0 | 0.0004 | 0.017 | 0.1566 | 0.0084 | 0.0005 | 0 |
| 6 Septiembre | 0.05 | 0.017 | 0.001 | 0.016 | 0.016 | 0.216 | 0 | 0 | 0.0038 |

*En gramos por ciento de planta seca.

dicadas por las bandas están incluidos los tres átomos de oxígeno que tiene la fórmula empírica). La gran intensidad del primer máximo en el espectro en el ultravioleta (λ max $218, 318\text{ m}\mu$; ϵ 18180, 77) muestra que está compuesto por dos diferentes cromóforos, semejantes a los que están presentes en la helenalina o isohelenalina (2),

¹Este trabajo forma parte de la tesis presentada por A. Romo de Vivar, a la Universidad Nacional Autónoma de México, como requisito parcial para obtener el grado de Doctor en Ciencias Químicas.

otro grupo carbonilo) y una banda en 1652 cm^{-1} (doble ligadura conjugada con la lactona); el espectro en el ultravioleta, λ max 212 ; ϵ 12800, indica muy probablemente la presencia de un grupo metileno exocíclico conjugado con la lactona. Esta lactona dio reacciones positivas de Legal y Tollens.

El estudio de *Helenium mexicanum* ha permitido aislar helenalina y ocho nuevas lactonas que pueden agruparse en tres series. Un grupo C-14 de "norlactonas" formado por las mexica-

ninas E y F, que contiene solamente tres átomos de oxígeno; un amplio grupo C-15 que incluye a la helenalina y a las mexicaninas A, C, D y H, con cuatro átomos de oxígeno y un grupo C-17 con las mexicaninas B y G que poseen cinco átomos de oxígeno.

Es muy interesante notar que la gran proporción de helenalina presente en los meses de junio y julio (ver la Tabla I) disminuye progresivamente en los meses siguientes, mientras que la mexicanina E se aisló en grandes cantidades durante todo el ciclo vital de la planta. Este hecho podría indicar que mientras la helenalina muy probablemente se transforma en otras lactonas, la mexicanina E no es transformada en los procesos biológicos que tienen lugar en la planta y se mantiene en gran proporción durante todo el ciclo vital.

PARTE EXPERIMENTAL*

Aislamiento de las lactonas de la planta. Esta fue recolectada en los alrededores de Tepexpan y San Cristóbal Ecatepec (Estado de México), se secaron al aire y se molieron sin las raíces en un molino. La planta recolectada hacia el final de septiembre de 1958 (7 Kg) se extrajo hirviendola a reflujo 5 h en cloroformo (20 l). El disolvente se filtró y la extracción se repitió con 20 l de cloroformo. Los extractos combinados se evaporaron a sequedad. El residuo aceitoso (110 g) se disolvió en benceno (2 l) y se cromatografió en alumina (lavada previamente con acetato de etilo) (1, 2)

Las fracciones eluidas con benceno al evaporarlas dejaron grandes cantidades de un residuo aceitoso que no cristalizó. Las fracciones cristalinas eluidas con benceno-éter 4:1 y 3:1 dieron mexicanina B (1,85 g), P. F. 209-211°, después de varias cristalizaciones el P. F. subió a 212-214° (agujas largas de acetona-hexano) (1). La mexicanina B da un intenso color rosa al disolverla en ácido sulfúrico concentrado.

La mayor parte de las fracciones eluidas con benceno-éter, éter y cloroformo cristalizaron parcialmente, los cristales obtenidos mostraron ser difícilmente purificables por cristalizaciones fraccionadas, se reunieron 23 g de material sólido que se purificó por cromatografía en 200 g de alumina. Los eluatos obtenidos con benceno dieron material aceitoso que no fue investigado. Las fracciones cristalinas obtenidas con benceno-éter 4:1 y 3:1 dieron mexicanina A, P. F. 135-138° (0,25 g); varias cristalizaciones de acetona-hexano subieron el P. F. a 138-140° (1). Las fracciones cristalinas obtenidas con benceno-

*Los puntos de fusión se determinaron en el aparato Kofler, las rotaciones a 20° en solución clorofórmica. Los análisis elementales fueron hechos por el Dr. Franz Pascher, Bonn, Alemania. Los espectros ultravioleta se determinaron en etanol en un espectrofotómetro Beckman modelo DK2. Los espectros en el infrarrojo se tomaron en solución clorofórmica en un espectrofotómetro Perkin-Elmer de doble haz.

*La alumina usada en todas las cromatografías se lavó siempre con acetato de etilo y se secó en el baño de vapor al vacío.

éter 1:1, 1:2 y 1:3 estaban constituidas por una mezcla de helenalina y mexicanina C (P. F. 165-177°) la cual después de varias recristalizaciones de metanol, dio mexicanina C (1,64 g) P. F. 251-252°. La cristalización de las aguas madres proporcionó la helenalina (3,15 g) P. F. 169-173°, $[\alpha]_D^{20}$ mostró ser idéntica con una muestra auténtica (no dio depresión en el P. F. mixto y los espectros en el infrarrojo fueron idénticos). Las aguas madres finales se acetilaron (anhidrido acético y piridina 1 h en el baño de vapor), la cristalización de metanol dio acetato de helenalina (4,6 g) P. F. 184° se comparó con una muestra auténtica por los métodos usuales y mostró ser idéntico). La mexicanina D se obtuvo de los eluatos de éter-cloroformo 1:2, 1:3, 1:4 y cloroformo. Por cristalización de acetona-éter se formaron pequeños prismas con P. F. 252-253°.

Examen de la planta en todo su ciclo vital.

El *Helium mexicanum* recolectado en 17, junio 1959 (14 Kg) se extrajo con cloroformo hirviendo (30 l) en dos etapas como en el caso anterior. El extracto seco se procesó siguiendo el método usado por Herz et al. (4) El residuo aceitoso (230 g) se disolvió en benceno-hexano 4:1 y se cromatografió en 2,4 k de alumina. La mexicanina E se obtuvo en las fracciones eluidas con benceno-hexano 4:1 y con benceno, por cristalización de acetona-hexano se formaron prismas (28,9 g) P. F. 91-92°. La muestra analítica presentó P. F. 100,5-101,5° (de acetona-hexano), $[\alpha]_D^{20}$ 47°.

Anál. Calc. para $C_{17}H_{26}O_3$: C, 72,39; H, 6,94; O, 20,67. Encontrado: C, 72,28; H, 7,10; O, 21,02.

Las fracciones eluidas con benceno-éter 4:1, 3:1, 2:1 y 1:1 por cristalización de benceno dieron agujas prismáticas de helenalina (21,6 g) P. F. 168-171°, $[\alpha]_D^{20}$ 108°. De las aguas madres de helenalina se aislaron después de varias recristalizaciones de metanol 0,2 g de mexicanina C¹, P. F. 248-250°, $[\alpha]_D^{20}$ 85°, λ_{max} 221 m μ ; ϵ 12500.

La cromatografía de las aguas madres aceitosas de mexicanina E (18 g) disueltas en benceno-hexano 4:1 en 350 g de alumina dieron en la primera fracción mexicanina G (0,105 g) P. F. 209-211°. La muestra analítica ofreció P. F. 214-216°, $[\alpha]_D^{20}$ + 40°.

Anál. Calc. para $C_{17}H_{26}O_3$: C, 66,65; H, 7,24; O, 26,11. Encontrado: C, 66,80; H, 7,17; O, 26,56.

Las siguientes fracciones eluidas con benceno-hexano 4:1 y benceno dieron 7,1 g de mexicanina E, P. F. 91-93°.

El *Helium mexicanum* recolectado en julio (25 Kg seco) se trabajó como en el caso anterior. El residuo aceitoso (490 g) se cromatografió en 5 K. de alumina. Se obtuvieron 33 g de mexicanina E, P. F. 92-93° de las fracciones menos polares. Las aguas madres aceitosas de mexicanina E (42,5 g) se recromatografiaron en 830 g de alumina; de las primeras fracciones eluidas con benceno-hexano 4:1 y benceno se obtuvieron 11,8 g de mexicanina E, P. F. 91-93°. La elución posterior con éter dio mexicanina F (1,2 g) P. F. 290-292°; varias recristalizaciones de cloroformo-éter subieron el P. F. a 311-315°, $[\alpha]_D^{20}$ -102°.

Anál. Calc. para $C_{17}H_{26}O_3$: C, 72,39; H, 6,94; O, 20,67. Encontrado: C, 72,36; H, 6,99; O, 20,77.

De las fracciones intermedias del cromatograma original se obtuvieron 43,4 g de helenalina P. F. 170-172°. Las aguas madres semicristalinas de helenalina (39 g) se disolvieron en benceno y se recromatografiaron en 750 g de alumina. De las fracciones cristalinas eluidas con benceno se aislaron 0,36 g de mexicanina A¹, P. F. 138-140°.

Los eluatos cristalinos obtenidos con benceno-éter 4:1 y 3:1 se combinaron y recrystalizaron de benceno, obteniéndose 13,61 g de helenalina P. F. 168-170°. La cristalización de las aguas madres dio 0,21 g de mexicanina C, P. F. 246-248°. La elución subsecuente del cromatograma original con benceno-éter 1:1 dio varias fracciones cristalinas, se combinaron y recrystalizaron de acetona-éter proporcionando mexicanina D¹ (0,98 g), prismas de color amarillo pálido con P. F. 245-247°.

La planta (18,8 Kg) recolectada en septiembre se trabajó de la misma manera que en el caso de junio. La cromatografía de las aguas madres de la mexicanina D (obtenida en las fracciones más polares) dio una nueva lactona, la mexicana H (0,72 g) P. F. 150-151°, $[\alpha]_D^{25} +44,6^\circ$

Anál. Calc. para C₂₂H₁₈O₄: C, 68,68; H, 6,92; O, 24,40. Encontrado: C, 68,51; H, 6,86; O, 24,71.

SUMMARY

The lactone composition of *Helenium mexicanum* has been examined at different intervals of its vital cycle. Helenalin and eight lactones were isolated, four of them for the first time. Its physical and spectroscopic data is reported. The lactones can be grouped in three

series: a C₁₄ -group of "norlactones" formed by mexicanins E and F, that contains only three oxygen atoms; a large C₁₅ group which includes helenalin and mexicanins A, C, D and H, with four oxygen atoms and a C₁₇ -group of mexicanins B and G that possess five oxygen atoms.

A. ROMO DE VIVAR

J. ROMO

Instituto de Química.
Universidad Nat. Autónoma.
México, D. F.

BIBLIOGRAFÍA

1. ROMO DE VIVAR, A. y J. ROMO, *Chem. Ind.* pág. 882, 1959.
2. BÜCHI, G. y D. ROSENTHAL, *J. Am. Chem. Soc.*, 78: 3860, 1956.
3. RUZICKA, L., P. PIETH, T. REICHSTEIN y L. EHMANN, *Helv. Chim. Acta*, 16: 268, 1933.
4. HERZ, W., R. B. MITRA, K. RABINDRAN, y W. A. ROHDE, *J. Am. Chem. Soc.*, 81: 1481, 1959. Ver también Clark, E. P., *Ibid.*, 61: 1836, 1939.

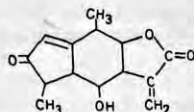
PREPARACIONES FITOQUÍMICAS. IV¹

Helenalina

La helenalina es una lactona sesquiterpénica de esqueleto azulénico que fue aislada la primera vez por Reeb (2) de la planta *Helenium autumnale* (Compuestas) como responsable de su fuerte sabor amargo. Reeb le atribuyó una estructura todavía incorrecta y le llamó "ácido helénico". Más tarde, Lamson (3) demostró que no es un ácido y le cambió el nombre a helenina. Ahora bien, dado que este nombre se emplea como sinónimo de la alantolactona, otra lactona sesquiterpénica amarga aislada de otra Compuesta (*Inula helenium*, émula campana), Clark (4) propuso cambiarlo por el actual de helenalina. El propio Clark demostró que la misma sustancia es responsable del fuerte sabor amargo no sólo en *H. autumnale* sino también en *H. macrocephalum* (5) y en *H. quadridentatum* (6). Más tarde, Adams y Herz la han encontrado en *H. microcephalum* (7). En cambio, otras especies de *Helenium*, como *H. badium*, *H. tenuifolium*, *H. elegans* y *H. montanum*, contienen tenulina en lugar de helenalina. De una manera curiosa, cuando Adams y Herz (7) trataron de extraer he-

lentalina de la especie de donde se aisló originalmente, *H. autumnale*, pero empleando la variedad *canaliculata* procedente del estado de Tejas, encontraron que contiene tenulina y no helenalina, por lo que sugieren que semejante variedad pudiera ser una especie diferente.

La fórmula correcta de la helenalina fue establecida por Clark (4), C₁₅H₁₈O₄, quien demostró además la presencia de dos dobles enlaces. Adams y Herz (7) estudiaron los espectros ultravioleta e infrarrojo y dedujeron los principales grupos funcionales que fueron confirmados y ampliados en estudios sobre el epóxido de la helenalina (8) y sobre sus productos de reducción y de oxidación (9). El esqueleto azulénico fue demostrado por Adams y Herz (9) y por Sorm (10) mediante deshidrogenaciones con selenio y la estructura definitiva quedó establecida por Büchi y Rosenthal (11) de la siguiente manera:



La helenalina, principio amargo de las distintas especies de *Helenium* mencionadas, fue con-

¹Véase la nota 1^a de la bibliografía.

siderada originalmente como antihelmíntico (2, 3) y después Clark (4, 5) encontró que es un activo veneno de peces y mencionó sus posibilidades como insecticida a base de investigaciones biológicas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (12). Recientemente Romo (13) encontró helenalina, junto con otras lactonas en *H. mexicanum* de los alrededores de la capital.

En uno de sus trabajos, Clark utilizó *H. quadridentatum* procedente del estado de Florida en los Estados Unidos (6). La misma planta se encuentra en México bastante extendida. En el estado de Tamaulipas se la conoce con el nombre de "hierba de la pulga", precisamente porque los campesinos del estado conocen sus propiedades insecticidas y la emplean en la práctica con tal fin desde mucho antes que se publicasen las investigaciones estadounidenses. Se encuentra también en el estado de Yucatán, donde se conoce con los nombres de "manzanilla de Yucatán" y "hetzimxiu". La planta es intensamente amarga y reducida a polvo irrita las mucosas, sobre todo las nasales, con fuerte poder estornutatorio.

Hemos empleado planta colectada en la región de El Mante (Tamaulipas) y extrajimos la helenalina por el método de Clark (4). Se han hecho algunos intentos de modificar el método, pero no han dado mejor resultado. Si bien la planta entera es toda ella amarga, se ha podido observar que la helenalina está más concentrada en los capítulos florales, de los que se logra un rendimiento considerablemente superior al obtenido de la planta entera. Aunque hay notables variaciones en cuanto al rendimiento, según la época de recolección, se pudieron comparar los rendimientos sobre la misma planta de una sola cosecha, con los siguientes resultados:

| | |
|------------------------------|-------|
| planta entera | 0,36% |
| capítulos florales | 2,22% |

Todos los demás autores, con las diferentes especies empleadas, han utilizado siempre planta entera. Ese rendimiento de 0,36% es idéntico al obtenido por Clark (4) con la misma especie de Florida y es muy parecido al obtenido por Adams y Herz (7) con *H. microcephalum*; 0,38%

La clasificación botánica fue hecha por el Dr. Faustino Miranda a quien nos complace hacer pública nuestra gratitud. Los microanálisis marcados fueron hechos en los laboratorios "Ciba" de Summit, N. J. (Estados Unidos). El trabajo fue realizado con ayuda económica de los Laboratorios "Ciba", a quienes nos es grato manifestar nuestro reconocimiento.

PARTE EXPERIMENTAL

1 Kg de planta seca y molida se extrae por percolación en frío con 5-6 l de cloroformo. Se concentra el extracto a consistencia de jarabe, preferentemente en vacío. Se diluye con 750 cm³ de alcohol de 96° caliente y se agregan 2,5 l de agua hirviendo. Se acidula débilmente con ácido acético y se agregan 10 g de acetato de plomo disueltos en poca cantidad de agua. Se deja reposar y se filtra. El filtrado se concentra en vacío a unos 500 cm³ y se extrae varias veces con 200 cm³ de cloroformo cada una. Los extractos cloroformicos se vuelven a concentrar en vacío hasta consistencia de jarabe y se diluyen con unos 25 cm³ de benceno, dejándolo en el refrigerador hasta el día siguiente. Así se obtiene la helenalina cruda de p. f. 164-6°, lográndose un segundo lote por concentración de las aguas madres. Sobre esta helenalina cruda están comparados los rendimientos: planta entera 0,36%; capítulos florales 2,22%.

Para obtener una helenalina pura se recrystaliza varias veces en benceno. P. f. 174-6°. $[\alpha]_D^{25} = -92,9^\circ$ (cloroformo).

Encontrado: %C 68,50*; %H 6,70*; P. mol. 338*, 308.
Calc. (C₁₀H₁₆O₂): %C 68,68; %H 6,92; P. mol. 262,3

SUMMARY

Helenalin was isolated from *Helenium quadridentatum* ("hierba de la pulga") collected in El Mante, Tamaulipas. The whole plant yields 0,36%. The substance is concentrated on the flower heads which yields 2,22%.

FRANCISCO GIRAL
SAMUEL LADABAUM

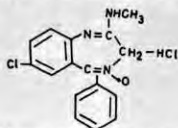
Laboratorio de Fitoquímica,
Escuela Nacional de Ciencias Químicas,
Universidad Nacional Autónoma, México, D. F.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

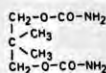
1. Nota III. GIRAL y BÜTTENKLEPPER, *Ciencia, Mex.*, 18: 52, 1958.
2. REEB, *J. Pharm. Ebass. Lothringen*, 37: 149, 1910.
3. LAMSON, *J. Pharmacol. Experim. Therap.*, 4: 471, 1913.
4. CLARK, *J. Amer. Chem. Soc.*, 58: 1982, 1936.
5. CLARK, *J. Amer. Chem. Soc.*, 61: 1838, 1939.
6. CLARK, *J. Amer. Chem. Soc.*, 62: 597, 1940.
7. ADAMS y HERZ, *J. Amer. Chem. Soc.*, 71: 2546, 1949.
8. ADAMS y HERZ, *J. Amer. Chem. Soc.*, 71: 2551, 1949.
9. ADAMS y HERZ, *J. Amer. Chem. Soc.*, 71: 2554, 1949.
10. SORM, *Coll. Czechoslov. Chem. Comm.*, 21: 1559, 1956.
11. BÜCHI y ROSENTHAL, *J. Amer. Chem. Soc.*, 78: 3860, 1956.
12. MCGROVAN, MAYER y CLARK, U. S. Dept. Agr. Bur. Entomol. Plant Quar., *Entomol. Technic.*, E-572, 1942.
13. ROMO DE VIVAR y ROMO, *Chem. Ind.*, pág. 882, 1959.

EL METAMINODIAZEPÓXIDO (LIBRIUM) EN EL TRATAMIENTO DE LA ANGUSTIA Y DE OTRAS AFECIONES PSIQUIÁTRICAS FRECUENTES

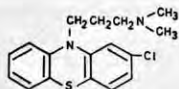
El metamínodiazepóxido (Librium) es un fármaco de efectos psicotrópicos, recientemente introducido en la clínica, que pertenece a un grupo de compuestos químicos sin relación alguna con las fenotiazinas y los meprobamatos y responde a la fórmula siguiente:



Se trata del clorhidrato de 7-cloro-2-metilamino-5-fenil-3H-1,4-benzodiazepina-4-óxido. Comparando esta fórmula con la del meprobamato y la de la clorpromazina se advierte la disparidad entre las mismas:



Meprobamato



Clorpromazina

Randall, L. O. *et al.* (1) comprobaron en animales de experimentación que el Librium posee: a) propiedades tranquilizantes parecidas a las de la reserpina y la clorpromazina sin los efectos de bloqueo autonómico peculiares de estas drogas, b) acción relajante sobre el músculo estriado más enérgica que la de los meprobamatos, c) propiedades anticonvulsivas semejantes a las del fenobarbital, sin los efectos hipnógenos de éste, d) propiedades anabólicas que se manifiestan por aumento del apetito, e) y un peculiar efecto supresor de las reacciones de cólera y de hostilidad.

Estas diversas acciones, que incorporan al Librium en el largo repertorio de atarácicos y tranquilizantes de uso reciente, unidas a la rapidez con que inicia su acción y a su baja toxicidad, condujeron a una intensa y abundante investigación de sus efectos en los seres humanos. Las investigaciones clínicas de J. M. Tobin *et al.* (2), H. A. Bowes (3), V. J. Kinross-Wright *et al.* (4), H. H. Farb (5) y de otros, confirmaron la eficacia de este fármaco en el tratamiento de la angustia y de otros síntomas asociados con ella, tales como la agitación, las fobias, las obsesiones y algunos estados convulsivos. Estos autores señalan algunos efectos indeseables ocasionales ta-

les como ataxia, somnolencia, confusión y tendencia en algunos enfermos a reaccionar paradójicamente al medicamento. Los estudios de investigación realizados sobre animales y en sujetos humanos coinciden en que el Librium carece de efectos hepatotóxicos, hipotensores y extrapiramidales.

Método

Con el propósito de evaluar la acción de este compuesto químico* administramos el medicamento por vía oral a un grupo de 128 enfermos concurrentes a la consulta externa del Servicio de Psiquiatría del Hospital Español y a nuestra consulta privada: 120 adultos, 57 varones y 63 mujeres cuyas edades fluctuaron entre 16 y 75 años, y 8 niños de 4 a 12 años de edad. Los enfermos fueron observados por un tiempo variable entre 8 días y 4 meses, siendo el tiempo promedio de observación aproximadamente de 6 semanas. Las dosis empleadas oscilaron entre 10 y 250 mg al día, siendo la dosis más frecuente la de 75 mg en 3 dosis fraccionadas. No incluimos en este informe a 14 enfermos que por diversas razones abandonaron el tratamiento o no hicieron posible una supervisión adecuada.

RESULTADOS

Para relatar nuestras observaciones hemos agrupado a los casos en categorías nosológicas y también independientemente de ellas, de acuerdo con la presencia de ciertos síntomas cardinales. Dentro del grupo quedaron incluidos algunos casos de depresión con agitación y angustia, los cuales fueron simultáneamente tratados con imipramina e inhibidores de la amino-oxidasa, así como un grupo de enfermos epilépticos que recibieron la droga sola o en combinación con otros medicamentos antiepilépticos, doriden e hidrato de cloral fueron administrados en una sola dosis nocturna cuando el insomnio persistente lo hizo necesario.

Como puede observarse en la Tabla I, los enfermos más beneficiados fueron aquéllos clasificados como afectados de ansiedad reactiva, neurosis de angustia con o sin fobias y psiconeurosis mixta.

El efecto más notable se encuentra en casos de ansiedad flotante, sin síntomas secundarios psicológicos o somáticos.

En los enfermos obsesivos, observamos una diferencia entre aquéllos en que la obsesividad es episódica y se asienta sobre una base de angustia o depresión agudas, todos los cuales respondieron bien, en tanto que el grupo de enfermos que consideramos afectados de neurosis obsesivas puras, es decir casos crónicos de sujetos con

*La droga utilizada en estas observaciones fue proporcionada gentilmente por los Laboratorios Roche.

rasgos caracterológicos típicos, observamos una reducción en la intensidad de las obsesiones pero no su desaparición.

En algunos casos de histeria conversiva, particularmente en los que presentaron síntomas

sobre alteraciones primarias del estado afectivo como angustia e irritabilidad crecientes durante los periodos de abstinencia de bebidas alcohólicas. En los enfermos epilépticos hicimos algunas observaciones que tiene interés señalar: 1 enfer-

TABLA I

| | No. de casos | M. B. | B. | R. | M. |
|---|--------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 1) Reacciones de ansiedad | 23 | 14 (61%) | 5 (22%) | 2 (8,5%) | 2 (8,5%) |
| 2) Psiconeurosis de angustia | 11 | 6 (55%) | 3 (27,4%) | 2 (18%) | 0 |
| 3) Neurosis obsesiva pura | 7 | 0 | 3 (43%) | 3 (43%) | 1 (14%) |
| 4) Obsesividad | 12 | 6 (50%) | 1 (8%) | 3 (25%) | 2 (17,5%) |
| 5) Histeria conversiva | 9 | 2 (22%) | 2 (22%) | 4 (44%) | 1 (12%) |
| 6) Depresión agitada | 10 | 9 (90%) | 0 | 0 | 1 (10%) |
| 7) Psiconeurosis mixtas | 17 | 10 (58%) | 4 (24%) | 1 (6%) | 2 (12%) |
| 8) Epilepsia. G. M. (6) P. M. (2) E. P. (3) | 11 | 3 (27%) | 5 (46%) | 0 | 3 (27%) |
| 9) Alcoholismo crónico | 13 | 6 (46%) | 1 (8%) | 2 (15%) | 4 (31%) |
| 10) Conducta antisocial | 7 | 3 (43%) | 1 (14%) | 3 (43%) | 0 |
| 11) Niños con problema de conducta | 8 | 4 (50%) | 2 (25%) | 1 (12,5%) | 1 (12,5%) |
| Totales | 128 | 63 | 27 | 21 | 17 |

tales como vómitos, psicalgias, y cefalca, los resultados fueron superiores a otros cuyos síntomas eran más burdos (un caso de paraplejia histérica y uno de ceguera).

En el grupo de neurosis mixtas, en que la angustia fue prominente, la mayor parte de los enfermos mostraron respuestas muy satisfactorias.

Observamos efectos muy notables en el grupo de enfermos afectados de depresión endógena en los cuales la agitación y la angustia eran síntomas prominentes. En 9 de 10 enfermos clasificados en este grupo y tratados simultáneamente con medicamentos antidepressivos, el control de la agitación se logró en unas cuantas horas, reduciendo considerablemente el sufrimiento de los enfermos y permitiendo su manejo ambulatorio.

En el grupo de enfermos clasificados en el grupo de "conducta antisocial", primordialmente jóvenes con personalidades psicopáticas; 3 mostraron cambios ostensibles en cuanto a su conducta impulsiva, uno reaccionó paradójicamente con un incremento de su agresividad. En otros enfermos de este grupo no se apreciaron cambios significativos.

En los enfermos alcohólicos, administramos el Librium como sustituto del alcohol. Se trató de sujetos previamente desintoxicados y 6 de ellos manifestaron cambios sensibles. 4 de ellos afirmaron haber experimentado una notable disminución en su deseo de beber. Estos fueron casos típicos en los que el alcoholismo se asienta

mo de gran mal, 2 afectos de pequeño mal y 1 afecto de equivalentes psicomotores a quienes se substituyó por Librium el hidantoinato de sodio, permanecieron libres de crisis, durante más de 3 meses. En 3 enfermos afectos de gran mal y pobremente tratados mediante el fenobarbital y los hidantoínatos, el Librium aún en dosis tóxicas no fue capaz de controlar las crisis pero en 2 de estos enfermos la substitución del Librium por el fenobarbital ha permitido un control aparentemente efectivo, con la ventaja de que los enfermos se sienten más alertas y activos.

Los niños toleraron dosis semejantes a las de los adultos y cuando la angustia existía, la respuesta fue buena, como en 2 casos de anorexia rebelde y en dos casos de fobias. 2 niños oligofrénicos con conducta errática, experimentaron en opinión de sus madres un cambio notable en sus reacciones haciéndose más manejables y sumisos.

Tomando el grupo de enfermos en conjunto, la angustia era prominente en 89 casos y en lo que respecta a este síntoma, la acción del Librium fue evidente, lográndose su completo control en 54 casos y una reducción muy considerable en 23. Este efecto sobre la angustia se observó independientemente de la categoría nosológica. 12 de estos enfermos, habían respondido mal a los derivados de la fenotiazina y a los meprobamatos. 4 casos de angustia intensa, acompañada de sentimientos de despersonalización, casos que

en nuestra experiencia hubieran sido particularmente rebeldes, respondieron al Librium en forma espectacular.

Si bien, síntomas que son parte de la pauta fisiológica de la angustia tales como cefaleas ten-

depresiva. Aunque no usamos el medicamento en casos en que la depresión era el problema principal, nuestra impresión es que algunos enfermos angustiados y ligeramente deprimidos experimentaron una euforia moderada. En 2 casos,

TABLA II

| | No. de casos | M. B. | B. | R. | M. |
|---------------------------|--------------|----------|----------|-----------|-----------|
| Angustia | 89 | 54 (62%) | 23 (24%) | 7 (8%) | 5 (6%) |
| Agitación | 10 | 7 (70%) | 2 (20%) | 0 | 1 (10%) |
| Irritabilidad | 28 | 15 (53%) | 6 (22%) | 3 (11%) | 4 (14%) |
| Agresividad | 4 | 2 (50%) | 0 | 1 (25%) | 1 (25%) |
| Fobias | 16 | 8 (50%) | 4 (25%) | 2 (12.5%) | 2 (12.5%) |
| Obsesiones y compulsiones | 23 | 9 (39%) | 6 (26%) | 5 (22%) | 3 (13%) |
| Insomnio | 36 | 12 (33%) | 9 (25%) | 8 (22%) | 7 (21%) |
| Anorexia | 29 | 18 (62%) | 7 (24%) | 2 (7%) | 2 (7%) |

sionales, taquicardia, mareos, sensaciones de vacío, parestesias, etc., se dominaron rápidamente; otros, que pueden ser considerados como fenómenos secundarios somáticos, particularmente los síntomas digestivos, tales como el cólon irritable, no se vieron especialmente beneficiados en nuestro grupo.

La irritabilidad existente en 28 casos se vio también muy favorablemente influida. Las fobias y las obsesiones cuando tuvieron el carácter de síntomas agudos respondieron satisfactoriamente.

Observamos en un buen número de enfermos que el medicamento actuó favorablemente sobre el insomnio y la anorexia. En 21 casos, el Librium por sí solo permitió un sueño restaurador. En aquellos casos en que fue necesario emplear hipnóticos, el uso asociado de Librium permitió reducir la dosis.

la euforia fue patente y se acompañó de hiperactividad.

La incoordinación motriz, la ataxia, fue más frecuente en los primeros casos tratados por nosotros, en los que usamos dosis de 150 a 200 mg al día. Con el empleo de las dosis más habituales la ataxia se convirtió en un síntoma infrecuente. 4 de los casos en que la ataxia fue severa y requirió la suspensión del tratamiento fueron personas de más de 60 años. 2 sujetos la presentaron aún con dosis reducidas. La interrupción del tratamiento eliminó este síntoma indeseable en menos de 72 horas. Una mujer de 36 años quien presentó una intolerancia peculiar al medicamento sufrió ataxia con disartria, y marcada somnolencia con 50 mg diarios.

Somnolencia discreta fue un síntoma presente en 8 casos y severa en 2. Una enferma de 75 años presentó un verdadero estado de letargo

TABLA III
EFECTOS COLATERALES INDESEABLES

| | Síntomas moderados | Severos | Total |
|--|--------------------|---------|----------|
| Ataxia | 6 | 4 | 10 (8%) |
| Somnolencia y torpeza mental | 8 | 2 | 10 (8%) |
| Aumento exagerado del apetito y del peso | — | 4 | 4 (3%) |
| Excitación e irritabilidad | 3 | 3 | 6 (4%) |
| Confusión mental y agitación | 1 | 2 | 3 (2%) |
| Mareos | 2 | 1 | 3 (2%) |
| Erupciones cutáneas | 2 | — | 2 (1.5%) |

La anorexia fue otro de los síntomas favorablemente modificados. Al bienestar general del enfermo que dejó de estar angustiado, se agregó un aumento moderado del apetito y del peso.

Se ha atribuido al Librium una acción anti-

que desapareció a las 48 horas al suspender la droga. Otro sujeto que mostró marcada somnolencia la había sufrido anteriormente con dosis pequeñas de meprobamato. Este enfermo presentaba secuelas neurológicas post-encefalíticas.

Reacciones paradójicas.— Aunque habitualmente el Librium ejerce efectos tranquilizantes manifiestos, en consonancia con lo señalado por otros autores, encontramos que un número reducido de sujetos reaccionan en forma contraria a lo previsto. 4 enfermos se quejaron de irritabilidad y los más de reacciones coléricas y agresivas de notoria intensidad. Estos casos requirieron la suspensión del tratamiento. Estas reacciones se observaron precozmente, entre el 2º y 5º día de tratamiento. Aunque hemos señalado los efectos impresionantes del Librium en la agitación, 1 enferma deprimida de este tipo, mostró un notable incremento de su agitación y de su angustia. Ambas se intensificaron aún más, al aumentar la dosis que inicialmente habíamos considerado insuficiente. En este caso, la clorpromazina modificó rápidamente el estado de la enferma.

Una enferma ingirió 32 cápsulas de Librium de 25 mg con propósitos suicidas y solamente presentó somnolencia y ataxia moderada. 48 horas después, éstas habían desaparecido totalmente.

Un enfermo de 68 años, presentó confusión mental con dosis de 50 mg al día. Este sujeto con arteriosclerosis discreta había presentado en 2 ocasiones anteriores episodios confusionales como reacción a medicación postoperatoria.

En ningún caso observamos tendencia a la habituación o reacciones atribuibles a la suspensión del medicamento.

CONCLUSIONES

1. El metaminodiazepóxido (Librium), es un fármaco potente, cuyos efectos se inician rápidamente. Muy efectivo para reducir la angustia y

otros síntomas relacionados con ella, sin alterar sensiblemente el estado de conciencia. Eficaz en el manejo de la agitación, las fobias y las obsesiones. Posiblemente sea un auxiliar valioso en ciertas formas de alcoholismo.

2. Aunque de acción tranquilizadora predominante, posee también una discreta acción estimulante. Por su acción anticonvulsiva puede ser un auxiliar en el tratamiento de ciertas formas de epilepsia.

3. Como otras drogas psicótropas, produce algunos efectos indeseables, pero en las dosis habituales, éstos son poco frecuentes y de escasa intensidad. En sujetos de edad avanzada, estos efectos pueden producirse con dosis menores.

4) La amplitud de su radio de acción, su eficacia y baja toxicidad permiten considerarlo como un agente terapéutico valioso no solo en manos del psiquiatra sino también en las del médico general.

R. DE LA FUENTE M.
E. MARTÍNEZ CID
J. SANTAMARÍA M.

Servicio de Psiquiatría,
Hospital Español de la
Ciudad de México, D. F.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. RANDALL, L. O., *Dis. Nerv. System*, 21: (suppl), 7 marzo de 1960.
2. TOBIN, J. M. et al., *Ibid.*
3. BOWES, H. A., *Ibid.*
4. KINROSS-WRIGHT, *Ibid.*
5. FARR, H. H., *Ibid.*

Libros nuevos

CRUXENT, J. M. e I. ROUSE, *Cronología arqueológica de Venezuela* (*An Archaeological Chronology of Venezuela*), Vol. 1 (texto) y Vol. 2 (atlas). Pan American Union, Social Science Monographs, VI, Vol. 1 con 227 pp., vol. 81 con 223 pp., 201 figs. y 104 láms. Washington, D. C., 1958-59.

Obra publicada conjuntamente por la Unión Panamericana y el Instituto de Investigaciones Económicas, de la Facultad de Economía de la Universidad Central de Venezuela, de la cual es profesor de Arqueología Cruxent, al propio tiempo que Director del Museo de Ciencias Naturales, Caracas. Inving Rouse es profesor de Antropología de la Universidad de Yale, e investigador del Yale Peabody Museum. Ambos muy conocidos en los medios de la arqueología y especializados en la de Venezuela; Cruxent viene efectuando excavaciones desde el año 1945, primero con Antonio Requena y Walter Dupouy (1945), después con Rouse (1950) y finalmente solo desde 1955; en los últimos años viene persiguiendo al hombre prehistórico y nosotros que hemos tenido la ocasión de colaborar con él con motivo de la excavación de Muaco hemos podido comprobar el entusiasmo, la minuciosidad y la seriedad con que lleva estos trabajos; Rouse vino por primera vez a Venezuela en 1946 de paso para Trinidad, luego hizo excavaciones aquí con Cruxent y por último colaboró en el estudio del rico material existente en el Museo de Ciencias Naturales y en la Universidad Central.

Los principales objetivos de esta obra son hacer el catálogo de nuestra Arqueología y el fijar la cronología para Venezuela, con el fin de ofrecer una base sistemática para la clasificación e interpretación del material arqueológico, para lo cual lo distribuyen en una serie de áreas y períodos que, si bien son de edad relativa en gran parte, lo son ya de absoluta gracias a los resultados de los análisis del carbono 14 hechos en Yale y en Michigan; con ello establecen bases firmes para que los futuros arqueólogos puedan trabajar debidamente.

Aceptan la concepción de la H de Osgood para la posición de Venezuela en las migraciones, definen lo que entienden por estilos y fases culturales, tipos y complejos arqueológicos y dividen al país en regiones topográficas que a su vez las subdividen en áreas arqueológicas, aplicando a ellas la cronología relativa referida a la secuencia de cinco períodos además del paleo-indio; toman como base para ello la estratigrafía, las correlaciones históricas, el orden de situación en las secuencias locales, la relativa profundidad del depósito, las correlaciones geológicas, los objetos inter-cambiados y las comparaciones de estilo y culturales.

Para la edad absoluta no sólo se han valido de los análisis del radiocarbono, sino también del tiempo necesario para la acumulación de los desperdicios, de la Glotocronología, de las correlaciones geológicas y de las históricas. Estudian también las series, los horizontes y las tradiciones, estableciendo diez de las primeras que empiezan en la Manicuaroides, que no posee cerámica, y terminan en la Memeoide, que es una de las más modernas. Para finalizar, la parte general, es-

tudian las correlaciones con las áreas de los alrededores tales como las Antillas, Guayanas, Brasil, Colombia y América Central.

Como apéndice, pues se agregó cuando ya estaba preparada la monografía, se dedica un capítulo a la tan importante región paleoindia del Jobo, Edo. Falcón, con instrumental lítico y sin cerámica, descubierta y estudiada por Cruxent con la colaboración de geólogos de la Creole para las relaciones con la Geología. ¡Lástima que no se hubiera podido incluir, por haber sido estudiada después, la de Muaco, también en el Edo. Falcón, la cual contiene fauna que nos ha permitido fijarla como del Paleolítico superior, hecho confirmado por el radiocarbono!

En la parte sistemática de la obra se estudia cada área, los estilos y los complejos arqueológicos según el orden de las regiones. En ella se describe la arqueología y la estratigrafía obtenida en las excavaciones, efectuadas en su mayoría por Cruxent. Esta parte va profusamente ilustrada en el segundo volumen o atlas con 201 figuras de mapas y de cerámica y 104 láminas de fotografías de los yacimientos, de los instrumentos pétreos o "litos" y la cerámica, de tal modo que puede decirse que con sólo por la comparación se puede llegar ya al estilo y al período a que corresponda cualquier instrumento paleo- y neolítico, y cerámica neolítica que se encuentre. Es el verdadero catálogo de la Arqueología venezolana. Es importante señalar que antes de los trabajos de Cruxent, los yacimientos que se conocían eran a base de la cerámica, mientras que ahora se presentan los descubrimientos de varios complejos de los niveles culturales arcaicos, anteriores a la cerámica y por lo tanto desprovistos de ella y a veces hasta contemporáneos de ésta.

En el Sumario y Conclusiones se resume la edad en años de cada período, sus características y distribución así como la de las series y complejos. Una lista bibliográfica con unos 250 títulos completa el libro.

La importancia de esta obra es grande no sólo porque se reúne todo lo que se conoce de la Arqueología de Venezuela, sino porque además se la sistematiza y se presentan los descubrimientos de varios complejos los investigadores que se preocupen de aquel país sino también por quienes estudien los territorios vecinos, pues su carácter se sale de lo nacional para entrar en el campo internacional.—José ROYO GÓMEZ.

Libro Homenaje al Dr. Eduardo Caballero y Caballero, 604 pp., illustr. "Editorial Politécnica", Instituto Politécnico Nacional. México, D. F., 1960.

Comprende 69 contribuciones científicas de la más alta calidad, consagradas a la Parasitología con investigaciones originales referentes a diversos aspectos de esta ciencia como Micología, Protozoología, Helminthología y Entomología. Firman estos trabajos, ameritados investigadores de la ciencia de México y del extranjero, y merecen citarse por su prestigio: Francisco Biagi y Margarita Bravo-Hollis de la Universidad Nacional Autónoma de México, Rodolfo Pérez-Reyes y Alfredo Barrera del Instituto Politécnico Nacional; Robert Ph.

Reacciones parádójicas.— Aunque habitualmente el Librium ejerce efectos tranquilizantes manifiestos, en consonancia con lo señalado por otros autores, encontramos que un número reducido de sujetos reaccionan en forma contraria a lo previsto. 4 enfermos se quejaron de irritabilidad y los más de reacciones coléricas y agresivas de notoria intensidad. Estos casos requirieron la suspensión del tratamiento. Estas reacciones se observaron precozmente, entre el 2º y 5º día de tratamiento. Aunque hemos señalado los efectos impresionantes del Librium en la agitación, 1 enferma deprimida de este tipo, mostró un notable incremento de su agitación y de su angustia. Ambas se intensificaron aún más, al aumentar la dosis que inicialmente habíamos considerado insuficiente. En este caso, la clorpromazina modificó rápidamente el estado de la enferma.

Una enferma ingirió 32 cápsulas de Librium de 25 mg con propósitos suicidas y solamente presentó somnolencia y ataxia moderada. 48 horas después, éstas habían desaparecido totalmente.

Un enfermo de 68 años, presentó confusión mental con dosis de 50 mg al día. Este sujeto con arterioesclerosis discreta había presentado en 2 ocasiones anteriores episodios confusionales como reacción a medicación postoperatoria.

En ningún caso observamos tendencia a la habituación o reacciones atribuibles a la suspensión del medicamento.

CONCLUSIONES

1. El metaminodiazepóxido (Librium), es un fármaco potente, cuyos efectos se inician rápidamente. Muy efectivo para reducir la angustia y

otros síntomas relacionados con ella, sin alterar sensiblemente el estado de conciencia. Eficaz en el manejo de la agitación, las fobias y las obsesiones. Posiblemente sea un auxiliar valioso en ciertas formas de alcoholismo.

2. Aunque de acción tranquilizadora predominante, posee también una discreta acción estimulante. Por su acción anticonvulsiva puede ser un auxiliar en el tratamiento de ciertas formas de epilepsia.

3. Como otras drogas psicotrópicas, produce algunos efectos indeseables, pero en las dosis habituales, éstos son poco frecuentes y de escasa intensidad. En sujetos de edad avanzada, estos efectos pueden producirse con dosis menores.

4) La amplitud de su radio de acción, su eficacia y baja toxicidad permiten considerarlo como un agente terapéutico valioso no solo en manos del psiquiatra sino también en las del médico general.

R. DE LA FUENTE M.
E. MARTÍNEZ CID
J. SANTAMARÍA M.

Servicio de Psiquiatría,
Hospital Español de la
Ciudad de México, D. F.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. RANDALL, L. O., *Dis. Nerv. System*, 21: (suppl.), 7 marzo de 1960.
2. TOBIN, J. M. et al., *Ibid.*
3. BOWES, H. A., *Ibid.*
4. KINROSS-WRIGHT, *Ibid.*
5. FARR, H. H., *Ibid.*

Libros nuevos

CRUXENT, J. M. e I. ROUSE, *Cronología arqueológica de Venezuela (An Archaeological Chronology of Venezuela)*, Vol. 1 (texto) y Vol. 2 (atlas). Pan American Union, Social Science Monographs, VI, Vol. 1 con 227 pp., vol. 81 con 223 pp., 201 figs. y 104 láms. Washington, D. C., 1958-59.

Obra publicada conjuntamente por la Unión Panamericana y el Instituto de Investigaciones Económicas, de la Facultad de Economía de la Universidad Central de Venezuela, de la cual es profesor de Arqueología Cruxent, al propio tiempo que Director del Museo de Ciencias Naturales, Caracas. Irving Rouse es profesor de Antropología de la Universidad de Yale, e investigador del Yale Peabody Museum. Ambos muy conocidos en los medios de la arqueología y especializados en la de Venezuela; Cruxent viene efectuando excavaciones desde el año 1945, primero con Antonio Requena y Walter Dupouy (1945), después con Rouse (1950) y finalmente solo desde 1955; en los últimos años viene persiguiendo al hombre prehistórico y nosotros que hemos tenido la ocasión de colaborar con él con motivo de la excavación de Muaco hemos podido comprobar el entusiasmo, la minuciosidad y la seriedad con que lleva estos trabajos; Rouse vino por primera vez a Venezuela en 1946 de paso para Trinidad, luego hizo excavaciones aquí con Cruxent y por último colaboró en el estudio del rico material existente en el Museo de Ciencias Naturales y en la Universidad Central.

Los principales objetivos de esta obra son hacer el catálogo de nuestra Arqueología y el fijar la cronología para Venezuela, con el fin de ofrecer una base sistemática para la clasificación e interpretación del material arqueológico, para lo cual lo distribuyen en una serie de áreas y períodos que, si bien son de edad relativa en gran parte, lo son ya de absoluta gracias a los resultados de los análisis del carbono 14 hechos en Yale y en Michigan; con ello establecen bases firmes para que los futuros arqueólogos puedan trabajar debidamente.

Aceptan la concepción de la H de Osgood para la posición de Venezuela en las migraciones, definen lo que entienden por estilos y fases culturales, tipos y complejos arqueológicos y dividen al país en regiones topográficas que a su vez las subdividen en áreas arqueológicas, aplicando a ellas la cronología relativa referida a la secuencia de cinco períodos además del paleo-indio; toman como base para ello la estratigrafía, las correlaciones históricas, el orden de situación en las secuencias locales, la relativa profundidad del depósito, las correlaciones geológicas, los objetos inter-cambiados y las comparaciones de estilo y culturales.

Para la edad absoluta no sólo se han valido de los análisis del radicarbono, sino también del tiempo necesario para la acumulación de los desperdicios, de la Glotocronología, de las correlaciones geológicas y de las históricas. Estudian también las series, los horizontes y las tradiciones, estableciendo diez de las primeras que empiezan en la Manicuaroidé, que no posee cerámica, y terminan en la Memoidé, que es una de las más modernas. Para finalizar, la parte general, es-

tudian las correlaciones con las áreas de los alrededores tales como las Antillas, Guayanas, Brasil, Colombia y América Central.

Como apéndice, pues se agregó cuando ya estaba preparada la monografía, se dedica un capítulo a la tan importante región paleoindia del Jobo, Edo. Falcón, con instrumental lítico y sin cerámica, descubierta y estudiada por Cruxent con la colaboración de geólogos de la Creole para las relaciones con la Geología. ¡Lástima que no se hubiera podido incluir, por haber sido estudiada después, la de Muaco, también en el Edo. Falcón, la cual contiene fauna que nos ha permitido fijarla como del Paleolítico superior, hecho confirmado por el radicarbono!

En la parte sistemática de la obra se estudia cada área, los estilos y los complejos arqueológicos según el orden de las regiones. En ella se describe la arqueología y la estratigrafía obtenida en las excavaciones, efectuadas en su mayoría por Cruxent. Esta parte va profusamente ilustrada en el segundo volumen o atlas con 201 figuras de mapas y de cerámica y 104 láminas de fotografías de los yacimientos, de los instrumentos pétreos o "litos" y la cerámica, de tal modo que puede decirse que con sólo por la comparación se puede llegar ya al estilo y al período a que corresponda cualquier instrumento paleo- y neolítico, y cerámica neolítica que se encuentre. Es el verdadero catálogo de la Arqueología venezolana. Es importante señalar que antes de los trabajos de Cruxent, los yacimientos que se conocían eran a base de la cerámica, mientras que ahora se presentan los descubrimientos de varios complejos de los niveles culturales arcaicos, anteriores a la cerámica y por lo tanto desprovistos de ella y a veces hasta contemporáneos de ésta.

En el Sumario y Conclusiones se resume la edad en años de cada período, sus características y distribución así como la de las series y complejos. Una lista bibliográfica con unos 250 títulos completa el libro.

La importancia de esta obra es grande no sólo porque se reúne todo lo que se conoce de la Arqueología de Venezuela, sino porque además se la sistematiza y se presentan los descubrimientos de varios complejos los investigadores que se preocupen de aquel país sino también por quienes estudien los territorios vecinos, pues su carácter es sale de lo nacional para entrar en el campo internacional.—José ROYO GÓMEZ.

Libro Homenaje al Dr. Eduardo Caballero y Caballero, 604 pp., ilustr. "Editorial Politécnica", Instituto Politécnico Nacional. México, D. F., 1960.

Comprende 69 contribuciones científicas de la más alta calidad, consagradas a la Parasitología con investigaciones originales referentes a diversos aspectos de esta ciencia como Micología, Protozoología, Helmintología y Entomología. Firman estos trabajos, aminorados investigadores de la ciencia de México y del extranjero, y merecen citarse por su prestigio: Francisco Biagi y Margarita Bravo-Hollis de la Universidad Nacional Autónoma de México, Rodolfo Pérez-Reyes y Alfredo Barrera del Instituto Politécnico Nacional; Robert Ph.

Dollfus, Jefe del Laboratorio de Helminología del Museo de Historia Natural de París; Ben Dawes, ilustrador trematólogo inglés; Kostantin Ivanovich Skryabin, académico de la URSS; Ernest Carroll Faust de la Universidad de Tulane en Estados Unidos y muchos más.

Se incluyen, en este libro de 604 páginas, las palabras del Director General del Instituto Politécnico Nacional Ing. Eugenio Méndez y una semblanza del investigador mexicano Dr. Eduardo Caballero y Caballero, hecha por el Dr. Rodolfo Hernández Corzo, Vocal Biólogo del Instituto Nacional de la Investigación Científica de nuestro país.—LUIS FLORES-BARROETA.

MACFARLANE, L. R. S., *Sinopsis de Protozoología y Helminología humanas (A short Synopsis of Human Protozoology and Helminthology)*, 251 pp., 61 figs., 8 láms. en col. E. & S., Livingstone Ltd. Edimburgo, Ingl., 1960 (35 chelines).

Esta síntesis, que respeta lo fundamental, sin menoscabo de la claridad, hace valioso a este libro, ya que las protozoosis y helmintiasis humanas se encuentran en auge hoy día por la importancia sanitaria mundial que siempre han tenido, y su rehabilitación por medio de las campañas de erradicación.

Se señala en el prefacio que el libro es una condensación del tratado de Parasitología Clínica de Craig y Faust (Craig and Faust's Clinical Parasitology), lo cual, además de ser una honesta declaración, es garantía para los que conocen esta última obra. Incluye también los puntos de vista de otros investigadores, así como la experiencia de los autores.

Las ilustraciones debidas a R. M. Leach en blanco y negro son inmejorables, y las láminas en colores están muy apegadas a la realidad.

El contenido de la obra aparece dividido en 24 apartados, que comprenden todas las especies que comúnmente se pueden encontrar, y al final lleva un apéndice que incluye los métodos de coloración simplificados, y fija algunas recomendaciones para la conservación de los hemoparásitos y de las heces.

Finaliza con un glosario de términos utilizados, y sólo se nota la falta, para ser completa, de la indicación de los procedimientos generales de diagnóstico de laboratorio y las referencias bibliográficas.—ARMANDO BAYONA GONZÁLEZ.

HORSFALL, J. G. y A. E. DIMOND, eds., *Patología Vegetal, tratado avanzado*. Vol. II, *Lo patógeno (Plant Pathology: an advanced treatise)*. Vol. II, *The Pathogen*, XIV + 715 pp., ilustr. Academic Press Inc., Publ. Nueva York, 1960 (22 dólares).

El volumen I de esta obra, como hemos especificado (ver *Ciencia*, 20 (3-4): 116), trata sobre la enfermedad de la planta; el que ahora comentamos abarca el tema del origen de la enfermedad, es decir, lo patógeno.

El estudio de lo patógeno, según los lineamientos de los editores, se ha dividido en dos secciones, la del parasitismo y la de la patogenicidad. La primera, que sólo comprende un capítulo, desarrollado por G. L. McNew, trata extensamente la naturaleza, origen y evolución del parásito, haciendo hincapié, entre otras cosas, en la fisiología de la patogenicidad, en la influencia del ambiente y en la genética del huésped.

La sección de la patogenicidad, que abarca el resto de la obra, comprende los siguientes trece capítulos: Multiplicación de los virus, por F. C. Bawden; Reproducción de las bacterias, actinomicetos y hongos, por L. E. Hawker; La germinación de las esporas, por V. W. Cochrane; Habilidad mecánica para romper las barreras del huésped, por S. Dickinson; Habilidad química para romper las barreras del huésped, por R. K. S. Wood; Las interacciones entre patógeno, suelo y huésped, por T. S. Sadasivan y C. V. Subramanian; Las toxinas, por R. A. Ludwig; La heterocariosis, mutación y adaptación, por E. W. Buxten; Genética de la patogenicidad, por T. Johnson; Inactivación de los virus, por R. E. F. Matthews; Fisiología de la fungitoxicidad, por H. D. Sisler y C. E. Cox; Química de los fungicidas, por S. Rich y Los nematocidas, por M. W. Allen.

El capítulo de la multiplicación de los virus trata de la importancia que tiene el proceso, ya que sólo se lleva a cabo dentro del huésped; se estudian los distintos factores que influyen, tales como la nutrición, presencia de otros virus, etc. En el capítulo de la reproducción de las bacterias, actinomicetos y hongos, se describen morfológicamente los detalles de la misma, basándose en el hecho de que la invasión del huésped, después de la infección, se debe en gran parte a la multiplicación vegetativa del parásito. El capítulo de la germinación de las esporas revisa ampliamente dicho proceso, haciendo ver la importancia que juega en la infección. La habilidad del parásito para romper las barreras del huésped, es estudiada en los dos siguientes capítulos; en el primero se trata de la capacidad mecánica y en el segundo de la química; ambos se basan en estudios realizados en virus, nemátodos, bacterias y hongos; se dice que los virus penetran en el huésped a través de heridas, los nemátodos mecánicamente, las bacterias químicamente y los hongos mecánica y químicamente. En el capítulo de la interacción de lo patógeno con el suelo y el huésped se analizan las condiciones en las que el parásito se relaciona con la microflora del suelo y las raíces de la planta. El capítulo de las toxinas pone de manifiesto la importancia de estas sustancias en la fisiología de la patogenicidad. Los capítulos de heterocariosis, mutación y adaptación y de la genética de la patogenicidad, tratan de la variación del parásito, de su adaptación, la que acarrea la formación de nuevas razas fisiológicas; se especifica que dicha variación es llevada a cabo por cuatro tipos de mecanismos genéticos: mutación, heterocariosis, mecanismos de recombinación y sistemas de adaptación. El capítulo de la inactividad de los virus analiza los factores que influyen en ello, haciendo ver que el dominio de la enfermedad virulenta está basado en dicha inactivación. Los dos capítulos siguientes tratan de los fungicidas: el primero sobre el aspecto fisiológico de la fungitoxicidad y el segundo sobre el aspecto químico de los fungicidas.

Finalmente, el capítulo de Nematocidas abarca la lucha contra los nemátodos, analizando los factores que influyen en la eficiencia de tales nematocidas, así como en problemas de patogenicidad.

Por este breve análisis hecho, la obra que comentamos la consideramos como un excelente tratado avanzado, basada en los últimos adelantos de la Patología Vegetal.—GASTÓN GUZMÁN H.

COMAR, C. L. y F. BRONNER, eds., *El metabolismo de los compuestos inorgánicos. Tratado avanzado*. Vol. I-

A: Principios, procesos y sistemas (Mineral metabolism. An advanced treatise. Vol. I, Part A: Principles, processes and systems), 386 pp., illustr. Academic Press Inc. Nueva York, 1960.

La creciente importancia de las sustancias minerales en el metabolismo, hace necesario tener un libro en el que se encuentren condensados todos los aspectos concernientes a la utilización, regulación y función de dichas sustancias en los sistemas biológicos. Afortunadamente, Academic Press, que se ha especializado en la publicación de tratados relacionados con aspectos específicos del metabolismo, se ha echado a cuestras la tarea de presentar un tratado avanzado dedicado a los problemas del metabolismo de los compuestos inorgánicos. Dicha obra aparecerá, en dos volúmenes, cada uno subdividido en dos secciones. El I-A, único aparecido, está dedicado a la presentación de los principios fisicoquímicos generales del metabolismo de las sustancias inorgánicas, así como a la discusión de los procesos y sistemas en los que intervienen. Los temas antes mencionados se presentan en 10 capítulos. El Volumen I-B (6 caps.) estará dedicado al estudio del control hormonal del metabolismo de los compuestos inorgánicos, así como a la participación de los mismos en el metabolismo de los distintos tipos de tejido conectivo. El II estará dedicado a la discusión de la composición química de los organismos, refiriéndose específicamente a los diferentes compuestos inorgánicos, aniones y cationes, que, por la interrelación que presentan con los sistemas hormonales y enzimáticos, son necesarios para el mantenimiento de la actividad de los seres vivos.

En el Cap. 1, que sirve de introducción, se hace una breve reseña histórica de los estudios relacionados con el problema de la autorregulación de los sistemas biológicos: el *milieu intérieur* (C. Bernard), la *homeostasis* (W. B. Cannon) y la *cibernética* (N. Wiener). A fin de enfatizar los distintos aspectos que intervienen en la autorregulación de los organismos (físicoquímicos, neurales y hormonales), se discuten brevemente: el control del pH sanguíneo, el papel del riñón en la homeostasis, los aspectos neurales y hormonales que regulan la homeostasis de los cationes inorgánicos, así como los mecanismos reguladores de la concentración de los aniones inorgánicos en la sangre.

El Cap. 2 está dedicado a la discusión de las restricciones que la primera y segunda leyes de la termodinámica, así como el principio estadístico de reversibilidad microscópica imponen a los procesos biológicos. Después de una magnífica presentación de conceptos generales y de la derivación de la primera y segunda leyes de la termodinámica, sigue una discusión muy detallada de la importancia que para los organismos tienen aquellos procesos (osmóticos, eléctricos y tensores) en los que los diferentes sistemas efectúan un trabajo independiente al causado por la relación presión-volumen que actúe sobre los mismos, haciéndose especial énfasis en las características termodinámicas de dichos procesos. Finalmente se discuten las importantes implicaciones que para los sistemas biológicos han significado, tanto la modificación de Donder a la segunda ley de la termodinámica, como el principio de reversibilidad microscópica.

En el Cap. 3 se discuten los aspectos cibernéticos de la homeostasis. Siendo, al presente, un tópico de gran interés en bioquímica el estudio de los mecanismos por los cuales se autorregulan las reacciones enzimáticas, los

temas que se exponen en dicho capítulo son por demás oportunos. En él se presentan los aspectos básicos y fundamentales, tanto de la Teoría de los Sistemas de Control, como los de la Teoría de Información. Después se aplican dichos conceptos a varios problemas biológicos, entre ellos: el control de la glucosa sanguínea y el de la transmisión de las características biológicas.

El Cap. 4 está dedicado a los quelatos, discutiéndose lo relativo a su naturaleza y estructura, y se hace una elegante disertación de la naturaleza de los enlaces químicos presentes en los mismos. Por último se discuten los aspectos termodinámicos involucrados en la formación de este tipo de compuestos.

En una época en la que se trabaja más y más con sistemas enzimáticos solubles o con partículas subcelulares, a menudo se olvida que los sistemas biológicos (organismos completos) y muchos de los utilizados "in vitro", son organizaciones complejas, constituidas por una serie de "departamentos" y divisiones, distintos en composición química, separados por membranas de diversa estructura y composición, que presentan afinidades químicas diferentes para los numerosos metabolitos, orgánicos e inorgánicos, necesarios para el adecuado funcionamiento del sistema. El Cap. 5 está muy acertadamente dedicado a la discusión de los "Métodos del análisis cinético departamental". Después de una introducción, en la que se exponen los alcances y la validez de las premisas en las que se basa el análisis departamental, se presenta una adecuada discusión sobre el estado de balance de fluidos ("steady state") característico de los sistemas biológicos. Inmediatamente se hace una descripción detallada de todos los sistemas departamentales posibles, desde el mono hasta el multidepartamental. Igualmente se detallan los distintos métodos utilizados para la resolución de dichos análisis: gráfico, numérico y por medio de computadores electrónicos.

El Cap. 6 se ocupa del importante tema del transporte de iones a través de la membrana celular. Aunque se especifica claramente que: "la naturaleza íntima del proceso del transporte activo no ha sido todavía satisfactoriamente explicada... y es un problema cuya solución depende de futura investigación bioquímica", se hace, un resumen muy completo, tanto de los datos experimentales conocidos, como de las diferentes hipótesis presentadas a fin de explicar el fenómeno. Son realmente interesantes las discusiones sobre los aspectos relacionados con el transporte activo de aniones y cationes, sobre las nuevas teorías relacionadas con la explicación de la aparición de potenciales eléctricos en los sistemas biológicos; así como sobre las relaciones existentes entre el metabolismo celular y el transporte activo. Cabe indicar que el último término de la ecuación matemática presente en la parte inferior de la pág. 192 se encuentra equivocado, debe ser: $RT \ln (M_{in}/M_{out})$.

El tema del Cap. 7: "Dinámica de los líquidos del organismo" es la continuación lógica de los temas tratados en los Caps. 5 y 6. Después de una corta disquisición sobre la importancia del agua y los iones inorgánicos para el mantenimiento de la vida, discute la naturaleza de los fluidos del organismo desde los puntos de vista: anatómico, químico y departamental. Después se analizan las distintas fuerzas y mecanismos que intervienen en los intercambios de los líquidos presentes en los distintos departamentos del organismo: la presión hidrostática, la difusión (con gran detalle en lo referente a permeabilidad, ósmosis y presión osmótica) y trans-

porte activo. Finalmente, dando en cada caso numerosos ejemplos, se discuten: los cambios de fluidos entre: a) el organismo y el medio ambiente; b) fases extracelulares; y c) células y líquidos extracelulares.

Los tres capítulos restantes son de gran interés tanto para fisiólogos como para médicos. En ellos se discuten: la absorción y excreción en el intestino (Cap. 8), los mecanismos renales de excreción (Cap. 9) y los mecanismos reguladores extrarrenales: glándula mamaria, glándula lacrimal, tracto genitourinario, tracto respiratorio y, en gran detalle, la piel (Cap. 10). En todos los casos se discuten los métodos de estudio, las relaciones anatomofisiológicas de los diferentes órganos, los mecanismos de absorción y/o de excreción de aniones y cationes, así como los distintos tipos de control imperantes en cada caso. La discusión de la función renal es extraordinariamente prolija y detallada; otro tanto debe decirse de la presentación de las funciones reguladoras de la piel, aspecto muy rara vez tratado en los textos de bioquímica o fisiología.

Para finalizar hay que hacer dos aclaraciones. La primera es que la exposición de principios y procesos hecha en los Caps. 2, 3, 5, 6 y 7 del Volumen I-A del "Metabolismo de los compuestos inorgánicos" son de carácter general y, por lo mismo, aplicables no sólo en la resolución de los problemas del metabolismo de las sustancias inorgánicas, sino también para el caso de los compuestos orgánicos. La segunda es que el tratamiento dado a los diferentes temas presentados en dicho volumen hace honor al subtítulo del mismo: "Tratado avanzado". La exposición y discusión de todos y cada uno de los temas mencionados se hace siempre en términos elevados, con bases en matemáticas y fisicoquímica avanzadas. Es un libro que será de gran utilidad para bioquímicos, fisiólogos y estudiantes de cursos de postgraduados, no sólo por la calidad del material presentado, sino también por la novedad de algunos de los temas discutidos y por la organización integral que se hace de los mismos.—M. V. ORTEGA.

Avances en la química del petróleo y su refinación (Advances in Petroleum Chemistry and Refining), ed. por K. A. KOBE y J. J. MCKETTA, JR., Vol. I, 1958, 656 pp., 131 figs., 86 tabl.; Vol. II, 1959, 632 pp., 141 figs., 88 tabl.; Vol. III, 1960, 560 pp., 106 figs., 71 tabl. Interscience Publishers, Nueva York, 1958-1960 (14,50 + 14,50 + 16,50 dólrs. resp.).

Acaba de salir de la imprenta el tercer volumen de esta serie que edita el Dr. John J. McKetta, Jr., profesor de Ingeniería Química de la Universidad de Texas.

A partir de 1958 se ha publicado anualmente un volumen de "Advances in Petroleum Chemistry and Refining", cuya finalidad principal es presentar a ingenieros y químicos, ligados con la industria petrolera y con la petroquímica, los desarrollos de mayor relieve en ese campo y una valoración crítica de los mismos. Para cumplir este objeto el editor se ha rodeado de un grupo consultivo de personas prominentes tanto en Europa como en Estados Unidos y cuenta, además, con colaboradores de primera línea en su especialidad. El resultado es que los artículos son claros, precisos y presentan el tema en todos sus aspectos, pudiendo ampliarse con la bien escogida bibliografía dada al final de cada artículo.

Los volúmenes de esta serie están divididos en cinco secciones. En la primera se presentan las tendencias y los aspectos económicos de la industria, en la segunda, los adelantos en procesos unitarios y en diseño y, en la tercera, el desarrollo de procesos de refinación. La cuarta sección está dedicada a la petroquímica y, finalmente, la quinta a equipos mecánicos. Esta subdivisión permite al investigador en el laboratorio, estar al tanto de los adelantos en ingeniería y a los ingenieros de gabinete y de operación conocer el progreso en la investigación de laboratorio. Aunque esta serie se dirige especialmente a aquellos que ejercen su profesión dentro de la industria petrolera y petroquímica, es indudable que su interés se extiende a otras industrias. Esta serie promete convertirse con el tiempo en una importante obra de consulta.

A continuación damos los títulos correspondientes a cada sección y el nombre de sus autores:

Primera Sección: Tendencias y aspectos económicos.

Vol. I.—R. J. González, la Industria Petrolera Norteamericana; Harold Gershinowitz, Fuentes y composición presentes y futuras del petróleo; Harold A. Beatty y Wheeler G. Lovell, Tendencias en la demanda de Combustibles.

Vol. II.—Paul W. Cornell y V. N. Hurd, Materias primas para la industria petroquímica; W. A. Zisman y C. M. Murphy, Lubrificantes del futuro.

Vol. III.—Robert L. Bateman y Alvan H. Tenney, Aspectos económicos de la petroquímica.

Segunda Sección: Operaciones unitarias y diseño.

Vol. I.—Robert A. Findlay y John A. Weedman, Separación y purificación por cristalización; S. B. Zdonik, Superfraccionamiento y destilaciones extractivas y azeotrópicas; Frank J. Lockhart y C. W. Leggett, Nuevos diseños de Platos de burbujeo.

Vol. II.—Robert A. Findlay y R. R. Goins, Calentadores de Perdigones; Jerome Kohl, Aplicaciones de Radioisótopos a la industria.

Vol. III.—A. Letcher Jones y Glenn R. Brown, Separación por difusión térmica; Peter von Wiesenhal, Calentadores tubulares.

Tercera Sección: Procesos de refinación.

Vol. I.—John O. Iverson y Louis Schmerling, Alkilação de parafinas; Vladimir Haensel y C. V. Berger, Reformación catalítica; Alfred W. Francis y William H. King, Refinación por solventes.

Vol. II.—D. H. Putney, Alkilação de parafinas con ácido sulfúrico; Samuel W. Martin y Lowell E. Wills, Coquización de residuos del petróleo; John W. Otvos y Charles D. Wagner, Procesos de radiación (sus posibilidades).

Vol. III.—Herman Pines y Norman E. Hoffman, Mecanismo de la isomerización de hidrocarburos; W. A. Horne y Jerry McAfee, Hidrogenación del petróleo y de sus fracciones; Rolland E. Dixon y J. Gordon Allen, Aplicación de parafinas con ácido fluorhídrico.

Cuarta Sección: Petroquímica.

Vol. I.—Alexis Voorhies, Jr., John J. Owen, y John F. Johnson, el proceso Oxo (adición de monóxido de carbono e hidrógeno a una olefina en presencia de un catalizador); Herbert N. Friedlander y William Resnick, Producción de polímeros sólidos en presencia de catalizadores superficiales (plásticos y hules sintéticos).

Vol. II.—G. M. Cook, R. D. Stayner y M. P. Youker, Detergentes sintéticos; B. H. Nicolaisen, R. C. Harshman y C. C. Clark, Producción comercial de hidrazina.

Vol. III.—H. D. Medley y Stone D. Cooley, Oxidación de hidrocarburos; Walter B. Howard, Fabricación de acetileno a partir de hidrocarburos; Howard D. Har-tough, Química de los compuestos de azufre contenidos en el petróleo.

Quinta Sección: Equipos mecánicos.

Vol. I.—C. G. A. Rosen, Plantas de fuerza del futuro.

Vol. II.—James B. Holiman, Aspectos mecánicos del proceso "Houdriflow" de desintegración catalítica.

Vol. III.—Peter D. Shroff y Wesley W. Smith, Adec-lantos recientes en el diseño de torres de enfriamien-to.—TEODORO REITH.

SISS, L. L., E. C. DAPPLES y W. C. KRUMBEIN, *Mapas de litofacies (Lithofacies Maps)*, XVIII + 108 pp., 153 mapas. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1960 (5 dólares).

Los editores de este atlas, profesores del Departamen-to de Geología de la Universidad Northwestern, han des-arrollado la Petrografía Sedimentaria en forma tal, que actualmente constituye una de las más poderosas herra-mientas para resolver los problemas relacionados directa o indirectamente con las rocas sedimentarias, al grado de que ninguna importante compañía petrolera o ser-vicio geológico puede prescindir de esta herramienta, sin estar condenados a un retraso de diez o más años en sus métodos exploratorios, lo cual necesariamente se re-flejará, en el primer caso, en inseguridad y gastos exces-ivos y en el segundo en la pobreza y vaguedad de sus resultados.

Los mapas de este atlas provienen del trabajo de unos diez años, de diversos investigadores graduados que se dedicaron a estudios estratigráficos regionales, y la mayoría de los mapas son derivados de un curso de aná-lisis estratigráfico regional dirigido por los tres editores del atlas. Dado que los autores contaron con un tiempo limitado para terminar su proyecto, los mapas resultan-tes son del tipo de reconocimiento y están basados prin-cipalmente en datos tomados de la bibliografía estrati-gráfica con información diseminada tanto superficial como de subsuelo, existente en los archivos del Depto. Geológico. Aunque la calidad de estos mapas varía con-siderablemente con la abundancia y precisión de los da-tos disponibles, se considera que aún aquellos prepara-dos de informes estratigráficos difíciles de interpretar y muy espaciados representan una contribución útil para la comprensión del área y de la porción de la columna estratigráfica por ellos representada.

La mayor parte de los mapas de este atlas son de litofacies, que muestran las variaciones horizontales de las características litológicas de las unidades estratigrá-ficas representadas. En estos mapas las facies están in-dicadas por colores y símbolos, sobre un mapa base que incluye los límites de provincias y estados, las posicio-nes de los puntos de control empleados y, en líneas ne-gras gruesas, las isopacas del intervalo representado.

La mayoría de los mapas están basados en las inter-relaciones entre las combinaciones de tres componen-tes litológicos por medio de dos cocientes fundamen-tales, el cociente clástico y el cociente arenoso. Ambos

aspectos se consideran simultáneamente, refiriéndolos a un diagrama triangular en el cual están representados ambos parámetros. El vértice del triángulo representa el 100% de no clásticos (cociente clástico igual a cero), mientras que la base representa el 100% de clásticos (cociente clástico igual al infinito); cualquiera línea hori-zontal intermedia a través de todo el triángulo denota la posición de cocientes clásticos intermedios.

El lado izquierdo, del vértice al ángulo izquierdo re-presenta un cociente arenoso igual al infinito, en tanto que el derecho corresponde a un cociente arenoso igual a cero, los cocientes arenosos intermedios se representan por líneas radiales que convergen en el vértice, bisec-tando verticalmente al triángulo la línea del cociente arenoso igual a 1. Esta bisectriz, así como las líneas ra-diales a la derecha del triángulo hasta la línea hori-zontal correspondiente al cociente clástico igual a $\frac{1}{4}$, es-tán representadas en rojo, así como los símbolos de las áreas que quedan entre ellas, en tanto que las otras lí-neas y los símbolos restantes están representados en negro.

En aquellos casos en que los carbonatos y las evapo-ritas dominan en la unidad representada, y en los cua-les las variaciones en las proporciones de areniscas a lutitas carecen de significación, se considera el vértice como representando el 100% de los clásticos y la base como el 100% de los no clásticos. En este caso el co-ciente clástico se calcula dividiendo los clásticos entre la sal y anhídrita más la caliza y dolomita, y el cociente arenoso es reemplazado por el cociente de evaporitas cal-culado, dividiendo la anhídrita y la sal entre la caliza y la dolomita.

Estos mapas que permiten un análisis estratigráfico de las unidades representadas, constituyen una de tantas aplicaciones de la petrografía sedimentaria moderna, y dan una idea de la fecundidad de aplicaciones de la misma.—MANUEL ALVAREZ, JR.

HARRISON, T. R., *Pirometría de la radiación y sus principios fundamentales de la propagación del calor ya-diante (Radiation pyrometry and its underlying prin-ciples of radiant heat transfer)*, 234 pp., 42 figs., 21 tabls. John Wiley & Sons. Nueva York, 1960 (12 dólares).

Este libro tiene un definido carácter técnico, orien-tado a ayudar al lector a resolver la gran diversidad de problemas que plantean los pirómetros de radiación en condiciones industriales muy diferentes. Para conseguir este fin, se tratan tanto los aspectos teóricos como los prácticos, dando la respuesta más completa posible a las cuestiones que pueden surgir en este campo.

Los tres primeros capítulos y algunos de los apén-dices recogen las leyes de emisión, absorción, reflexión y transmisión de la radiación térmica. Todo este mate-rial se presenta con la base matemática necesaria para las demostraciones pertinentes y además está escogido bajo el punto de vista general de la transmisión del calor radiante, y el particular de las aplicaciones a la pirometría.

Esta introducción teórica comienza con un planteamiento básico de la emisión de energía radiante como resultado de la temperatura, continuando con el estu-dio de la radiación del cuerpo negro y la radiación de cuerpo no negro, hasta llegar a exponer la relación mu-tua de reflexión, absorción, transmisión y emisión de radiación y la teoría explicando la variación con la lon-

gitud de onda de la reflectividad, emisividad, índice y coeficiente de absorción e índice de refracción.

El capítulo cuarto está dedicado a los pirómetros de radiación. El término pirómetro es usado por el autor en el sentido de cualquier detector adecuado de la energía radiante procedente de un objeto, que permite medir la temperatura de éste, sin estar ambos en contacto directo. Esto da la posibilidad de medir la temperatura de objetos inaccesibles o cuya temperatura es tan elevada que no es posible acercar ningún instrumento. Un pirómetro, por tanto, puede medir tanto altas como bajas temperaturas y disponer o no de medios ópticos que enfoquen la radiación sobre el mecanismo detector. Otros autores reservan la denominación de pirómetro al instrumento destinado a medir las temperaturas elevadas, llamando *termómetro* al que se usa para determinar las temperaturas poco elevadas.

Los detectores de radiación más usados son los pares termoelectrónicos, los bolómetros basados en la variación de la resistencia eléctrica con la temperatura y los elementos fotosensibles que aplican el efecto fotoeléctrico. Los más usados son los pares termoelectrónicos. Se describen los tipos más importantes de pirómetros y los procedimientos para graduarlos. También se concede gran importancia en el capítulo sexto a algunas correcciones debidas principalmente al poder de emisión.

Después de los capítulos del texto, un gran número de páginas, más de la tercera parte de la obra, están dedicadas a utilísimas tablas y gráficas, que ayudan de modo concreto y particular a los problemas especiales que plantea la pirometría de la radiación, muchos de estos datos se refieren a los aparatos más corrientes en la industria. Son en total, 21 tablas y 4 gráficas. Citamos algunas de ellas: *Equivalentes de milivoltios para siete diferentes instrumentos; poderes de emisión, emisividades de diferentes materiales; diferentes correcciones debidas al uso de dispositivos ópticos, teniendo en cuenta los diferentes vidrios de los lentes, etc.*

A continuación hay cinco apéndices. El primero se refiere a los valores de las numerosas constantes que intervienen en las fórmulas de la radiación. El segundo, tercero y quinto tratan de explicaciones matemáticas sobre la resolución de ecuaciones contenidas en el texto. El quinto, de tipo más general, trata del problema de la aplicación de la teoría electromagnética a la dispersión.

No cabe la menor duda de la utilidad de esta obra, para la resolución de los problemas que plantea la medida indirecta de las temperaturas por medio de pirómetros detectores.—MANUEL TAGÜESA.

BRILLOUIN, L., *Propagación de ondas y velocidad de grupo (Wave propagation and group velocity)*, 154 pp., 63 figs. Academic Press. Nueva York, 1960.

Para la propagación de ondas electromagnéticas, como señales de radio y radar, y su reflexión en las capas de Heaviside, son muy necesarias las aclaraciones referentes a los distintos conceptos de velocidad de propagación (velocidad de fase, de grupo, de señal, de transmisión de energía). También son importantes en mecánica ondulatoria, donde la velocidad de grupo corresponde a la rapidez de una partícula.

En general, la propagación de ondas se define matemáticamente por una bien conocida ecuación diferencial de segundo orden, de propiedades peculiares. Pero

la cosa se complica en grado sumo cuando las ondas atraviesan un medio dispersivo, ya que entonces la velocidad de propagación no es constante y depende estrechamente de la frecuencia. La ecuación diferencial citada ya no es válida y debe reemplazarse por un sistema más complicado de ecuaciones, que incluye el mecanismo físico que actúa sobre las ondas y modifica la velocidad. Cada caso particular parece diferente, pero pueden deducirse algunas propiedades y definiciones generales para aplicarse en un gran número de circunstancias diversas.

El estudio de estos problemas fue iniciado por Lord Rayleigh para las ondas sonoras, pero hoy sabemos que esta teoría se aplica de hecho a toda clase de ondas. Si consideramos una onda portadora con una modulación superpuesta, la velocidad de fase determina el movimiento de las onditas elementales en dicha onda portadora y la velocidad de grupo de propagación de la modulación. Esta velocidad de grupo corresponde a la velocidad de la energía o de la señal.

Hacia 1910 Sommerfeld dispuso la posible contradicción de estas definiciones con la Teoría de la Relatividad, introduciendo su velocidad de señal que nunca podría ser mayor que la velocidad de la luz. Fue entonces el propio Brillouin quien discutió la solución con gran detalle y dio una respuesta completa a todas las objeciones.

El primer capítulo de la obra que presentamos parte de los conceptos clásicos de Lord Rayleigh (Teoría del Sonido, Trabajos Científicos) respecto de la velocidad de fase y la velocidad de grupo, especialmente, en un medio dispersivo. Continúa con los primeros intentos de llegar a la noción de la velocidad de señal.

Los capítulos segundo y tercero son la reproducción literal de los trabajos de Sommerfeld y Brillouin, que fueron publicados durante la Primera Guerra Mundial (1914), por lo que no es fácil conseguirlos en las bibliotecas. Los dos tienen el mismo título: "Sobre la propagación de la luz en un medio dispersivo". En ellos se introducen nuevos e interesantes conceptos, como son los "exploradores" y la integración por el método de puntos de "silla", como funciones del tiempo y a diferentes distancias del origen, hasta llegar a precisar la velocidad de señal.

En los capítulos siguientes Brillouin discute adicionalmente el problema comparando las tres diferentes definiciones de velocidad: A) la velocidad de grupo de Lord Rayleigh; B) la velocidad de señal de Sommerfeld, y C) la velocidad de transmisión de energía, que determina el flujo energético a través de una onda continua y que está muy relacionado con la llamada impedancia característica. Estas tres velocidades son iguales para un medio no absorbente, pero difieren considerablemente en una banda de absorción.

El capítulo cuarto trata de la propagación de ondas electromagnéticas en un medio material, del papel del coeficiente dieléctrico dependiente de la presión, de la temperatura y de la frecuencia, y de las distintas velocidades antes citadas.

El capítulo quinto especifica las propiedades de un dieléctrico real, para aplicar a este problema las fórmulas generales del capítulo anterior: la fórmula de Lorenz, los medios materiales de pequeña densidad constituidos por osciladores armónicos y la propagación de ondas en el medio.

El último capítulo, el sexto, trata de los guías de onda: las ondas acústicas, el tubo rectangular, el significado físico de las ondas guiadas y una pequeña indicación sobre otros posibles ejemplos.

Al final de los capítulos hay abundantes citas bibliográficas. La obra en su conjunto es una monografía valiosa sobre este aspecto particular de las teorías de la propagación de ondas.—MANUEL TAGÜEÑA.

Bibliografía de diccionarios científicos y técnicos plurilingües, 4ª ed., XXXVI + 236 pp. UNESCO. París, 1961 (3.50 dól., 17/6 stg; 12.50 NF).

Desde hace más de diez años, la normalización de la terminología científica constituye una de las actividades permanentes a que se consagra la Unesco. Esta Organización no sólo estimula y ayuda a diversas instituciones para que preparen glosarios científicos y técnicos, sino que facilita además su labor publicando obras como esta "Bibliografía" cuya primera edición apareció en 1951. La cuarta, trilingüe (español, francés, inglés) y preparada como las anteriores por el Departamento de Ciencias Naturales de la Unesco, ha sido cuidadosamente revisada y aumentada, lo que ha permitido añadir cerca de 900 diccionarios y señalar 133 nuevas ediciones de obras reseñadas en ediciones anteriores. En total se incluyen más de 2500 diccionarios, correspondientes a 83 idiomas y cerca de 400 materias. Un gran número de las adiciones son de obras publicadas en la URSS y las correspondientes referencias bibliográficas se han transcrito en caracteres latinos.

Como se indica en el prefacio la estructura de la obra sigue siendo la misma que en las ediciones precedentes: se aplica la Clasificación decimal universal, se emplea una notación simbólica para las lenguas y la obra lleva tres índices: por lenguas, de autores y de materias. Estos índices permiten localizar con seguridad un diccionario al lector que desea: a) encontrar sobre tal materia determinada un diccionario donde figure una traducción de los términos de una lengua a otra; b) obtener datos bibliográficos sobre un diccionario del que sólo conoce el título; c) encontrar el título exacto de un diccionario del que sólo conoce el autor; d) reunir, como instrumento de trabajo, todos los diccionarios que le puedan suministrar la terminología y técnica en una lengua poco corriente.

Es fácil augurar a esta nueva edición un éxito semejante al de las ediciones anteriores que se agotaron rápidamente. El propósito de la Unesco de publicar "suplementos que permitirán al lector consultar en primer término los diccionarios más recientes" es un aliciente más, muy digno de ser tenido en cuenta por los investigadores.—C. B. P.

SOMMERVILLE, D. M. Y., *Elementos de Geometría no-euclidiana (The Elements of Non-euclidean Geometry)*, Dover Publications, Inc. Nueva York, 1960 (1.50 dól.).

Esta nueva edición Dover es una reproducción inalterada de la primera que fue publicada en el año de 1958.

Poco después de la publicación de esta obra del Dr. Sommerville fue adoptada para servir de libro de texto. Fue ello debido a que se le reconoció una exposición clarísima y metódica y, a diferencia de otros tratados, puede éste ser comprendido perfectamente por aque-

llos lectores que tengan una buena preparación algebraica y geométrica. La exposición sigue la pauta tradicional de los textos de geometría plana y del espacio, donde los teoremas se deducen de axiomas y postulados de modo tal que el estudiante puede seguir el desarrollo de la geometría no-euclidiana en un orden estrictamente lógico, desde el análisis fundamental del concepto de paralelismo hasta las concepciones más avanzadas de inversiones y transformaciones.

El texto desarrolla con excepcional claridad la geometría elemental hiperbólica, la geometría analítica no-euclidiana, las representaciones de geometría no-euclidiana en un espacio euclidiano, la curvatura del espacio y las implicaciones filosóficas de la geometría no-euclidiana, la teoría de ejes radicales, la de centros homotéticos, los sistemas de círculos, la teoría de la inversión, las ecuaciones de transformación y de grupos de movimientos, así como la clasificación de cónicas.

Aunque el texto del Dr. Sommerville sea de carácter general, trata sin embargo las cuestiones con excepcional claridad e incluye al final de los diferentes capítulos 126 problemas que darán al estudiante la práctica necesaria para desarrollar los diferentes métodos, utilizar las fórmulas y deducir interesantes corolarios. El texto aparece ilustrado con 133 figuras.—HONORATO DE CASTRO.

LIBROS RECIBIDOS

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

GARDNER, E. J., *Principles of Genetics*, VII + 366 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1960 (7.50 dól.).

COMAR, C. L. y F. BRONNER, eds., *Mineral Metabolism. An Advanced Treatise, Vol. I Parte A, Principles, Processes and Systems*, XV + 386 + 30 pp., illustr. Academic Press Inc. Nueva York, 1960 (12 dól.).

BURTON, M., J. S. KIRBY-SMITH y J. L. MAGEE, eds., *Comparative Effects of Radiation*, XX + 426 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1960 (8.50 dól.).

STEWART, F. C., ed., *Plant Physiology. A Treatise, Vol. I B, Photosynthesis and Chemosynthesis*, XVII + 348 pp., illustr. Academic Press Inc. Nueva York, 1960 (12 dól.).

RYSHKIEWITZ, E., *Oxide Ceramics. Physical Chemistry and Technology*, VIII + 472 pp., 179 figs. Academic Press Inc. Nueva York, 1960 (16 dól.).

FLORKIN, M. y H. S. MASON, eds., *Comparative Biochemistry. A Comprehensive Treatise, Vol. I, Sources of Free Energy*, XXV + 590 pp., illustr. Academic Press Inc. Nueva York, 1960 (18 dól.).

REINER, M., *Lectures on Theoretical Rheology*, 3ª ed., XVI + 158 pp., illustr. North-Holland Publ. Co. (Interscience Publishers Inc., Nueva York). Amsterdam, 1960 (4.85 dól.).

ZCKER, A., E. C. HALBERT y F. T. HOWARD, eds., *Proceedings of the Second Conference on Reactions Between Complex Nuclei*, IX + 319 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1960 (7 dól.).

WEESNER, F. M., *General Zoological Microtechniques*, XI + 230 pp., 25 figs. The Williams & Wilkins Co. Baltimore, 1960 (5,25 dól.).

BAKER, R. M. L. y M. W. MAKEMSON, *An Introduction to Astrodynamics*, XIV + 358 pp., 47 figs. Academic Press Inc. Nueva York, 1960 (7,50 dól.).

The Zoological Record, Vol. 91, (1957), ed. G. BURDER STRATTON, publ. por The Zoological Society, Londres, 1960.

RAMOS CORDOVA, M., *Leche, su producción higiénica y control sanitario*, V + 251 pp., 100 figs. Public. por el autor. México, D. F., 1960.

WILKINSON, W. D., ed., *Extractive and physical metallurgy of Plutonium and its Alloys*, X + 314 pp., illustr. Interscience Publishers Inc. Nueva York, 1960 (10,50 dól.).

CAROZZI, A. V., *Microscopic sedimentary Petrography*, VIII + 485 pp., 88 figs. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1960 (11,50 dól.).

SZENT-GYÖRGYI, A., *Introducción a la Submolecular Biology*, 135 pp., 20 figs. Academic Press Inc., Publ. Nueva York, 1960 (5 dól.).

LIVERHANT, S. E., *Elementary introduction to nuclear reactor physics*, VII + 447 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1960 (9,75 dól.).

WAHLSTRÖM, E. E., *Optical Crystallography*, 3a. ed., VII + 356 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1960 (8,50 dól.).

LIEBHAFSKY, H. A. et al., *X-Ray absorption and emission in Analytical Chemistry, Spectrochemical Analysis with X-rays*, X + 357 pp. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1960 (13,50 dól.).

CARALLERO y CARALLERO, Dr. E., *Libro homenaje al Jubileo 1930-1960*, 594 pp. + ind., illustr. Talleres Tipográficos de Editorial Politécnica, I. P. N. México, D. F., 1960.

The Physical Chemistry of Metallic Solutions and Intermetallic Compounds, Symposium, Vol. I, 433 pp., illustr., Chemical Publishing Co., Inc. Nueva York, 1960 (8,50 dól.).

The Physical Chemistry of Metallic Solutions and Intermetallic Compounds, Symposium, Vol. II, 277 pp., illustr. Chemical Publishing Co., Inc. Nueva York, 1960 (8,50 dól.).

COSTA LIMA, A. Da, *Insetos do Brasil, 11º tomo, Hy-menópteros Ia. Parte*, 368 pp., 61 figs. Escola Nacional de Agronomía, Ser. Did. No. 13. Rio de Janeiro, 1960.

RUSSELL, R. D. y R. M. FARGUHAR, *Lead Isotopes in Geology*, VIII + 243 pp., illustr. Interscience Publishers, Inc. Nueva York, 1960 (9 dól.).

ADAMSON, A. W., *Physical chemistry of surfaces*, XIV + 629 pp., illustr. Interscience Publishers Inc. Nueva York, 1960 (12,75 dól.).

Advances in Organic Chemistry: methods and results, eds. R. A. RAPHAEL, E. C. TAYLOR y H. WYNBERG, Vol. II, VII + 503 pp., illustr. Interscience Publ. Inc. Nueva York, 1960 (15 dól.).

CLAUS, F. J. ed., *First Symposium, Surface effects on spacecraft materials*, XV + 404 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Publ. Nueva York, 1960 (11,50 dól.).

CHARLOT, G., *Les méthodes de la chimie analytique. Analyse quantitative minérale*, 4a ed., VII + 1024 pp., 392 figs. Masson et Cie., Edit. Paris, 1961 (110 NF).

KÖLTHOFF, I. M. y P. J. ELYING, ed., *Treatise on analytical chemistry*, Pte. II, Vol. I, XXI + 471 pp., illustr. Interscience Publishers, Inc. Nueva York, 1961 (16 dól.).

QUENEAU, P., ed., *Extractive metallurgy of Copper, Nickel, and Cobalt*, XV + 647 pp., illustr. Interscience Publishers, Inc. Nueva York, 1961 (22,50 dól.).

STILLMAN, J. M., *The Story of Alchemy and Early Chemistry*, reimpr. no alterada 1ª ed. de 1924. XIII + 566 pp. Dover Publications. Nueva York, 1960 (2,45 dól.).

MASING, G., *Ternary Systems: Introduction to the theory of three component systems*, V + 173 pp., 166 figs. Dover Publications. Nueva York, 1960 (1,45 dól.).

CUATRECASAS, J., *A Taxonomic Revision of the Humiriaceae*, Contrib. U. S. Nat. Herb., Vol. 35, pte. 2, III + 25-214 pp., 38 figs., 24 láms. Smithsonian Institution. Washington, D. C., 1961.

ANDREWS, H. N., *Studies in Paleobotany*, XII + 487 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1961 (11,75 dól.).

PARSONS, F. T., *How to know the Ferns*, reimpr. no alterada 1ª ed. de 1899, XIV + 215 pp., illustr. Dover Publications. Nueva York, 1961 (1,25 dól.).

SARTORIUS KILOMAT



La nueva Balanza para el Laboratorio con indicación inmediata y automática sin uso de pesas adicionales.

Kilomat 1000

| | |
|------------|--------|
| carga máx. | 1000 g |
| lectura | 0,1 g |
| estimación | 0,02 g |
| tara hasta | 100 g |

Kilomat 3000

| | |
|------------|--------|
| carga máx. | 3000 g |
| lectura | 1 g |
| estimación | 0,2 g |
| tara hasta | 500 g |

Demostración y venta con el representante exclusivo.

México, D. F., Colima 411

COMERCIAL ULTRAMAR, S. A.

Tel.: 25-48-32

VITAERGON

TONICO BIOLÓGICO 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.

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 veinte volúmenes I (1940) a XX (1960) vale \$ 1 500 $\frac{m}{n}$ (150 dólares EE. UU.).

La misma colección, sin el volumen I, o sean los volúmenes II (1941) a XX (1960), vale \$ 1 350 $\frac{m}{n}$ (135 dólares).

Los volúmenes sueltos II (1941) a XX (1960), valen cada uno \$ 50,00 $\frac{m}{n}$ (7,50 dólares).

Los números sueltos valen \$ 7,00 $\frac{m}{n}$ (1 dólar).

Número doble \$ 10,00 $\frac{m}{n}$ (1,75 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.

REVISTA

LATINOAMERICANA DE MICROBIOLOGIA

EDITADA POR LA ASOCIACION MEXICANA DE MICROBIOLOGIA

**PUBLICA ARTICULOS
ORIGINALES SOBRE:**

- Microbiología General
- Fisiología y Bioquímica Microbiana
- Microbiología Médica y Veterinaria
- Microbiología Sanitaria
- Microbiología Agrícola e Industrial
- Virología
- Parasitología
- Inmunología
- Antibióticos

EL VOLUMEN ANUAL COMPRENDE CUATRO NUMEROS REGULARES Y DOS SUPLEMENTOS

LA SUSCRIPCION POR UN AÑO IMPORTA \$ 75.00 M. N. (DLLS. \$ 6.00)

Toda correspondencia debe ser enviada a:

Revista Latinoamericana de Microbiología
Apartado postal 18862
México 4, D. F., México.

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 en chelines 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.

REVISTA DE LA SOCIEDAD QUIMICA DE MEXICO

A partir de 1957 la Sociedad Química de México comenzó a publicar esta revista, de la que aparecen ahora 6 números por año, que forman un volumen de unas 200 páginas.

Es Director de la Revista:

JOSÉ IGNACIO BOLÍVAR

El Consejo de Redacción está formado por:

Andrés Acosta, Nicolás Aguilera, Armando Bayona, Alfonso Bernal, Cándido Bolívar, Benito Bucay, Salvador Cardona, Guillermo Casanueva, Guillermo Cortina, Guillermo Dávalos, Carlos del Río Estrada, Ignacio Díez de Urduvía, Efrén Fierro, Federico F. Gavarrón, Federico L. Hahn, M^º del Consuelo Hidalgo, Rafael Illescas, Manuel Lombera, Dionisio Maciel, Manuel Madrazo, Jorge Noé Martínez, Eugenio Muñoz Mena, Jorge Oria Horcasitas, Manuel Ornelas C., Alfredo Sánchez-Marroquín, Adalberto Tirado A. y Fausto Urencia.

Consejo Editorial

Salvador Aivarez, Luis Arias, Enrique García-Galiano, Guillermo Hidalgo, Jaime Keller, Juan Lartigue, Enrique Llorente, Héctor Mateos, Guillermo López Mellado, Alejandro Ojeda, Humberto Orozco, Enrique Rangel, Alberto Rivas, Marcos Rosenbaum, Luis Sánchez R., Alejandro Valenzuela, Moisés Zukerman.

Consejo Administrativo:

Guillermo Cortina, Manuel Madrazo G., Fausto Urencia

Jefe de Publicación:

José Solís García

Los tres volúmenes ya publicados pueden adquirirse al precio de \$100.00 cada uno en la Administración de la Sociedad, Calle del Ciprés 176. México 4, D. F.

TRATADO DE ZOOLOGIA

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

Lista completa de los volúmenes aparecidos, con los precios en nuevos francos.

TOMO I.—Protozoos.

- Fasc. I. Filogenia - Generalidades-Flagelados. 1952. 1.071 págs., 830 figs. 1 lám. col.
En rústica 160 NF. Encuadernado 172 NF.
- Fasc. II. Rizópodos y Esporozoarios. 1953. 1.142 págs., 831 figs. 2 láms. col.
En rústica 170 NF. Encuadernado 192 NF.

TOMO V.—Anélidos a Moluscos. (2 fascículos)

- Fasc. I. Anélidos - Sipuncúlidos - Equiúridos - Priapúlidos - Endoproctos - Foronideos. 1960.
1.116 págs. 914 figs. 5 láms. col. En rústica 180 NF. Encuadernado 190 NF.
- Fasc. II. Briozoos - Braquiópodos - Quetognatos - Pogonóforos - Moluscos. 1960. 1.168 págs.
955 figs. 5 láms. col. En rústica 180 NF. Encuadernado 190 NF.

**TOMO VI.—Onicóforos - Tardígrados - Artrópodos (Generalidades), Trilobitomorfos - Quelicera-
dos - 1949. 980 págs., 870 figs., 4 láms. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.**

**TOMO IX.—Insectos (Paleontología, Geonemia, Apterigotos, Insectos inferiores y Coleópteros)
1949. 1118 págs., 752 figs., 3 láms. col. En rústica 160 NF. Encuadernado 172 NF.**

TOMO X.—Insectos superiores y Hemipteroides (2 fascículos). 1951.

- Fasc. I. 976 págs., 905 figs., 5 láms. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.
- Fasc. II. 974 págs., 743 figs., 1 lám. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

TOMO XI.—Equinodermos - Estomocordados - Procordados. 1948. 1078 págs., 993 figs.

En rústica 160 NF. Encuadernado 172 NF.

**TOMO XII.—Vertebrados: Embriología - Anatomía comparada - Características bioquímicas. 1954.
1145 págs., 773 figs. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.**

TOMO XIII.—Agnatos y Peces. Anatomía- Etología - Sistemática (3 fascículos).

- Fasc. I. 1958. 926 págs. 627 figs., 1 lám. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.
- Fasc. II. 1958. 890 págs. 680 figs., 1 lám. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.
- Fasc. III. 1958. 946 págs. 582 figs., 4 láms. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

TOMO XV.—Aves. 1950. 1164 págs., 743 figs., 3 láms. col.

En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.

TOMO XVII.—Mamíferos. Los órdenes - Anatomía - Etología - Sistemática (2 fascículos).

- Fasc. I. 1955. 1.170 págs. 1.094 figs. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.
- Fasc. II. 1955. 1.130 págs. 1.012 figs., 4 láms. col. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.

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

Ciba. México, D. F.

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

Comercial Ultramar. México, D. F.

Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey.

Labs. Dr. Zapata, S. A., México.

Editorial Masson & Cie., París.

Productos Roche, S. A., México.

Librería Internacional, S. A., México.

Zoological Record, Londres.

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN EL NUMERO 2 DE "CIENCIA" Y SIGUIENTES:

M. CASTANEDA-AGULLO, *Velocidad de reacción de sistemas enzimáticos.*

R. ORIOL, P. HUIZAR, A. ORIOL y F. NAVARRO LOPEZ, *Zonas reflexógenas abdominales.*

X. A. DOMINGUEZ, *Análisis fitoquímico.*

MAXIMO VALENTINUZZI, *Genética y estructura.*

W. L. KLAWE, *Informe sobre los datos obtenidos en el "Tuna Spawning Survey Cruise" del 1º al 20 de julio de 1957.*

EDUARDO CABALLERO y C., *Tremátodos de las tortugas de México. VIII. Descripción de un nuevo género que parasita a tortugas de agua dulce.*

FRANCISCO GIRAL, BERTHA SOTO Y ASUNCION GUERRERO, *Principio amargo del chaparro amargoso (Castela tortuosa Lieb. m.).*

PAUL D. HURD, JR., RAY F. SMITH and J. WYATT DURHAM, *The Fossiliferous Amber of Chiapas, México.*

F. DURR y H. KLINGE, *La distribución de cenizas pumíticas más jóvenes alrededor de San Salvador (El Salvador, C. A.).*

F. DURR y H. KLINGE, *Contribución a la estratigrafía y a la paleopedología de El Salvador, central (con una contribución de W. Haberland, Museo Etnológico y Prehistórico de Hamburgo, Alemania).*

RICARDO BRESSANI, ROBERTO GOMEZ BRENES y RODOLFO CONDE, *Cambios de la composición química del grano y de la pulpa del café durante el proceso de tostación, y actividad biológica de la niacina del café.*

W. L. KLAWE, *Bonito juvenil (Sarda chilensis), en las aguas del sur de Baja California.*

F. L. HAHN, *Problemas de Nomenclatura, de Clasificación y de Educación científica.*

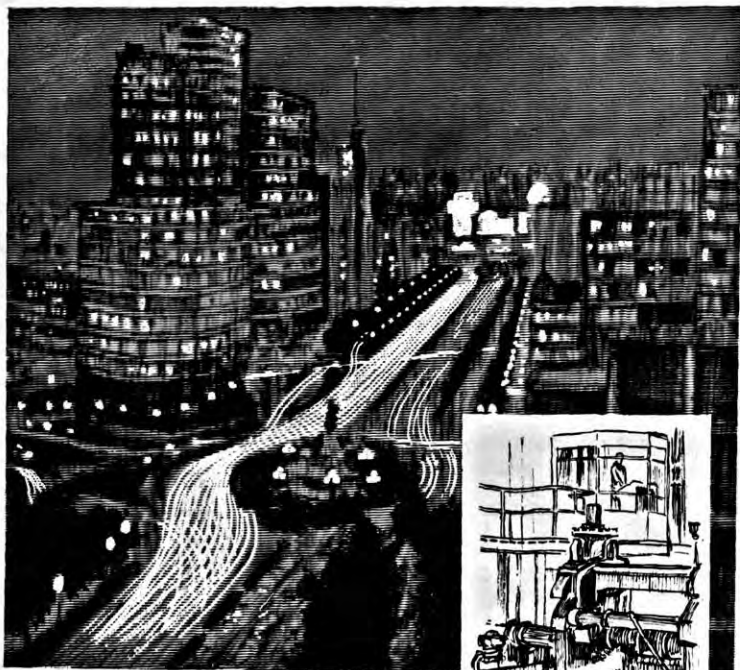
R. C. ARTAGAVEYTIA-ALLENDE y JARBAS S. SILVEIRA, *Torulopsis glabrata, su aislamiento de diversas fuentes humanas.*

E. FORREST GILMOUR, *On the Neotropica! Acanthocinini (Col., Ceramb.).*

ANTONIO MARTINEZ, *Geniatini nuevos o poco conocidos (Col., Scarab., Rutel.).*

HUMBERTO CHAVEZ, *Estudio de una nueva especie de robalo (Gen. Centropomus) del Golfo de México y redescrípción de C. undecimalis (Bloch). (Pisc., Centrop.).*

GABRIEL FERRER DEL VILLAR, *Obtención de fórmulas exponenciales para calcular la altura del oleaje.*



**¡Un México mejor
con
"Acero Monterrey"!**

..... y para conseguirlo, aportamos:

las materias primas más adecuadas,
los equipos más modernos y
la experiencia de más de 50 años
en el campo de la industria siderúrgica mexicana...

...en constante superación.

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

DEPTO. DE VENTAS

EN MEXICO, Balderas No. 68 1er. PISO - 18 56 21 46 02 40
EN MONTERREY, Calzada Adolfo Prieto al Oriente. 3 20 20

