

CIENCIA

Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACION DEL
PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

	<u>Págs.</u>
Miscelánea sobre Flora Neotrópica, I, por JOSÉ CUATRECASAS	137
Tres nuevos Acaros (Mesostigmata) entomófilos de México (Diplogyniidae y Macrochelidae), por C. E. MACHADO-ALLISON	152
Duración del efecto de una dosis de perclorato sobre el mecanismo de concentración tiroideas de yoduros en la rata, por ALFREDO CUARÓN SANTISTERAN	159
Relaciones entre el metabolismo del calcio y el fósforo y el equilibrio ácido base. VI. Modo de acción de la hormona paratiroidea, por F. FERNÁNDEZ GAVARRÓN, CONSUELO HIDALGO y L. BERNAL DÍAZ	163
La utilización de una reacción de precipitación como indicador de calidad de arroz pulido, por FIDENCIO J. NAVA	171
Fractionamiento cromatográfico de proteasa urinaria obtenida por precipitación (salt-ing-out), por EMILIO CONTRERAS y GRACIELA LEYTON R.	175
Análisis por inmunoelectroforesis simultánea para el sistema gamaglobulina-anti-gamaglobulina, por GRACIELA LEYTON R., MIREYA T. MELÉNDEZ y EMILIO CONTRERAS G.	179
Miscelánea: La zeatina, nuevo factor que induce división celular, por F. GIRAL	182
Libros nuevos	183
Libros recibidos	184

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR
C. BOLIVAR Y PIETAIN

REDACCION:
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE
MANUEL SANDOVAL VALLARTA

JOSE PUCHE ALVAREZ
ANTONIO GARCIA ROJAS

CONSEJO DE REDACCION

ALVAREZ, DR. JOSÉ. México.
ALVAREZ FUERTES, DR. GABRIEL. México.
ASENJO, DR. CONRADO F. San Juan, Puerto Rico.
BAMBAREN, DR. CARLOS A., Lima, Perú.
BARGALLÓ, PROF. MODESTO. México.
BEJARANO, DR. JULIO. México.
BELTRAN, DR. ENRIQUE. México.
BIRABEN, DR. MAX. Buenos Aires, Argentina.
BOLIVAR, PROF. JOSÉ IGNACIO. México.
BONET, DR. FEDERICO. México.
BOSCH GIMPERA, DR. PEDRO. México.
BRAYO-AHUJA, ING. VÍCTOR. México.
BUÑO, DR. WASHINGTON. Montevideo, Uruguay.
BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina.
CABALLERO, DR. EDUARDO. Monterrey, N. L., México.
CABRERA, PROF. ANGEL LULIO. La Plata, Argentina.
CÁRDENAS, DR. MARTÍN. Cochabamba, Bolivia.
CARRANZA, DR. JORGE, VETACUZ. México.
CASTAÑEDA-AGULLÓ, DR. MANUEL. México.
COLLAZO, DR. JUAN A. A. Montevideo, Uruguay.
COSTA LIMA, PROF. A. DA. Rio de Janeiro, Brasil.
COSTERO, DR. ISAAC. México.
CRAVIOTO, Q. B. P. RENÉ O. México.
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile.
CUATRECASAS, PROF. JOSÉ. Washington, D. C.
CHAGAS, DR. CARLOS. Rio de Janeiro, Brasil.
CHÁVEZ, DR. IGNACIO. México.
DEULOFEU, DR. VENANCIO. Buenos Aires, Argentina.
DOMINGO, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
ERDOS, ING. JOSÉ. México.
ESCUDERO, DR. PEDRO. Buenos Aires, Argentina.
ESTABLE, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay.
ESTÉVIZ, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
FLORKIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.
FOLCH Y PI, DR. ALBERTO. México, D. F.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. São Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUÍN. México.
GONÇALVES DE LIMA, DR. OSWALDO. Recife, Brasil.
GONZÁLEZ HERREJÓN, DR. SALVADOR. México.
GRAF, DR. CARLOS. México.
GUZMÁN, ING. EDUARDO J. México.
GUZMÁN BARRÓN, DR. A. Lima, Perú.
HAIN, DR. FEDERICO L. México.
HARD, DR. GUILLERMO, Tonantzinla, México.
HEIM, PROF. ROGER. París.
HENDRICH, ING. JORGE. México.
HERNÁNDEZ 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. JOSÉ JOAQUÍN. México.
JIMÉNEZ-ASÚA, PROF. LUIS. Buenos Aires.
KOPPISCH, DR. ENRIQUE. Puerto Rico.
KUHIN, PROF. DR. RICHARD. Heidelberg, Alemania.
LASNIER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay.
LEST, DR. HERMAN. Rio de Janeiro, Brasil.
LIPSCHUTZ, DR. ALEJANDRO. Santiago de Chile, Chile.
LUCO, DR. J. V. Santiago de Chile, Chile.
MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Dundo, Angola.
MADRADO G., QUÍM. MANUEL. México.
MALDONADO-KOERDELL, DR. MANUEL. México.
MARTÍNEZ, PROF. ANTONIO. Buenos Aires, Argentina.
MARTÍNEZ BÁEZ, DR. MANUEL. México.
MARTÍNEZ DURÁN, DR. CARLOS. Guatemala.
MARTINS, PROF. THALES. São Paulo, Brasil.
MASSIEU, DR. GUILLERMO. México.
MEDINA PERALTA, ING. MANUEL. México.
MIRANDA, DR. FAUSTINO. México.
MONGE, DR. CARLOS. Lima, Perú.
MURILLO, PROF. LUIS MARÍA. Bogotá, Colombia.
NIETO, DR. DIONISIO. México.
NOVILLI, PROF. ARMANDO. La Plata, Argentina.
OCHOA, DR. SEVERO. Nueva York, Estados Unidos.
ORIAS, PROF. OSCAR. Córdoba, Argentina.
ORJOL ANGUERA, DR. ANTONIO. México.
OSORIO TAFALL, PROF. B. F. Leopoldville, Congo.
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.
PATIÑO CAMARGO, DR. LUIS. Bogotá, Colombia.
PELÁEZ, DR. DIONISIO. México.
PEREIRA, PROF. FRANCISCO S. São Paulo, Brasil.
PÉREZ VITORIA, DR. AUGUSTO. París.
PERRÍN, DR. TOMÁS G. México.
PI SUÑER, DR. AUGUSTO. México.
PI SUÑER, DR. SANTIAGO. Panamá.
PRADOS SÚCH, DR. MIGUEL. Montreal, Canadá.
PUENTE DUANY, DR. NICOLÁS La Habana, Cuba.
ROSENBLUTH, DR. ARTURO. México.
RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. México.
SANDOVAL, DR. ARMANDO M. México.
SOMOLINOS D'ARDOIS, DR. GERMÁN. México.
TRIAS, DR. ANTONIO. Bogotá, Colombia.
TUXEN, DR. SÖREN L. Copenhague, Dinamarca.
VARELA, DR. GERARDO. México.
VIANA, DR. BUENOS AIRES, Argentina.
VILLELA, DR. G. Rio de Janeiro, Brasil.
WYGDZINSKY, DR. PEDRO. Nueva York.
ZAPPI, PROF. E. V. Buenos Aires.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE
LIC. CARLOS PRIETO

VOCALES

DR. IGNACIO GONZALEZ GUZMAN
ING. LEON SALINAS

SR. EMILIO SUBERBIE

ING. GUSTAVO P. SERRANO
SR. SANTIAGO GALAS

ING. RICARDO MONGES LOPEZ
DR. SALVADOR ZUBIRAN

sartorius

La nueva balanza
analítica Sartorius
Modelo 2403

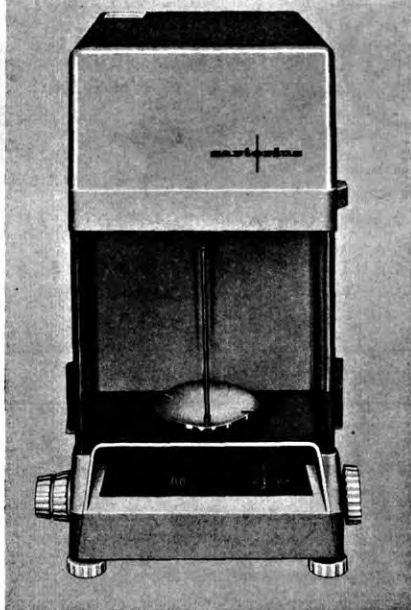
Con lectura digital
que elimina toda posibilidad
de errores

un sólo platillo
Tara hasta 50 g
Capacidad: 100 g
Sensibilidad: 1/10 mg

Representante exclusivo:

Comercial Ultramar, S. A.

Colima 411 México 7, D. F.
Tels.: 25-48-32-4



CIENCIA

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

Sr. Director de "Ciencia"

Nuevo Apartado postal 32133

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.
Comercial Ultramar, S. A., México, D. F.
Compañía Fundidora de Hierro y Acero de Monterrey.
Ediciones de la Universidad de México.
Editorial Dr. W. Junk, La Haya (Holanda).

Editorial Masson & Cie., París.

Librería Internacional, S. A., México.
Iqfa, Industrias Químico-Farmacéuticas Americanas, S. A.,
México.
Laboratorios Dr. Zapata, S. A., México.
Zoological Record, Londres.

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.

Prop. Núm. 19683 S. S. A.

HECHO EN MEXICO

PRODUCTO DE GARANTIA PREPARADO POR

INDUSTRIAS QUIMICO-FARMACEUTICAS AMERICANAS, S. A.

AV. B. FRANKLIN 38-42

TACUBAYA, D. F.

ZOOLOGICAL RECORD

El *Zoological Record*, que se publica cada año por la Sociedad Zoológica de Londres, y analiza todos los trabajos zoológicos que aparecen en el mundo, puede adquirirse al precio de 7 libras esterlinas (unos 240 pesos mexicanos). Si el importe de la suscripción se envía antes del 19 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 5 0	Trilobita	chelines 8 0
Protozoa	" 15 0	Arachnida	" 14 0
Porifera	" 3 0	*Insecta	" 80 0
Coelenterata	" 5 0	Protochordata	" 3 0
Echinodermata	" 4 0	Pisces	" 15 0
Vermes	" 14 0	Amphibia	" 12 0
Brachiopoda	" 4 0	Reptilia	" 12 0
Bryozoa	" 3 0	Aves	" 13 0
Mollusca	" 21 0	Mammalia	" 18 0
Crustacea	" 12 0	Lista de nuevos Géneros y Sub-géneros	" 5 0

* La parte de Insecta puede obtenerse sólo del Commonwealth Institute of Entomology, 56, Queen's Gate, Londres S. W. 17.

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.

ediciones de la
UNIVERSIDAD
LIBROS DE RECIENTE APARICION

LA FILOSOFIA DEL PRESENTE

por Ernst von Aster. Tr. Robert, S. Hartman y Elsa Cecilia Frost. México, UNAM, 1964.
251 pp. 22.5 cms. (Filosofía Contemporánea). \$ 50.00.

**LOS FILOSOFOS MODERNOS EN LA INDEPENDENCIA
LATINOAMERICANA**

por Raúl Cardiel Reyes. México, UNAM, 1964. 306 pp. 21.5 cms. (Escuela Nacional
de Ciencias Políticas y Sociales). \$ 25.00.

CALICLES

Contribución a la historia de la teoría del derecho del más fuerte, por Adolf Menzel.
Tr. Mario de la Cueva. México, UNAM, 1964. 148 pp. 21.5 cms. (Cuadernos del Centro
de Estudios Filosóficos, 15). \$ 25.00.

DE LA JUSTICIA

por Chaim Perelman. Tr. Ricardo Guerra. México, UNAM, 1964. 78 pp. 21.5 cms.
(Cuadernos del Centro de Estudios Filosóficos. 14). \$ 10.00.

FILOSOFIA DE LA CIENCIA

por Henri Poincaré. Sel., Intr. Eli de Gortari. México, UNAM, 1964. 271 pp. 18 cms.
(Nuestros Clásicos). N° 32. \$ 10.00.

EL ESPACIO Y EL TIEMPO

por Henri Poincaré. Pról., Tr. Miguel Bueno. México, UNAM, 1964. 101 pp. 17.5 cms.
(Fac. Fil y Letras). N° 64. \$ 10.00.

LA ORGANIZACION DEL PENSAMIENTO

Anatomía de algunas ideas científicas. El espacio, el tiempo y la relatividad, por Al-
fred North Whitehead. México, UNAM, 1964. 72 pp. 21.5 cms. (Cuadernos del Centro
de Estudios Filosóficos, 13). \$ 10.00.

C I B A

Dianavit[®]

anabolizante vitaminado

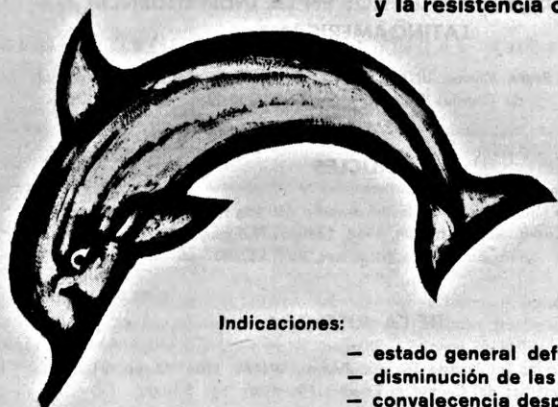
**asociación de Dianabol[®] con
vitaminas seleccionadas**

mejora el apetito

consolida el estado general

aumenta el peso

y la resistencia orgánica



Indicaciones:

- estado general deficiente
- disminución de las energías físicas
- convalecencia después de infecciones u operaciones
- administración profiláctica o terapéutica en geriatría

Caja con 30 grageas

Reg. No. 57920, S.S.A.



® = Marca registrada Literatura exclusiva para médicos P. méd. No. 2444/64 S.S.A.

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA 1

DIRECTOR:
C. BOLIVAR Y PIELTAIN

REDACCION:
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE
MANUEL SANDOVAL VALLARTA

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN

JOSE PUCHE ALVAREZ
ANTONIO GARCIA ROJAS

VOL. XXIII
NUMERO 4

PUBLICACION BIMESTRAL DEL
PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
PUBLICADO: 5 DE OCTUBRE DE 1964

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

Comunicaciones originales

MICELANEA SOBRE FLORA NEOTROPICA, I

por

JOSÉ CUATRECASAS,

Department of Botany, U. S. National Museum,
Smithsonian Institution, Washington, D. C.

En la marcha de los trabajos que se adelantan para la revisión de algunas familias de la flora colombiana y de algunos géneros y familias de la región neotrópica en general, han resultado novedades sistemáticas, especies nuevas para la ciencia o nuevos conceptos taxonómicos que creo conveniente dar a conocer.

En esta contribución se incluyen especies o variedades que se consideran nuevas y nuevas combinaciones taxonómicas en las familias de las Humiriáceas, Malpigiáceas, Bombacáceas, Hipericáceas y Compuestas. Las descripciones se basan en colecciones del Herbario Nacional de los EE. UU., Smithsonian Institution, y fueron recogidas unas en la región de Chachapoyas en el Perú por J. Wurdack, las demás lo fueron por Donselaar en Surinam, Delcomo en Brasil, Claudine Friedberg en el Perú, Holdridge en Costa Rica, y Schultes & Cabrera, Romero-Castañeda, Uribe-Uribe, Willard y por mí mismo en Colombia. El trabajo en que se basa esta publicación ha sido subvencionado por la National Science Foundation de Washington, D. C. de los EE. UU.

Humiria balsamifera (Aubl.) St. Hil. var *balsamifera* fma. *acuminata* Cuatr. fma. nov.

Lamina foliorum lanceolata apice attenuata

acuteque acuminata basi plus minusve auriculato-amplexens interdum angustata.

Typus: Surinam: Lobin-savanna inter Zanderij et Hannover, op leengedeelte in bosje, opname 92; struij "granboezie blakaberie"; 29-IX-58, J. & W. A. E. van Donselaar - t. B. H. No. 109 (Holotypus, U.)

Otros ejemplares: Surinam: Prope Jodensavanne (flum Suriname), open stand en weinig ondergroei, gem 14 m., max 19 m. hoog; juv. exemplaar; "swietmeri" (Helstone), 18-V-57, Heyligers 492 (U); Savannenkreekbos, 27 m. hoog, Kronendak niet sterk gesloten, dichte ondergroei, 18-V-57, Heyligers & Houtmonster 489 (U); 24-35 m. hoog, blad gezaagd, 8 cm., stengelomvattend, stengel gevleugeld 3½ m. hoog, 26-II-57, Heyligers & Houtmonster 440 (U).

Humiriastrum spiritu-sancti Cuatr. sp. nov.

Arbor ramis terminalibus foliosis teretibus badliis glabris peridermatofissurato-exfolianti.

Folia alterna coriacea rigidula petiolata glabra. Lamina obovata vel obovato-elliptica apice rotundata et breviter emarginata, in sinu glanduloso-punctata, basim versus angustato-cuneata et in petiolum crassiusculum 6-8 mm longum basi incrassatum producta, margine plano vel pau-

lo incrassato integerrimo eglanduloso, 3,5-6,5 cm longa 2,4-2 cm lata, in sicco utrinque brunneo-olivacea supra opaca sublaevis costa parum visibili nervis obsolete, subtus costa paulo elevata obtusaque nervis secundariis 6-8 utroque latere prominulis patulo-ascendentibus prope marginem curvato-anastomosantibus nervis transversis laxe reticulatis vix prominulis vel obsolete.

Inflorescentiae corymboso-paniculatae dichotomo-ramosae axillares folia subtendentia paulo superantes, pedunculo elongato peridermato squamoso badio glabro parte superiori 1-2 foliis brevibus peridermo minutissime hirtulo. Rami paniculae angulati crassiusculi dense breviterque tomentelli-hispiduli articulati cicatricibus bracteatum delapsorum in nodis elevato-conspicuis. Bractee aspectu ovatae sed orbiculares plicatolobatae amplectens dorso carina margineque ciliatae ceteris glabris, 2-2,5 mm longae lateaque, mox deciduae. Alabastra 1-1,5 mm diametentia globosa subsessilia cum bracteola ovato-rotundata margine dorsoque ciliolata amplectenti 1-1,5 mm ampla mox decidua tecta. Pedicelli crassi brevissimi circa 0,5 mm longi minute hispidulo tomentelli. Sepala crassa rotundata margine ciliata cetera glabra (0,6 mm alta in alabastro). Petala glabra crassiuscula subovata circa 1,2 mm longa in alabastro. Stamina 20 glabra. Ovarium glabrum.

Typus: Brasil, Espirito Santo, Municipio de Sta. Tereza, Lombardia, "macaranduba", 25-1-54, Giacomo Dolcorno 86212 (Holotypus, RB).

Humiriastrum spiritu-sancti es una especie muy característica que no admite confusión dentro del género. Por el hábito y conjunto de caracteres es afín a *H. obovatum* (Benth.) Cuatr., especie de las Guayanas inglesa y venezolana y muy distinta de las restantes especies del género. De ella se distingue la nueva especie del estado de Espirito Santo, esencialmente, por tener brácteas caducas y ser completamente glabra en la parte vegetativa, además de otros pormenores como la longitud del peciolo, estructura de las inflorescencias, etc. El género y la geografía botánica, se enriquecen con la aparición de este nuevo endemismo, muy definido, en la región montañosa oriental brasileña de Santa Teresa.

Sacoglottis holdridgei Cuatr. sp. nov.

(Fig. 3, H-J)

Arbor media ramis terminalibus subteretibus tenuiter granulatis rubescenti-viridibus nitidis glabrisque, internodiis 1-3,5 cm longis, in vestustis cortice dense lenticellato-tuberculato.

Folia alterna glabra petiolo brevi valde crasso supra plano subtus tereti in sicco transverse corrugato 5-7 mm longo. Lamina crassiuscule coriacea firmula oblongo-ovata vel ovato-elliptica basi rotundata apice subite angustato-acuminata margine subplana integra levissime sinuato-crenata 7-13 cm longa 4,2-6,5 cm lata; supra viridis nitida costa leviter prominente discoloris conspicua nervis lateralibus venulisque haud prominulis plusminusve discoloribus conspicuisque; subtus viridi-pallida costa subcarinata elevata striolata nervis secundariis 8-10 utroque latere prominentibus patentibus prope marginem curvato-anastomosatis nervulis tertiis minoribusque reticulo modice prominulo bene conspicuo instructis.

Inflorescentia axillares cymoso-paniculatae sessiles vel subsessiles aspectu glomeriformes; ramulis dichotomicis crasis angulatis purpureis hirtulis 4-1 mm longis; bracteis membranaceis purpureis late ovatis obtusiusculis amplectentibus dorso ad nervum medium sicut marginibus ciliatis mox deciduis, circa 2 mm longis et latis. Pedicelli breves (circa 0,5 mm longi) crassi cum ramusculo articulati glabri nitidi purpurascetes. Calyx quincuncialis circa 1,7-2 mm altus lobis imbricatis orbiculatus carnosulus extus nitidis purpureis glabris margine minutissime ciliatis. Petala viridi-luteola carnosula lineari-oblonga sursum angustiora apice acuto-inflexo glabra circa 5,5 mm longa 2 mm lata (supra basim). Stamina 10 filamentis glabris complanatis tertio inferiore coalitis, oppositisepalis subulatis 4 mm longis, oppositipetalis 3 mm longis pauloque latioribus. Antherae 1 mm longae ovatae connectivo crasso purpureo subobovato apice rotundato deorsum attenuato thecis ellipsoideis inferiore media parte affixis. Discus annulo membranaceo cupulato circa 0,8 mm altum margine denticulato instructus. Ovarium ovoideum circa 1,5 mm altum glabrum 5 sulcatum. Stylus columnaris circa 2,5 mm altus sulcatus extremo angustatus apice in stigma stellata paulo dilatatus.

Fructus circa 3,5 cm longus 2,6 cm latus oblongo-ellipsoideus utrinque extremis leviter attenuatus sublaevis apice mucronulato-apiculatus basi cum calyx persistentibus ornatus, exocarpio coriaceo circa 1 mm crasso (in sicco). Endocarpium lignosum undulato-bullatum superficie fragili irregulariter 5 septatum cavitates resiníferas globosas inaequales numerosas formantem semen unicum oblongum circa 12 mm longum 4 mm crassum includentem.

Typus: Costa Rica, Isla de los Cocos, colect. 1-1963, Holdridge 5164 (US, holotypus).

Sacoglottis holdridgei pertenece a la afinidad de *S. ovicarpa**. Como esta última, se distingue de *S. amazonica* por las hojas más anchas y coriáceas, redondeadas en la base y reticuladas en el envés, difiere además por los sépalos no glandulosos o sólo a veces una glándula apical, por las brácteas pubérrulas en la quilla y margen, por los peciolos gruesos y cortos y por la forma del fruto. Este lo distingue también de *S. ovicarpa*, pues tiene la mitad del tamaño de éste y es elipsoide pero atenuado en el ápice y en la base, mientras que en las otras dos especies es redondeado en la base y redondeado u obtuso en el ápice; y así como *S. ovicarpa* tiene un exocarpo

mente obtenidos ahora por Holdridge y hay que referirlos a esta especie; antes (1 c. pág. 169) fueron determinados provisionalmente y con duda como *S. ovicarpa*. Hoy día creo que la especie de la Isla de los Cocos es un endemismo insular, distinta de la continental del borde del Pacífico, *S. ovicarpa*, de frutos ovoides y grandes.

Stigmaphyllon albiflorum Cuatr. sp. nov.

(Fig. 1, H-J)

Frutex scandens divaricato-ramosus ramis terminalibus tenuibus pubescentibus pilis acutis sericeis adpressis caducis denique glabratis. Stipulae tenerae subulatae duae utroque latere 1,5-3 mm longae.

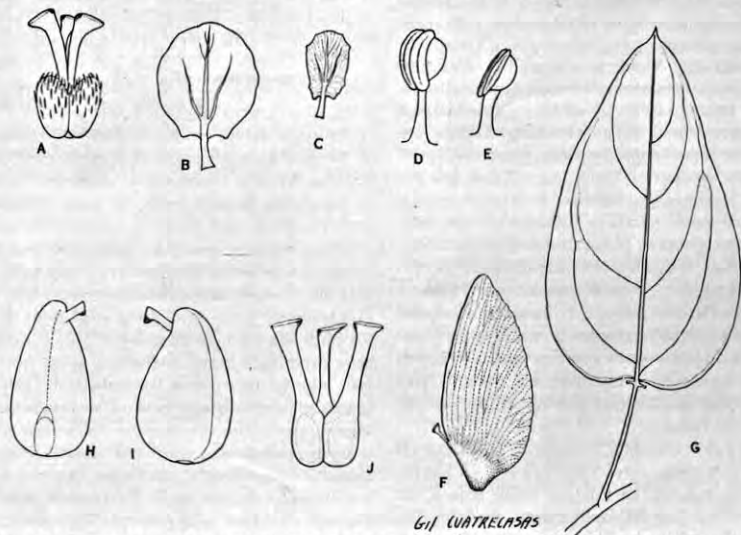


Fig. 1.—*Stigmaphyllon romeroi* sp. nov., A-G: A, gineceo x 10; B, pétalo exterior x 3; pétalo interno x 3; D y E, estambres x 12; F, samaridio x 2.5; G, hoja x 1; *Stigmaphyllon albiflorum* sp. nov., H-J: H, I, samaridio, reducido a la nuez gibosa x 3.5; J, gineceo x 12.

muy grueso, en *S. holdridgei* está reducido a un milímetro de espesor. Es posible que cuando se conozcan las inflorescencias de *S. ovicarpa* se obtengan nuevos elementos para distinguir esta especie de la que se acaba de describir. Unos ejemplares recogidos por Pittier (n. 16260) en la Isla de los Cocos, en 1902, que son prácticamente estériles coinciden perfectamente con los feliz-

Folia opposita petiolata pallide viridia. Lamina tenuiter chartacea in sicco membranacea lanceolato-elliptica basi attenuata apice angustata cuspidataque seu caudata, margine integra plana eglandulosa; 5-12 cm longa 2-4 cm lata cauda 1-2 cm longa; supra juvenilis pilis sericeis rectis adpressis instructa adulta glabra vel subglabra sparse granulata costa conspicua nervis secundariis paulo notatis; subtus sparsis pilis adpressis sericeis munita costa tenui sed eminenti nervis secundariis 7-8 utroque latere filiformibus

*Cuatrecasas, A Taxonomic Revision of the Humiriaceae, *Contr. U. S. National Herbarium*, 35 (2): 168, 1961.

prominulis patulis arcuato-anastomosantibus nervis minoribus parvis paulo visibilibus, glandulis una vel duabus utroque latere ad basim instructa. Petiolus tenuis adpresse puberulus patulus eglandulosus 3,5-6 mm longus.

Inflorescentia breves axillares foliis valde breviores, 3-5 cymis billoris superpositis congestis pseudocorymbum formantibus. Pedunculus communis 2-4 mm longus mediocris puberulus in axem 1-3 mm longum bracteatum productum; pedunculi fertiles tenues sed rigidi 2-5 mm longi adpresse puberuli apice bibracteolati; pedicelli teneri rigiduli erecti 8-12 mm longi adpresse puberuli sursum leviter incrassati. Bracteae ovatae vel ovato-lanceolatae 1-1,2 mm longae villosae ciliataeque. Bracteolae ovatae subscariosae villosae circa 0,8 mm longae. Sepala ovalia obtusa pallido-vididia margine membranacea dorso crassiuscula pilosaque circa 2 mm longa 1,6 mm lata, glandulis 7-8 oblongo-ellipsoideis albis 3-3,5 mm longis. Petala membranacea tenuia alba interno lamina cochleata suborbicularia margine fimbriato-dentata circa 4 mm longa lataque ungue 2,2 mm longo lateralia obovato-elliptica margine erosa circa 3 mm longa 2 mm lata ungue 1,5 mm longo. Stamina 10 filamentis complanatis basi dilatatis in tubum 1-1,2 mm latis. Ovarium glabrum 1 mm altum. Styli subaequilongi circa 2 mm apice truncato angulo interno gynixifero externo pediforme elongato anguste dilatato extremo acuto. Nux inmatrae asymmetrica ovoideo-oblonga circa 8 mm longa x 4 mm lata pericarpio crasso coriaceo sublaevi glabro supra sursum leviter costato sed exalato apice obtuse gibboso. Semina pendula ellipsoidea circa 3 mm longa.

Typus: Colombia, Antioquia: Hoya del río León o Bacubá, entre Villa Arteaga y Chigorodó; Río Porroso: La Pradera, 90 m; bejuco, hoja cartácea, delgada, verde clara o verde medio; glándulas calicinales blancas; pétalos blancos, 3-X-61, J. Cuatrecasas & L. Willard 26181 (Holotypus, US; isotypus COL).

Stigmaphyllon albiflorum es extraordinario dentro del género por tener los frutos ápteros; representa el último termino en la tendencia a la reducción de las alas manifestada en la sección *Brachypteris* Ndz. De las especies de esta sección se distingue además por presentar el ovario glabro y por la extrema reducción de las inflorescencias pues las ramas floríferas se limitan a cortos pedúnculos axilares. La especie llama también la atención por la delgadez de las ramas terminales y hojas y por el color blanco de pé-

talos y glándulas calicinales. Por tales características debe figurar en una sección nueva dentro del subgénero *Eustigmatophyllum* Ndz.

Sectio *Giralia* Cuatr. nov. sect. (Gen. *Stigmaphyllon* subgen. *Stigmaphyllon*).

Fructus nucamentaceus apterus. Ovarium glabrum. Styli antici apex mediano prorsum gynixifer extrorsum symmetrice pediformi elongatus acutiusculus; styliorum posticorum asymmetricorum apex pediformis obliquus leviter dilatatus. Inflorescentiae pseudocorymbos axillares reductae.

Esta sección debe figurar al lado de la sección *Brachypteris* Ndz. El nombre es en honor y memoria del eminente bioquímico español y eximio estadista, recientemente fallecido en México, profesor José Giral Pereira.

Stigmaphyllon romeroi Cuatr. sp. nov.

(Fig. 1, A-G)

Frutex scandens ramis tenuibus valde flexuosis juvenilibus adpresse-puberulis mox glabratibus. Stipulae laterales triangulares callosocrassatae acutae purpurascens valde minutae (0,6 mm longae).

Folia opposita graciliter petiolata. Lamina membranacea tenuis elongato-ovata basi subcordata vel emarginato-truncata apice acuta mucronulataque margine plana integra eglandulosa 3-5,5 cm longa 1,6-3 cm lata; supra costa filiformi bene prominula nervis lateralibus paulo notatis pilis adpresis sparsissimis vel glaberrima; subtus sparsis pilis sericeis adpresis costa prominula 3-4nervis lateralibus arquato-adscentibus plus minusve prominulis venulis reticulatis conspicuis. Petiolus tener 1-2 cm longus adpresse puberulus apice duobus glandulis stipitatis instructus.

Inflorescentiae axillares in corymbo umbelliformi ad 12 flores ramum (pedunculum) axillarem 4-5,5 cm longum extremo bifoliatum terminante. Pedicelli pedunculati mediocres superne magis incrassati adpresse pubescentes 3-8 mm longi. Pedunculi 2-5 mm longi adpresse pubescentes apice bibracteolati basi bracteati. Bracteae bracteolaeque ovato-triangulares circa 1 mm longae. Flores circa 15 mm diameter. Sepala viridia ovato-elliptica obtusa dorso basim versus pilosa margine plerumque ciliata circa 2-2,3 mm longa 1,5-1,8 mm lata. Glandulae 8 crasse ellipsoideae virides 1,5-1,8 mm longae. Petala lutea concava obovato-orbiculata basi attenuata mar-

gine erosa lamina 6-7 mm longa circa 5-6 mm lata in unguem 1,5 mm longum producta in interno lamina brevior 5 x 3 mm elliptica basi cordata. Stamina 10 filamentis complanatis basi dilatatis in annulum 0,8 mm altum coalitis. Antherae glabrae ellipsoideo-orbiculares 0,8-1 mm longae lataeque thecis oblongo-ellipsoideis connectivo crasso subgloboso. Ovarium hirsuto-villosum circa 2 mm altum carpellis dorso gibbosis. Styli 2-3 mm longi crassiusculi unus brevior tenuior erecti apice truncato angulo interno gynixifero opposito dilatato-appendiculato pedalisforme appendiculo crassiusculo in duobus asymmetrico obtusoque in uno (stylo breviori) symmetrico sagittato triangulare acuto. Samarae nux imatura 10 mm longa villosa paulo rugosa ala membranacea subelliptica margine superiori integra subrecta inferiori arcuata leviter sinuata, 15-17 mm longa circa 3 mm lata adpresse puberula.

Typus: Colombia, Bolívar: entre Sabana Beltrán y Juan Arias, por la carretera; jucuo, cáliz, glándulas y estigmas verdes, corola amarilla, ala rosada y verde en la base, 15-IX-63, R. Romero-Castañeda 9950 (Holotypus, US; isotypus, COL).

Stigmaphyllon romeroi por el porte y trazos generales es afín a *S. affine* Juss. del Brasil, pero difiere porque en ésta los estilos laterales tienen la expansión marginal ancha y alada; en *S. romeroi* esta expansión es estrecha, las anteras son glabras, la planta es mucho más tenue, las flores menores, las hojas son también menores, subherbáceas y subcordadas y con indumento mucho más esparcido.

Stigmaphyllon olivaceum Cuatr. sp. nov.

Frutex scandens ramis foliosis flexuosis dense tomentosis subvelutinis brunneo-viridibus, denique glabratibus.

Folia opposita simplicia petiolata. Lamina chartacea oblongo-ovata basi attenuata obtusaque apice angustata acuta mucronataque margine integra eglandulosa, 12-14 cm longa 6,5-7,5 cm lata, penninervia; supra olivacea asperula breviter hirsutula pilis rigidis furcatis patulis copiosis tecta, costa nervisque secundariis conspicuis tomentosus reliquis nervis minus notatis; subtus pallidior villosa-tomentosa pilis furcatis tenuibus longis densis obiecta, costa crassa tomentosa elevata nervis secundariis circa 8 utroque latere tomentosus prominentibus ascendentibus prope marginem arcuato anastomosantibus, nervis tertiis transversis prominulis laxe reticulatis. Petiolus 1-1,5 cm longus robustus tomentosus oliva-

ceus ad basim utroque latere una glandula stipulari.

Inflorescentiae axillares et terminales. Singulae inflorescentiae trichotomo-cymosae foliis breviores, ramulis 2-4 cm longis dense tomentosis, bracteolis brevibus, pedunculis communis 1,5-3 cm longis dense olivaceo-tomentosis apice incrassato-capitati. Umbellae 6-7 floribus pedicellis crassiusculis 2-5 mm longis tomentosus supra basim articulatis bracteolatisque. Sepala ovata apice obtusa 2,2-2,5 mm longa 2 mm lata crassiuscula dense tomentosa margine anguste membranacea ciliolataque, 8 glandulae oblongo-ellipsoideae 1-2 mm longae. Petala lutea glabra lamina suborbiculari 5-6 mm longa lataque ungue 1,5-2 mm longo. Stamina 10 filamentis complanatis basi dilatatis in annulum 0,6 mm altum coalitis, 1-1,5 mm longis glabris. Antherae ellipsoideae oblongae 1,2-1,8 mm longae subaequales glabrae connectivo paulo incrassato oblongo. Ovarium tomentosum. Styli subaequales crassiusculi glabri apice leviter pedalisforme dilatati truncati angulo interno papilloso-stigmatifero acutiusculo opposito rotundato leviter marginato. Fructus ignotus.

Typus: Colombia, Amazonas-Vaupés; río Apaporis: Raudal de Jirijirimo (abajo de la boca del río Cananarí). Base cuarcítica, 900 pies alt. "Vine. Flowers yellow". 25-II-1951. Richard E. Schultes et Isidoro Cabrera 14591. Holotypus, US.

Stigmaphyllon olivaceum es muy característico por las ramas, inflorescencias y hojas tomentosas y rudas, por serlo especialmente en la haz de las hojas y por el color pardusco con tono oliváceo del indumento. Es necesario buscar frutos de esta especie para completar su conocimiento.

Banisteriopsis lutea (Griseb.) Cuatr. comb. nov.

Banisteria lutea Griseb., *Linnaea*, 22:15, 1949

El tipo de esta especie fue recogido por Ruíz y Pavon en "in nemoribus Andium" del Perú. Macbride (Flora of Peru XIII: 826, 1949) se inclina a creer que es sinónima de *B. cristata* Griseb. Un examen atento de varios ejemplares muestra que las dos especies difieren al menos en el tipo de indumento. Las plantas de la Guayana y de Venezuela tienen pelos rectos, paralelos y apretados en las hojas (*B. cristata*), mientras que las plantas peruanas exhiben hojas con pelos largos, finos, torcidos y flojos (*B. lutea*).

Banisteriopsis cristata (Griseb.) Cuatr., comb. nov.

Banisteria cristata Griseb., *Linnaea* 22:16, 1849.

Banisteriopsis pubipetala (Juss.) Cuatr., comb. nov.
Banisteria pubipetala Juss. in St. Hil. Fl. Bras. Merid.
 3:41, pl. 169, 1832.

Bernoullia uribeana Cuatr. sp. nov.

(Fig. 2, A-D)

Arbor 12-15 m alta trunco erecto griseo-albido sursum ramifero. Rami ultimi foliosi floriterique teretes viridi-pallidi sublaeves sparse lenticellati glaberrimi.

Folia alterna longe petiolata 5-7-palmato-composita. Petiolus 8-22 cm longus patulus plerumque rectus teres laevis pallide viridis basim versus crassior apice in capitulum subdiscoidem 5-7-pentagonum dilatatus et cum foliolis articulatus, glaber apicem parce hirtulum excepto. Foliola chartacea petiolulata lamina elliptico-lanceolata vel obovato-lanceolata basim versus attenuata cuneataque apice subite angustato-acuminata vel caudata margine integerrima, 6-16 cm longa 2-6,7 cm lata acumine acuto usque ad 2 cm longo inferiora cum folio medio breviora 2/3 magnitudine reducta; utrinque viridi glabraque supra nervis principalibus prominulis plus minusve conspicuis venulis reticulatis conspicuis vel obsolete subtus costa prominenti 9-11 nervis secundariis utroque latere prominentibus semiascendentibus prope marginem tenuioribus curvato-anastomosantibus ceteris nervulis minute reticulatis in adultis prominulis conspicuisque. Petioluli glabri supra plani prominuleque costati subtus teretes maximi 2,3 cm minimi 0,5 cm longi.

Inflorescentiae floribundae terminales folia paulo superantes. Flores pedicellati numerosi (circa 20) secundi in racemis unilateralibus densis subscorpioides maturitate erectis 3-7 cm longis in paniculis pauciramosis instructis. Panicula e basi ramosa saepe tantum 3 ramis robustis obtuse angulatis purpurascensibus stelulato-tomentulosus 8-20 cm longis jam ramificatis vel simplicibus. Axis racemi tomentulosus cicatricibus bractearum secundis instructus. Bracteae mox deciduae ignotae. Pedicelli 8-15 mm longi crassiusculi tomentosi 2-3-bracteolati sed bracteolae lanceolatis acutis tomentosis 3-4 mm longis mox deciduis. Calyx campanulatus 7-8 mm longus 4-5 mm diametens crassus subcoriaceus basi subtrundatus apice 5-lobatis lobis aestivatione valvatis triangularibus 2-3 mm longis, extus rubescens minute stellato-pilosus tomentulosus, intus deorsum glaber sursum dense sericeo-villosus margine spisse minuiteque tomentosus. Petala membranacea rubra calycem excedentia 9-10 mm longa 3-3,2 mm lata obscure nervata oblon-

ga asymmetrica apice inaequaliter bilobata revolutaque extus glabra intus dilute ad bassim dense adpressaque pilosa pilis nitidis rectis adpressis sericeis, margine minutissime inciso-serrulata ciliataque, basi plus minusve cum androceo coacta. Columna staminea rubro-aurantiaca crassiuscula sursum sparse cetera copiose strigosa pilis basi tuberculatis, media parte superiori lateraliter fissa contortaque circa 15 mm longa maturitate longior usque ad 22 mm longa et sursum complanata, apice praematuritate globata antherifera circa 20 thecis oblongis (circa 16 mm longis) spisse biseriatis instructa. Ovarium obpyriforme 2 mm altum glabrum et quinqueloculare ovulis numerosis in cellulis biseriatis. Stylus columna staminea subaequilongus sicut exsertus glaberrimus inferne strictus ad medium sursumque crassior apice in 5 lacinias subulatas papilloso-stigmatiferas 0,7-0,8 mm longas fissus.

Fructus immaturus oblongus quinqueangulatus acutus 13 x 3,5 cm, minute puberulentus sursum glaber pedunculo robusto 2,4 cm longo minute tomentello.

Typus: Colombia, Antioquia: Urabá, Dabeiba 400 m alt., árbol de 12-15 m, mirmecófilo, flores rojas, "algodón de monte", 14-I-47, Lorenzo Uribe-Urbe 1475 (Holotypus, COL; isotypus, US).

Otra colección: Dabeiba, 350 m, árbol 12 m, tronco recto con retoños muy desarrollados en la parte inferior, corteza grisácea, flores rojo-anaranjadas en la parte superior del árbol, hojas palmeadas con 3 a 7 folíolos, en selvas densas de los alrededores de la población, 20-XII-47, Fred A. Barkley, Gabriel Gutiérrez & A. Jaramillo-Botero 1 (paratipos COL, US).

B. uribeana es afín a *B. flammea* Oliver de Guatemala, hasta hace poco la única especie conocida de este extraordinario género; de ella se distingue principalmente por el color rojo-anaranjado de las flores, en vez de vermellón, por los pedúnculos florales más robustos y rígidos y por el tomento de pelos estrellados que cubre las ramillas de la inflorescencia, pedúnculos y cáliz. Además, en la especie colombiana las flores son más numerosas y juntas en cada racimo y las panículas más sencillas.

Miranda y Mc Vaugh publicaron no hace mucho (Anal. Inst. Biol. México 22-177-185, 1962) una nueva especie del estado de Jalisco en México muy característica por la pubescencia de ramillas y hojas, por la cortedad de los pedicelos florales, la longitud de la columna estaminal y lo largo de los racimos. *B. jaliscana* Miran-

da & Mc Vaugh parece ser endémica de los terrenos calizos del suroeste de Pihuamo (Jalisco), a unos 600 m alt. En cambio *B. flammea* Oliv.

B. uribeana extiende el área del género hasta Colombia, donde habita las selvas de Dabeiba en la región chocoana de Antioquia. El nom-

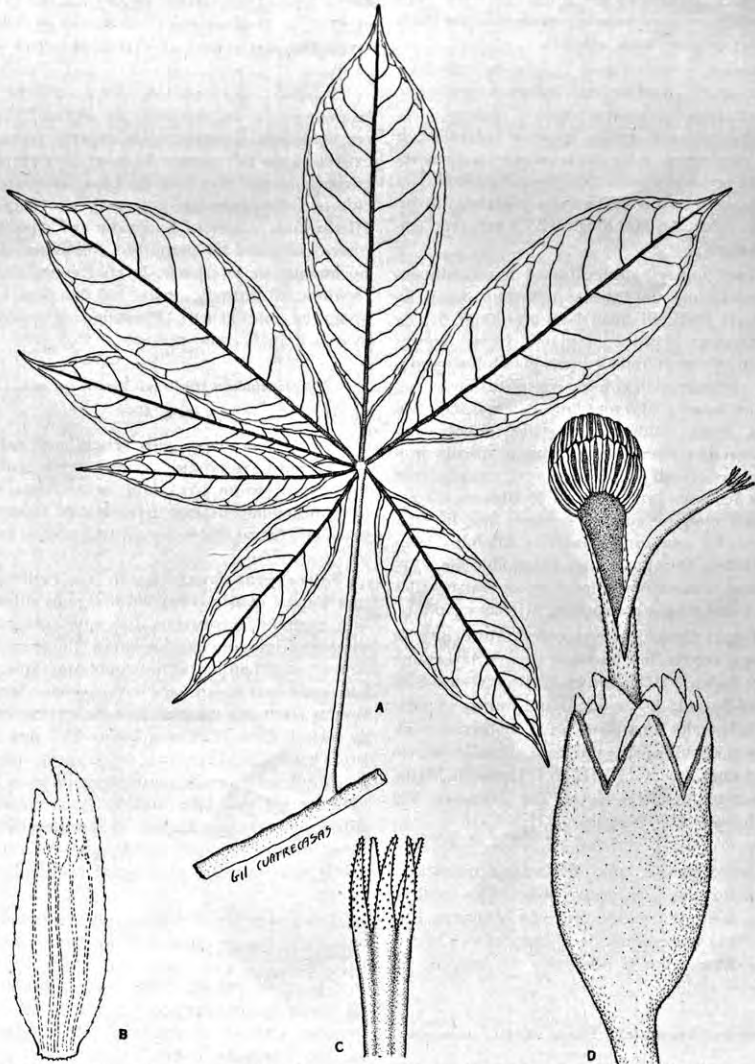


Fig. 2.—*Bernoullia uribeana* sp. nov., A, hoja x $\frac{1}{2}$; B, pétalo x 5,5; C, ramas estigmáticas x 25; D, flor x 6.

se extiende desde Honduras y Guatemala hacia el norte por ambas costas, hasta Chiapas por el Pacífico y cerca de Córdoba por el Atlántico.

bre es en honor del eminente botánico colombiano Dr. L. Uribe Uribe, que colectó los ejemplares tipos.

Hypericum tetrastrichum Cuatr. sp. nov.

(Fig. 3, A-G)

Frutex parvus 25 cm altus di-trichotomico ramosus. Caulis vetustus atrogriseus densis lineis transversis cicatricosis obsitis.

Ramuli erecti congesti densissime foliosi foliis aciculatis patulo-ascendentibus congestissime quadrifariam imbricatis aspectu cristato-alatis. Lamina foliorum sessilis crasse aciculata laevis basi amplexens apice acuta supra canaliculata subtus semiteres pellucide biseriati-glandulata viridis saepe rubro-viridis apice praecipue in juvenilis ruber, 3-6 mm longa 0,7-1,5 mm lata (supra basim).

Flores solitariae subsessiles ad terminationem ramusculorum cum foliis superioribus densis involucriati. Pedicelli crassi 1-1,5 mm longi. Sepala 5 lanceolata acutiuscula glabra laevis tantum costa paulo prominula 4 lineis glandulosis pellucidis plerumque discoloris conspicuis instructa, 4-5 mm longa 1,2-1,5 mm lata. Petala 5 membranacea lutea valde asymmetrica subobovato-oblonga uno latere valde reducto apiculo mucronulato laterali ungue lato brevi, circa 7-8 mm longa 3-3,5 mm lata. Stamina 25 filamentis complanatis margine anguste scariosis basi breviter coalitis 3-4 mm longis antheris bilobatis lobis ellipsoideis. Ovarium 2 mm altum oblongo ellipsoideum trisulcatum apice 3 stylos crassiusculos 1,5-1,8 mm longos productum. Stigmata capitata.

Typus: Colombia, Santander: Municipio de Onzaga, vereda de Chaguaca, alto de la Laguna de los Bobos, 3 800 m alt. en el filo divisorio Santander-Boyacá; hojas con ápice rojizo, sépalos rojizos, pétalos amarillos con el margen expuesto en el capullo rojo, androceo amarillo, ovario verde-amarillento, 7-VIII-58, Jaramillo-Mejía, Hernández-Camacho & van der Hammen 922 (Holotypus US; isotypus, COL.).

Hypericum tetrastrichum, caracterizado especialmente por sus hojas densamente imbricadas en cuatro filas, que forman como tallos cuadrilados, es a este respecto único en el género. Esta estructura tan especial de ajustamiento a la ecología del páramo la diferencia del resto de las especies andinas.

Diplostephium stuebelii (Hieron.) Cuatr., comb. nov.

Aster Stuebelii Hieron., Engl. Bot. Jahrb. 21:334, 1895.

Peru: "Crescit prope Fraileyacu inter Pacasmayo et Moyobamba, alt. s. m. 3300 m., ubi floret mense Aprili-Junio 1875 (coll. peruv. 24a)",

Photo F. M. 14887; Tipo en Berlín-Dahlem, ahora destruido.

Perú, Amazonas, prov. Chachapoyas, altos del Cerro Yama-Uma, arriba de Taulia, 12-15 km al SSW de Molinopampa, 3200-3450 m, (Rare, rays white; disc yellow) 11-VIII-62 Wurdack 1675 (US).

Desaparecido el tipo de *Aster stuebelii* con la destrucción del herbario de Berlín-Dahlem, era imposible interpretar la especie, pues no existían otras colecciones. El magnífico ejemplar encontrado por Wurdack en Chachapoyas coincide perfectamente con la descripción dada por Hieronymus y con la fotografía del tipo. Esta nueva colección ha permitido completar el conocimiento de la especie, la cual es un *Diplostephium*, distinto de todos los descritos hasta ahora en este género. Propongo la colección Wurdack 1675, como neotipo.

Diplostephium friedbergii Cuatr. sp. nov.

(Fig. 4, A-N)

Frutex 2 m altus ramis griseis terminalibus dense setosis pilis simplicibus rigidis pallidis longissimis (usque ad 3 mm) acutis basim dilatatis ascendentibus instructis deinde tuberculato-squamatis vaginis foliorum reliquorum munitis.

Folia alterna chartacea petiolata. Petiolus 3-5 mm longus crassiusculus basim versus dilatatus basi vaginato, amplexens dorsoque tuberculato prodeuntis margine basique supra longissime hirsuto-setosis. Lamina elliptico-oblonga apice obtuse attenuata mucronata basim versus cum petiolum attenuata margine integra leviter revoluta vel subplana 12-22 mm longa 4,5-7 mm lata; supra viridis laevis tantum nervo medio impresso conspicuo juvenile statu parce pilosula mox glabrata sed glandulis minutis sparsis munita; subtus punctato-glandulosa et tenuiter cinereo-lanuginosa pilis longis setosis intricatis copiosis subiecta, costa valde prominenti venulis inconspicuis.

Inflorescentiae numerosae ad terminationes ramusculorum corymbos 3-5 cm diametentes 5-8 capitulis folia exedentes formantes. Pedicelli mediocres vel robusti dense setosi sublanati pilis longis acutis intricatis vel patulis vel ascendentibus tecti 10-20 mm longi, ebracteolati vel sursum bracteola lineari-lanceolata pilosa 5-6 mm longa 0,5 mm lata. Capitula radiata circa 2,5 cm diametentia. Involucrum tubuloso-campulatum 7-8 mm altum, phyllariis 4-seriatis subcoriaceo-scariosis lanceolatis acutis margine

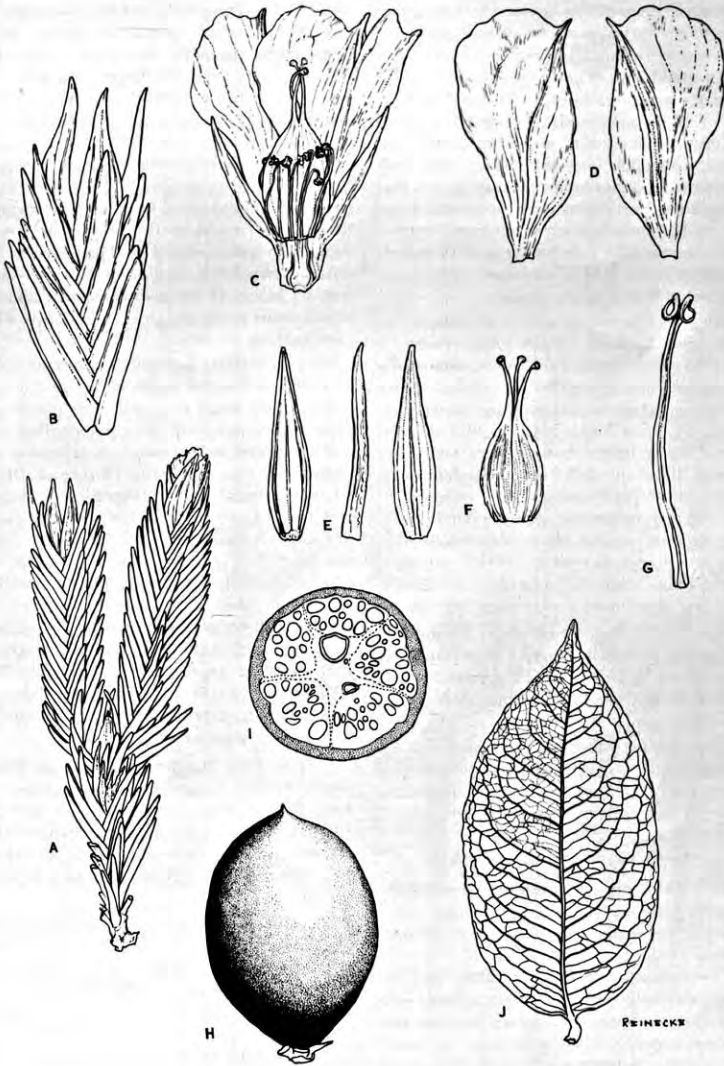


Fig. 3.—*Hypericum tetraetichum* sp. nov., A-G: A, ramas hojosas x 4; B, extremo de una rama x 5.5; C, flor, separados los sépalos y pétalos anteriores x 5.5; D, cara interna y cara externa de un pétalo, x 5.5; E, sépalos: lado interno, vista lateral y lado externo x 5.5; F, gineceo x 5.5; y estambres x 11. *Sacoglottis holdridgei*; H-J: H, fruto x 1.2; I, sección del fruto; J, hoja x 1/2.

plusminusve eroso-ciliatis dorso sparse longeque pilosis basim versus paleaceis sursum purpurascens interioribus 5,5-6 mm longis exterioribus 5-4 mm longis. Flores radii feminei 10-12 uniseriati; corolla violacea 12-14 mm longa tubulo 3-4 mm longo sparsis pilis setaceis et glandulis muniti lamina 8-10 mm longa 2 mm lata oblonga tridentata 4-nervata glabra; rami styli lineares circa 1,8 mm longi; ovarium 2 mm longum tenuiter 5 nervatum paulo compressum copiose glandulosum sparseque setosum; pappus rubro-violaceus 5,5-6 mm longus setis strigulosis longioribus acutis sursum manifeste dilatatis exterioribus ad 1 mm longis acutis.

Flores disci hermaphroditi 11-14; corolla lutea sed apice rubescens 5-6 mm longa tubulo 1,5 mm longo glabro limbo tubuloso sursum gradatim ampliato sparse papilloso-glandulato dentibus anguste triangularibus margine apiceque incrassatis 1-1,2 mm longis apice papillosulis; antherae 2,5 mm longae basi breviter sagittatae; rami styli lineari-subulati 2 mm longi dorso margineque longe papilloso-hispiduli; ovarium lineare 5-nervatum copiose globoso-glandulosum sparse setosum; pappus rubro-violaceus 5-6 mm longus setis trigulosis sursum dilatatis exterioribus 0,6-1,2 mm longis. Receptaculum alveolatum marginibus alveolorum crassiusculis dentatis.

Typus: Perú, Dto. Piura: Prov. Huancabamba, Talaneo, près de la Laguna Negra appartenant ou group de lacs de Las Huarinjas, 3 500 m alt. 29-XI-1961, Claudine Friedberg 818 (Holotypus, US).

Diplostephium friedbergii pertenece a la Serie *Rupestris* B1. y se parece a *D. floribundum* y afines, pero tiene capítulos y flores mucho mayores y un tipo de tricomas muy distinto.

Gynoxys callacallana Cuatr. sp. nov.

Arbor 4-6 m alta ramis terminalibus obscure tetragonis pallide tomentellis pilis longis (circa 1 mm) crassiusculis intricato-flexuosis denique glabratibus.

Folia opposita coriacea. Petiolus 1,5-3 cm longus supra sulcatus basi paulo amplius ochraceo-tomentosus pilis crassiusculis brevibus crispis densis munitus. Lamina elliptica vel ovato-elliptica basi emarginata subcordata vel rotundata apice leviter attenuata obtusaque integra vel levissime sinuata et mucronis callosis minutis repandis instructa 13-19 cm longa 5,5-10 cm lata, supra viridis sublaevis subglabra tantum costa minute tomentosa cetera sparsis pilis crispis minutis praedita nervis secundariis et mino-

ribus leviter conspicuis, subtus pubescens pilis flexuosis vel crispis sparsis vel copiosis munita costa elevata striataque basim versus tomentulosa nervis secundariis prominentibus 10-12 utroque latere patulis extremo arcuato ascendentibus anastomosantibus nervis tertiis paucis prominulis laxe reticulatis.

Inflorescentiae terminales cymoso-paniculatae folia valde breviores axi ramisque laxe tomentellis pilis minutis crassiusculis crispis vel flexuosis intricatisque. Bracteis lineari-lanceolatis 6-3 mm longis circa 1 mm latis pilosis. Pedicelli 2-6 mm longi mediores puberuli subapicem 4-5 bracteolis lanceolatis 2-3 mm longis basi incrassatis apice ciliatis ceteris glabris ad modum calyculi.

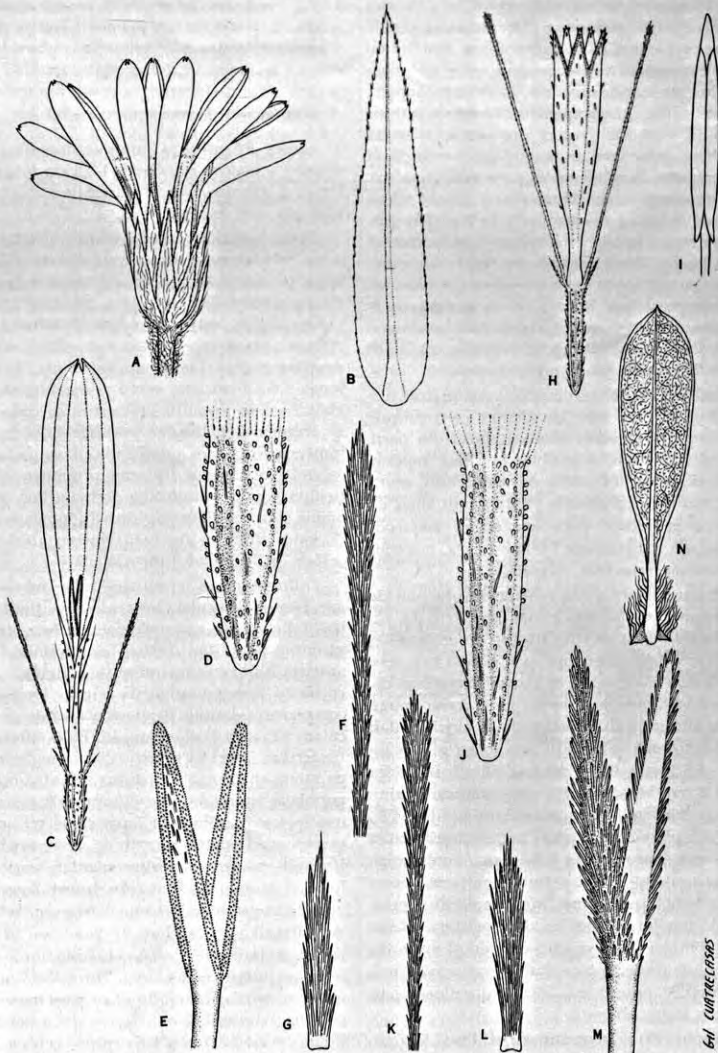
Capitula erecta radiata. Involucrum tubulosum 4-5 mm longum viride glabrum (7-)-8 phyllariis 4 mm longis ovato-oblongis obtusiusculis extus glabris apice ciliolatis, exterioribus 1,3-1,8 mm lata; rami styli crassiusculi lanceolati apice riosis dorso basi incrassatis. Flores radii ligulati 1-3 corolla lutea 7-9 mm longa glabra tubulo 3-4 mm longo basi ampliato lamina oblongo-elliptica 4-nervata apice minute 3-dentata circa 2,2 mm lata; rami styli crassiusculi lanceolati apice ciliolato-caudati. Flores disci 6 (4-7) corolla lutea 5-6 mm longa glabra tubulo 2-2,2 mm longo limbo ampliato campanulato lobis linearibus 2-2,2 mm longis; antherae 2 mm longae basi breviter sagittatae; rami styli apice obtusiusculo penicillato-caudato. Ovarium glabrum 2 mm longum striatum, pappus stramineus 4-5 mm setis apice leviter ampliatis.

Typus: Perú, Dept. Amazonas, Prov. Chachapoyas: Middle eastern Calla-Calla slopes, near Kms. 411-416 of Leimebamba-Balsas road, elev. 3 100-3 250 m; tree 4-6 m, occasional in wooded ravine; rays 1-3, yellow, disc yellow, 11-VII-1962, J. J. Wurdack 1324 (US, holotypus; P, LIMA, isotypi).

G. callacallana, semejante en cierto modo a *G. chagalensis* Hier., del Ecuador, es muy distinto por los capítulos menores e involucro glabro, por la hoja elíptica, lisa en el haz, y por el distinto tipo de indumento.

Gynoxys costihirsuta Cuatr. sp. nov.

Frutex usque ad 3 m altus ramis terminalibus angulatis striatis internodiis 1-3,5 cm longis adpresse tomentosis et hirsutis pilis brevibus crassiusculis simplicibus vel furculatis intricatis densis et pilis longis (3 mm) patulis copiosis indumento duplo instructis.



64 CURTICEAS

Fig. 4.—*Diplostephium friedbergii* sp. nov., A, capitulo x 3; B filaria interior del involucreo x 12; C, flor marginal (♀) x 6; D, ovario de la anterior (♀) x 17; E, ramas estigmáticas de la misma (♀) x 24; F, extremo de una seta interior del vilano de la flor marginal y G seta externa del mismo x 40; H, flor del disco (♂) x 8; I, antera x 17; J, ovario de la misma flor (♂) x 24; K, extremo de un pelo interior del vilano de la misma flor (♂), y L, pelo exterior x 40, M, ramas estilares de una flor del disco (♂) x 28; N, hoja, envés x 2.

Folia opposita coriacea. Petiolus 2-15 mm longus striatus compressus tomentosus et patule hirsutus. Lamina elliptico-lanceolata basi rotundata emarginata vel subcordata apice attenuata acutiuscula minute mucronulata margine integra sed dentibus callosis mucronuliformibus reflexis munitis, 4,5-9 cm longa 1,7-4,5 cm lata; supra viridis praeter costam angustam tomentellam glabra nervulis valde prominulis reticulum minutum conspicuum formantibus, subtus ochracea vel ferrugineo-tomentosa pilis brevibus crispis intricatis densum tomentum formantibus et pilis longis (3 mm) sparsis seu copiosis flexuosis vel patulis, costa valde prominenti basim versus conspicuissime hirsuta nervis secundariis 8-11 utroque latere semiascendentibus prominentibus prope marginem arcuato-anastomosantibus nervulis reticulo prominulo instructis.

Inflorescentiae terminales cymoso-paniculatae basi foliosae folia excedentes axi ramisque adpresse ochraceo-tomentosis et hirsutis flexuosis parte media foliis subtendentibus brevibus superne bracteis ovato-lanceolatis vel lanceolatis acutis 1,9-2 mm longis. Pedicelli 1-3 (-7) mm longi tomentosi et flexuoso-pilosi sursum 5-7 bracteis lanceolatis acutis pilosis 1-2 mm longis, supremis ad modum imperfecti calyculi.

Capitula heterogama radiata; involucrem cylindricum circa 5-6 mm altum, phyllariis 5-6 pallide viridibus apice ciliolato excepto glabris circa 5,5 mm longis exterioribus 1,7-2 mm latis crassis oblongis apice subite acutatis interioribus obtusis 3,5-3,8 mm latis dorso valde crasso marginibus late scariosis. Flores radii feminei ligulati 3 (2-4) corolla lutea 8-10 mm longa glabra tubulo 2,5-3 mm longo lamina elliptico-oblonga circa 2 mm lata 5-nervata apice minute 3-denticulata; rami styli apice penicillato-caudati. Flores disci plerumque 6 (5-7) corolla lutea glabra 6-6,3 mm longo tubulo 2,5-2,8 mm limbo campanulato-tubuloso lobis linearibus acutis circa 2 mm longis apice minutissime papillois; antherae 2,4 mm longae basi breviter sagittatae. Rami styli contorti dorso papilloso-hispiduli apice obtusiusculi penicillato-caudato. Ovarium 2,4 mm glabrum. Pappus 5 mm longus stramineus setis sursum leviter dilatatis.

Typus: Perú, Dept. Amazonas, Prov. Chachapoyas: Upper slopes and summit of Cerro Yamauma above Taulia, 12-15 k. south-southeast (145°) of Molinopampa, elev. 3200-3450 m.; shrub 1,5-3 m, occasional, rays 1-3, yellow, disc yellow, 11-VIII-1962, J. J. Wurdack 1670 (US, holotypus; P, LIMA, isotypi).

G. costihirsuta es afín a *G. vacana* Cuatr, de la que se distingue en primer término por la abundante hirsutez de las ramillas y nervio medial de las hojas.

Gynoxys hypoleucophylla Cuatr. sp. nov.

Frutex 2,5 m altus ramis terminalibus subtetragonis nodosis internodiis 1-2,5 cm longis glabris vel ultimis pellicula translucida adpressa plus minusve decidua tectis.

Folia opposita coriacea sessilia discolora, lamina subobovato elliptica vel subovato-elliptica apice angustata acuta vel subacuta minuteque callosa-mucronulata basi plus minusve attenuata rotundata vel emarginata amplectentique margine plana integerrima vel sparsis minutis dentibus callosis mucronuliformibus, 7-14 cm longa 3,6-5,5 cm lata, supra atroviridis nitidula glabra sed in juvenilibus praesertim in costa sparsis fragmentis pelliculae scariosae costa angusta impressa sed basim amplissima planaque, nervis secundariis venisque filiforme prominentibus reticulum valde conspicuum formantibus, subtus omnia pilis tenuibus intricatis indumento mucido valde adpresso argenteo-cinereo nitidulo ad costam pelliculoideo instructa.

Inflorescentiae terminales folia subequilongae cymoso-paniculatae subrotundatae floribunda basi foliosa 8-16 cm ampla, foliis subtendentibus gradatim minoribus sursum bracteiformibus commutatis. Rami crassiusculi obtuse angulati in sicco striati pilis minutissimis et pilis longis albis complanatis scariosis flexuosis aliquando in pelliculam adnatam copiose muniti. Folia subtendentia fertilia inferiora quam folia normalia superne altera valde minora lamina elliptica breviter petiolata, superiora bracteiformia. Bractaeae 7-8 mm longae 2-1 mm latae lanceolatae vel lineares praecipue ad marginem albedo scarioso-pilosa. Pedicelli crassiusculi leviter angulati scarioso-pilosi 2-8 mm longi bracteis lineari-lanceolatis apice acuto scarioso 3-4 mm longis supremis 1-3 vix calyculi simulantibus.

Capitula erecta, radiata. Involucrem campanulato-cylindricum 6-7,5 mm altum 4-4,5 mm diametro, phyllariis 6 (5-7), glabris vel dorso sparsis pilis, exterioribus oblongis subite acutatis 6,5-7 mm longis 2-2,5 mm latis crassis viridibus apice minute ciliatis interioribus ellipticis obtusis 6,5 mm longis 3,5-4,5 mm latis dorso crassis viridibus margine latissime scariosis apice lacerato-ciliolatis. Flores radii ligulati 4 (-5), corolla lutea 10-11 mm longa glabra tubulo 4 mm longo basim versus dilatato lamina oblongo-elliptica

minute 3-dentata 8-nervata 6-7 mm longa 2,5-3,8 mm lata, styli ramis arcuatis apice penicillato-caudatis. Flores disci 8-12 hermaphroditi corolla lutea 6,2-7 mm longa glabra tubulo circa 2,8 mm longo limbo tubuloso-campanulato lobis linearibus 1,3-1,5 mm longis acutis uninervis marginatisque; antherae 2,2 mm longae basi breviter sagittatae; rami styli arcuato-contorti sursum valde hispiduli apice acuti piloso-acuminati. Ovarium glabrum striatum circa 2 mm longum. Pappus brunnescens 5,5-6,5 mm longus setis uniseriatis basi breviter coalitis acute strigulosis apice strigis obtusis ampliatis.

Typus: Perú. Dept. Amazonas, Prov. Chachapoyas: Upper slopes and summit of Cerro Yamama above Taulia, 12-15 km. south-southeast (145°) of Molinopampa, elev. 3200-3450 m., 11-VIII-1962, J. J. Wurdack 1671 (US, holotypus; P, LIMA, isotypi).

Gynoxys tomentosissima Cuatr. sp. nov.

Frutex ad 3 m altus ramulis foliatis tetragonis crassissime aureo-ochraceo-tomentosis pilis patulis densissimis tectis.

Folia opposita crassa coriacea petiolata discolora. Petiolis robustus supra paulo sulcatus subtus carinato-costatus basi ampliatio-vaginas crasse denesque ochraceo-tomentosis 1-4 cm longus. Lamina ovata vel ovato-elliptica basi cordata apice paulo attenuata obtusissima margine integra sed dentibus minutissimis mucroniformibus callosis repandis reflexis tantum subtus conspicuis, 6-20 cm longa 4-13 cm lata; supra viridis dense hispidula-pubescenti pilis longis patulis copiosis munita costa angusta tomentosa nervis secundariis tomentellis reliquis paulo conspicuis; subtus crasse aureo-ochraceo-tomentosa pilis crispis intricatis dense tectis costa valde elevata nervis secundariis 6-8 utroque latere eminentibus sursum furcatis alteris nervis minoribus anastomosantibus minus conspicuis vel obsoletis.

Inflourescentiae terminales cymoso-paniculatae folia subaequilongae vel superantes basi foliosa 10-20 cm diametentes, ramis basilaribus 5-12 cm longis adscendentibus subquadrangularibus dense tomentosis. Folia subtendentia intermedia plerumque quam reliqua breviora (6-2 cm longa). Superne bracteae lineares vel subulatae 12-5 mm longae 0,3-0,5 mm latae sed tomentosissimae. Pedicelli 2-7 mm longi crasse-tomentosi 1-3 bracteolis anguste linearibus tomentosisque apice 3-4 bracteolis lineari-subulatis subflexuosis 5-7 mm longis ad modum calyculi instructis.

Capitula radiata erecta. Involucrum 8-9 mm altum tubuloso-campanulatum ochraceo-tomen-

tosissimum pilis patulis flexuosis phyllariis 8, exterioribus oblongis subacutis vel subobtusis circa 8 mm longis 2,2-2,5 mm latis extus dense tomentosus interioribus circa 8 mm longis 4 mm latis ovato-oblongis obtusiusculis dense tomentosus apiceque ciliolatis margine late scariosis. Flores radii feminei ligulati plerumque 8 (-12) in capitulo, corolla ligulata lutea 13-16 mm longa tubulo 5,5-6 mm ad apicem extus sparsis pilis longis rigidis acutis cetero glabro lamina obovato-oblonga vel elliptico-oblonga apice minute 3-denticulata 8-10 mm longa 3,3-4,8 mm lata 4-nervata; stylus 5 mm exsertus ramulis apice acutatis penicillato-caudatis; ovarium glabrum 4-5 angulatum; pappus 7-7,5 mm longis stramineis setis uniseriatis strigulosis apice leviter ampliatis. Flores disci 16-22 corolla lutea glaberrima 8,1-9,5 mm longa tubulo 3,4 mm longo limbo tubuloso tenuiter infundibuliformi nervi vel venis commissuralibus conspicuis dentibus triangularibus acutis apice minute papillosulis 1,8 mm longis; antherae 2,2 mm longae basi minute caudatae vel auriculatae; rami styli dorso pilosuli apice obtusiusculi sed penicillato-caudato; pappus circa 8 mm longus setis uniseriatis deciduis apice leviter ampliatis; ovarium glabrum leviter angulatum 9-10-striatum.

Typus: Peru, Dept. Amazonas, Prov. Chachapoyas: Middle eastern Calla-Calla slopes, near Kms. 416-419 of Leimebamba-Balsas road, elev. 2900-3100 m., subshrub 1,5-3 m., occasional, rays and disc yellow, 9-VII-1962, J. J. Wurdack 1254 (US, holotypus; P, LIMA, isotypi).

Gynoxys malcabalensis Cuatr. sp. nov.

Arbuscula 3-5 m alta ramis terminalibus tortuosis striatis nodosis internodiis 1,2-5 cm longis cinereo-vel ochraceo-tomentellis pilis longis acutis crassiusculis flexuosis intricatis tectis, indumento plus minusve deciduo denique ramis vetustis subglabratibus cinereis vel griseis.

Folia opposita chartacea sessilia. Lamina oblongo-obovato-elliptica apice attenuata subacuta mucronulataque supra basim paulo angustata basi rotundata emarginataque seu subcordata amplexicaulis margine subintegra levissime sinuata et repando minuteque denticulata dentibus callosis mucronuliformibus reflexis munita, 5-10 cm longa 2-4 cm lata; supra viridis puberula sublaevis costa tomentosa conspicua ceteris nervis obsoletis; subtus dense cinereo-ochraceo-tomentosa costa prominenti nervis secundariis 8-9 utroque latere arcuato-adscendentibus plus minusve conspicuis nervis minoribus laxe

reticulatis paulo prominulis vel omnibus cum tomento velatis.

Inflorescentiae terminales cymoso-paniculatae rotundatae floribundae basi foliosae folia plus-minusve superantes 6-15 cm amplexae, ramis striolatis cinereo-tomentosis inferioribus 2-4,5 cm longis, foliis subtendentibus inferioribus conformibus mediis valde minoribus superne bractei-formibus sursum bracteis subulatis 2-3 mm longis acutissimis tomentellis. Pedicelli angulati 1-2 mm longi raro longiores. Saepae aliquis capitulis in extremo ultimorum ramusculorum glomeratis pedicellatisque. Pedicelli angulati 0,3-2 mm longi raro longiores bracteolati laxe tomentelli bracteoilis subulatis hirsutulo-pubescentibus 1,5-2 mm longis raro longioribus (3 mm) numerosis, 4-5 superioribus ad basim capituli ad modum calyculi instructis. Capitula radiata erecta involucrio tubuloso 4,5-5 mm longo (4-) 5 phyllariis 4,5-5 mm longis subherbaceis dorso basi que crassis stramineo-vidridibus subglabris tantum dorso paucis pilis et apice leviter ciliatis, exterioribus lineari-oblongis acutiusculis 1-1,3 mm latis interioribus magis ellipticis obtusiusculis sed apice attenuatis margine late scariosis 2-2,3 mm latis. Flores radii feminei plerumque unum (raro 2) in capitulo corolla ligulata lutea 5,5-7 mm longa glabra tubulo circa 2,5 mm longo lamina elliptico-oblonga obsolete 8-nervata apice obtuso minute tridenticulata; rami styli 1 mm longi crassi apice breviter ciliato-caudati; ovarium glabrum obovoideo-oblongum basim versus angustatum basi callosa obsolete 2-costatum; pappus 4-4,5 mm longus stramineus setis uniseriatis minute strigulosis apicem leviter ampliatis. Flores disci hermaphroditi (2-) 3-5 in capitulo corolla lutea 5-5,4 mm longa glabra tubulo 2,2-2,3 mm longo limbo campanulato-tubuloso profunde lobato lobis sublinearibus uninervis et nervato-marginatis acutis apice minutissime papillosis circa 2 mm longis; antherae 2 mm longae basi breviter sagittatae; rami styli crassiuscule complanati sursum extus breviter papillosi apice obtusiusculo dense penicillato et leviter ciliato-caudato.

Typus: Peru, Dept. Amazonas, Prov. Chachapoyas: Summit of Cerro Malcabal (Cerro Tumbé) 3-6 km. southwest of Molinopampa, elev. 2 850-2 900 m.; tree 3-5 m., occasional; rays 1-2 yellow, disc yellow, 20-VII-1962, J. J. Wurdack 1413 (US, holotypus; P, LIMA, isotypus).

G. malcabalensis es afín a *G. subamplexens* Cuatr. y *G. metcalji* Cuatr., por las hojas sésiles y tipo de indumento; no obstante, difiere en primer término por los capítulos aglomerados y pequeños con sólo una lígula (rara vez dos); 2 a 5

flósculos y 4 ó 5 filarias; además, presenta hojas más sésiles y elípticas que son pubérrulas y lisas (no nervudas) en la haz.

Pseudogynoxys sodiroi (Hieron.) Cuatr. comb. nov.

Senecio sodiroi Hieron. Engl. Bot. Jahrb. 29:73, 1900.

Senecio viridifluminis Cuatr. Fedd. Rep. 55:132, 1953.

Pseudogynoxys viridifluminis (Cuatr.) Cuatr. Brittonia 8:157, 1955.

Senecio pomacochanus Cuatr. sp. nov.

Frutex scandens ramis terminalibus robustis argute striolatis minute sparseque pilosulis pilis brevibus crassis patulis.

Folia alterna chartacea atroviridis. Petiolus 8-12 mm longus robustiusculus supra sulcatus basi vaginato-ampliatus minute puberulus araneosusque. Lamina ovato-lanceolata basi obtuse cuneata apicem versus angustata acuta margine paulo revoluta integra vel raro dentibus callosis minutis munita, 5-9,5 cm longa 2,5-4,5 cm lata; utrinque nitidula glabra vel sparsissimis minutis pilis utrinque minute elevato-reticulata sed costa supra impressa subtus valde prominenti nervis secundariis 9-10 utroque latere patulis prope marginem arcuato-anastomosatis supra conspicue prominulis subtus magis prominentibus.

Inflorescentiae thyrsoidéo-paniculatae terminales basi foliosae circa 20 cm longae axi ramulisque striatis pubescentibus pilis brevibus crassiusculis patulis copiose munitis. Bractae subtendentes inferiores foliaceae breves ceterae lanceolatae vel subulatae pubescentes 6-2 mm longae 1-0,4 mm latae. Capitula discoidea circa 5-6 mm longa et 2,5 mm diametentia sessilia vel subsessilia in ramulis ultimis congeste glomeratis. Calyculus 4-5 bracteoilis lanceolatis vel subulatis ciliolatis 1-1,5 mm longis 0,3-0,5 mm latis. Involucrium campanulatum quam floribus brevium 8 phyllariis 3-3,4 mm longis oblongis apice subacutis exterioribus 1 mm latis interioribus 1,5 mm latis marginibus scariosis sursum apiceque sparse minuteque papilloso-pilosulo. Flores omnes tubulosi hermaphroditi plerumque 11 (-12). Corolla alba glabra 4-4,5 mm longa tubulo 2,5 mm longis dentibus oblongis subacutis 1-1,2 mm longis versus apicem extus minute papillosis. Antherae 2 mm longae basi sagittatae. Styli rami crassiusculi nigri complanati 1 mm longi apice rotundato-truncati minute piloso-coronati. Ovarium glabrum 5-costatum 1 mm longum. Pappus albus 3 mm longus.

Typus: Peru, Dept. Amazonas, Prov. Bongará, Jalca zone 3 km S of Pomacocha, E of Shipas-

bamba trail, 2 400 m alt., vine 2-3 m in shrubs, occasional, flowers white, 20-VI-1962, J. J. Wurdack 989. Holotypus, US (2373610).

Senecio pomacochanus pertenece a la sección *Triana* Cuatr. dentro de la cual muestra afinidad con *S. lorentensis* Cuatr., de la región de Puyayacu (Loreto), por el tipo de inflorescencia (capítulos sésiles, aglomerados). La especie de *Pomacocha* difiere principalmente por los capítulos menores, homógamos (todas las flores hermafroditas), flores menores, hojas más recias y mayores, aovado-sublanceoladas (anchas en la base), agudísimas o acuminadas, mientras que en *S. lorentensis* son más bien elíptico-obovadas, atenuadas hacia la base. Esta es una especie de tierra cálida, mientras que *S. pomacochanus* es de tierra fría, de jalca (páramo). De *S. divisorius* Cabr. se distingue por las corolas blancas y capítulos sésiles. La forma de la hoja, los nervios secundarios y los capítulos menores también le distinguen del colombiano *Senecio hachanus* Cuatr.

Senecio pomacochanus fma. *arachnoideus* Cuatr.
fma. nov.

Folia subtus ramulique tenuiter arachnoideolanuginosi. Capitula 6-8 phyllariis 9-10 floribus.

Typus: Peru, Dept. Amazonas, Prov. Bongará. Jalca zone 3 km S of Pomacocha, E of Shipasgamba trail, 2 400 m alt., vine 2-3 m, in shrubs, occasional, flowers white, 20-VI-1962, J. J. Wurdack 990 (Holotypus, US).

SUMMARY

Taxonomic annotations, new combinations and descriptions of the following taxa from tropical America: *Humiria balsamifera* fma. *acuminata* n.f., *Humiriastrum spiritu-sancti* n. sp., *Sacoglottis holdridgei* n. sp. (Humiriaceae); *Stigmaphyllon albiflorum* n. sp., *S. olivaceum* n. sp., *S. romeroi* n. sp., *Stigmaphyllon* sect. *Giralía* n. sect., *Banisteriopsis pubipetala* (Juss.) n. comb., *B. lutea* (Griseb.) n. comb., *B. cristata* (Griseb.) n. comb. (Malpighiaceae); *Bernoullia uribeana* n. sp. (Bombacaceae); *Hypericum tetrastichum* (Hypericaceae); *Diplostephium stuebelii* (Hier.) n. comb., *D. friedbergii* n. sp., *Gynoxys callacallana* n. sp., *G. costihirsuta* n. sp., *G. hypoleucophylla* n. sp., *G. tomentosissima* n. sp., *G. malcabalensis* n. sp., *Pseudogynoxys sodiroi* (Hier.) n. comb., *Senecio pomacochanus* n. sp. and fma. *arachnoideus* n.f. (Compositae). Six of the new species are illustrated (figs. 1-4). dack 990 (Holotypus, US).

TRES NUEVOS ACAROS (MESOSTIGMATA) ENTOMOFILOS DE MEXICO (DIPLOGYNIIDAE Y MACROCHELIDAE)¹

En la oportunidad de examinar algunos coleópteros de la subfamilia Coprinae de las colecciones de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, hemos encontrado especies de los géneros *Tridiplogynium* Tragarth (Diplogyniidae) y *Macrocheles* Latreille (Macrochelidae) que consideramos nuevas y más adelante describimos.

La fauna de ácaros asociados con insectos y otros artrópodos es, hasta la fecha, prácticamente desconocida. O. Evans & Hyatt (1963) publican un extenso trabajo sobre las especies de *Macrocheles* asociadas a coleópteros escarabeidos de la subfamilia Coprinae en el cual describen un elevado número de especies, la mayoría de ellas etiópicas o neotropicales. Considerando que este trabajo (*l.c.*) está fundamentalmente basado en material colectado sobre los Coprinae de la colección del Museo Británico, es de esperar que en el futuro un elevado número de especies sean halladas y descritas.

Por lo que respecta a los diploginideos, apenas los trabajos de Tragarth (1950), quien describe la mayoría de los géneros y especies conocidas, e Hyatt (1964) que da a conocer nuevas especies de los géneros *Trichodiplogynium*, *Heterodiplogynium*, *Brachisternum*, *Cryptometasternum* y *Tridiplogynium*, colectadas sobre coleópteros procedentes de Venezuela.

Desearnos agradecer al Sr. Biól. Alfredo Barrera, encargado del Laboratorio de Biología Económica y Experimental de la E.N.C.B., del I. P.N. de México las facilidades recibidas en la elaboración del presente trabajo. Asimismo hacemos patente nuestro agradecimiento a los Srs. Bióls. Raúl Muñiz y Gonzalo Halftter quienes nos facilitaron el material estudiado.

Familia Diplogyniidae Tragarth

Género *Tridiplogynium* Tragarth

Tridiplogynium Tragarth, 1950: 406, figs. 88-94.

Este género fue creado por Tragarth (1950) siendo el genotipo *Tridiplogynium inexpectatum*. Tragarth (*l.c.*) señala que el principal carácter genérico, particularidad que a su vez permite la separación de *Tridiplogynium* de los demás Diplogyniidae, es la presencia de tres sedas sobre las placas laterales en vez de dos, que

es el número usual en la familia con excepción de *Neodiplogynium* Tragarth que sólo presenta dos y *Trichodiplogynium* Tragarth cuyo número varía de uno a tres en las diferentes especies. Hyatt (1964) describe la segunda especie del género, *T. brenthi*, la cual parece concordar perfectamente con los caracteres genéricos indicados por Tragarth (*l.c.*). Sin embargo, en la especie descrita a continuación, el número de sedas de las placas laterales es variable (tres hasta cinco), existiendo además variación en el número de sedas de las placas de un mismo ejemplar.

Tridiplogynium muñizi sp. n.

(Figs. 1-11)

Hembra.

Idiosoma con 873 μ de longitud y 680 μ de anchura a nivel del cuarto par de coxas.

Escudo dorsal cubriendo totalmente el idiosoma y por tanto con las mismas dimensiones. Todas las sedas del escudo son cortas, finas y erectas, no presentando ninguna de ellas plumosidad apical perceptible, verticales bastante separadas entre sí. Sedas apicales largas y robustas, alcanzando 78 μ de longitud. Hilera marginal constituida por 13 sedas cortas y erectas (*T. brenthi* presenta 14 pares y *T. inexpectatum* apenas 9); sedas dorsocentrales cortas, destacando por su mayor longitud el par preapical. Ornamentación como en *T. brenthi* Hyatt (Fig. 1).

Tritosterno con la base angosta y lacinias finas, alargadas y muy pilosas.

Placa esternal (Fig. 6) mucho más ancha que larga con los bordes anterior y posterior cóncavos. Longitud de la placa: 73,5 μ . Máxima amplitud, tomada en el tercio anterior de la placa: 126 μ . Sedas esternales reducidas; segundo y tercer par aproximados entre sí y con las sedas más cortas que las del primer par. Dos pares de poros, el anterior situado por debajo y ligeramente por fuera del primer par de sedas, el posterior colocado por fuera y a la misma altura del segundo par.

Placas metasternales (Fig. 6) sólo visibles por transparencia, totalmente cubiertas por las placas laterales. Presentan forma alargada con una dilatación en el extremo anterior.

Placas laterales (Fig. 6) con los bordes internos contiguos y engrosados; el borde anterior, también engrosado, se presenta redondeado y saliente en su mitad interna, siendo después suavemente convexo hasta terminar en una proyección lateral redondeada y engrosada. En el

¹ Trabajo realizado en el Laboratorio de Biología Económica y Experimental a cargo del Biól. Alfredo Barrera. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional de México.

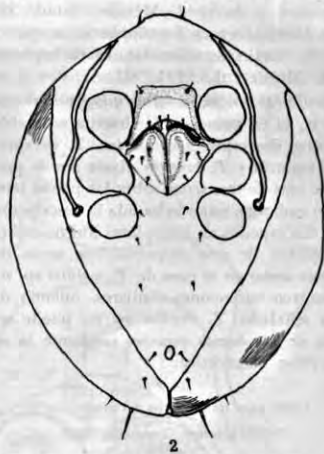
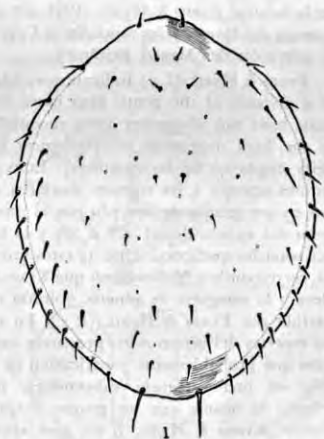
extremo posterior se encuentra un esclerito rectangular semejante al descrito por Tragardh (l. c.) para *T. inexpectatum*.

Tres sedas sobre una de las placas y cuatro sobre la otra en el holotipo, variando su número entre tres y cinco en los paratipos.

situados sobre la base de las maxilas y procesos, todos ellos sencillos, sin pectinación apical.

Macho.

Idiosoma con 819 μ de longitud y 639 μ de amplitud a nivel del cuarto par de coxas.



Figs. 1 y 2.—*Tridiplogynium muñiz* sp. n.; Fig. 1, Escudo dorsal del holotipo; Fig. 2, vista ventral del holotipo.

Placas ventral y anal completamente fusionadas sin vestigio de sutura. Seis pares de sedas sobre las mismas y algunos poros; el primer par de sedas se encuentra a la altura del borde anterior de la coxa IV y el segundo a nivel del borde posterior de la misma; el tercer par es submediano y del cuarto al sexto submarginales.

Placas ventrales marginales separadas de la ventroanal por una sutura gruesa; con un par de sedas.

Estigma redondeado; peritremas siguiendo los márgenes externos de las coxas III y IV y después recto hasta alcanzar el extremo anterior de la coxa I.

Patás con la coxa I presentando una larga seda pectinada apical; fémur II con la seda pósterexterna corta (Fig. 7); fémures III y IV (Figs. 8 y 9) con la pósterexterna muy larga, alcanzando 56 y 66 μ , respectivamente, y ambas con el ápice pectinado.

Gnatosoma con el epistoma triangular y puntiagudo; *quelceros* alargados, con numerosos dientes y el ápice del dedo móvil con una fuerte curvatura; *hipostoma* amplio con la porción basal subcuadrangular; sedas hipostomiales en número de cuatro, un par central y tres pares

Escudo dorsal con forma y quetotaxia similar al de la hembra.

Placa holoventral (Figs. 10 y 11) con 126 μ de amplitud a nivel de la coxa II y 108 μ a nivel de la coxa IV. Abertura genital amplia, parcialmente cubierta por el borde anterior de la placa esternal. Región intercoxal con seis pares de sedas marginales y uno mediano situado a nivel del borde posterior de la coxa II, además de dos pares de sedas largas y sinuosas, implantadas sobre los lóbulos ánterolaterales de la placa (Fig. 11); sobre dichos lóbulos, además de las sedas descritas es posible observar, utilizando fuertes aumentos del microscopio, otra sedita muy fina.

Región ventral (opistosomial) con tres pares de sedas marginales y uno medio además de algunos poros.

Patas como en la hembra; sedas posteriores de la coxa II cortas y robustas.

Gnatosoma presentando los quelceros algo más cortos que en la hembra; apéndices maxilares algo más largos y con las sedas hipostomiales algo más robustas.

Holotipo, hembra, Alotipo, macho y más de cien Paratipos en lámina o alcohol. Holotipo y alotipo depositados en la colección de la Es-

cuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional de México, así como numerosos paratipos. Se depositan paratipos en las colecciones de la Escuela de Biología, Facultad de Ciencias de la Univ. Central de Venezuela y en el British Museum (Nat. Hist.) Londres.

Localidad y huésped.—México: Estado de Morelos, Cuernavaca ex *Scyphophorus acupunctatus* Gyll. (Col., Curculionidae, Rhynchophorinae), R. Muñiz col., 16-II-1964.

Discusión taxonómica.—*Tridiplogynium muñizi* sp. n., es en principio fácilmente separable de las otras dos especies conocidas, *T. inexpectatum* Tragarth y *T. brenti* Hyatt por la presencia de más de tres sedas sobre las placas laterales. Sin embargo, estando basada la descripción de estas dos especies en ejemplares únicos, existe la posibilidad de que examinándose series de ejemplares como en el caso de *T. muñizi* sp. n., se encuentren variaciones similares. Además de lo antes señalado, *T. muñizi* sp. n., puede ser separada de las demás especies mediante la siguiente clave diagnóstica:

Clave para las hembras del género

Tridiplogynium Tragarth, 1950.

- 1. Escudo dorsal con dos pares de sedas podosomales y dos pares de opistosomales muy largas y con extremidades finamente pilosas; catorce pares de sedas marginales. Sedas basales del hipostoma pectinadas *brenti* Hyatt
- Escudo dorsal sin sedas largas; menos de catorce pares de sedas marginales 2
- 2. Placa esternal con las sedas del segundo y tercer par muy separadas entre sí, largas y finas. Sedas marginales posteriores del escudo dorsal con sus ápices finamente pilosos *inexpectatum* Tragarth.
- Placa esternal con las sedas del segundo y tercer par cortas y aproximadas entre sí. Sedas marginales del escudo dorsal cortas, finas, erectas y sin pilosidad apical *muñizi* sp. n.

La especie es denominada en honor del Biol. Raúl Muñiz, especialista en Curculionidae del Laboratorio de Biología Económica y Experimental de la E.N.C.B., del I.P.N. de México.

Familia Macrochelidae Vitzthum

Género *Macrocheles* Latreille

- Macrocheles* Latreille, 1829: 282 (fide Berlese, 1918).
- Copropholaspis* Berlese, 1918: 146.
- Nothrolaspis* Berlese, 1918: 169.
- Dissoloneha* Falconer, 1923: 151 (fide Evans & Browning, 1956).
- Monophtes* Hull, 1925: 215.

En los últimos años el género *Macrocheles* Latr. y particularmente las especies asociadas a

coleópteros de la subfamilia Coprinae han sido objeto de varios trabajos. Evans y Browning (1956) hacen una revisión de las especies británicas; Filipponi y Pegazzano (1960) elevan a la categoría de género al subgénero *Macrocheles* creando un nuevo nombre, *Glyptoholaspis*; Krantz (1962) hace una revisión de los géneros de la familia; Evans & Hyatt (1963) estudian las especies de *Macrocheles* asociadas a Coprinae de la colección del Museo Británico.

Evans & Hyatt (*l. c.*) indican que: "Attempts at a division of the genus into more workable units have not altogether been successful owing to the high degree of morphological homogeneity displayed by its members". Estos mismos autores separan a las especies asociadas a coprinos en tres grupos de acuerdo con el número de sedas del escudo dorsal (28 ó 29) y la longitud del penacho quelicerar. Uno de estos grupos, *mitis*, corresponde a *Holocelaeno* que Krantz (1962) eleva a la categoría de género, opinión no compartida por Evans & Hyatt (*l. c.*). En realidad las especies del grupo *mitis* presentan características que probablemente justificarían su agrupación en una categoría subgenérica, no ocurriendo lo mismo con los grupos *bregetoovae* y *glaber* (Evans & Hyatt, *l. c.*), que apenas son separables por la presencia o falta de la seda J2. Es interesante señalar que las especies de los grupos *mitis* y *bregetoovae* han sido encontradas únicamente en América, particularmente en la Región Neotropical.

Macrocheles halffteri sp. n.

(Figs. 12-15 y 19)

Hembra.

Idiosoma con 1131 μ de longitud y 748 μ de anchura a nivel del cuarto par de coxas.

Escudo dorsal (Fig. 12) con 101 μ de longitud y 546 μ de anchura a nivel del cuarto par de coxas. 28 pares de sedas sobre el mismo; falta el J2. Sedas verticales (Fig. 19) notablemente largas y con pilosidad apical, implantaciones contiguas; r1 reducida y con pilosidad; r2 a r5 plumosas; S1 a S5 sencillas y largas; z1 a z3 cortas y sin plumosidad; J3 y J5 largas, finas y carentes de plumosidad, ocurriendo lo mismo con las sedas Z1, Z2 y Z3; I2 e I3 plumosas, I4 sencilla.

Tritosterno ligeramente dilatado en la base y presentando lacinias muy largas y pilosas.

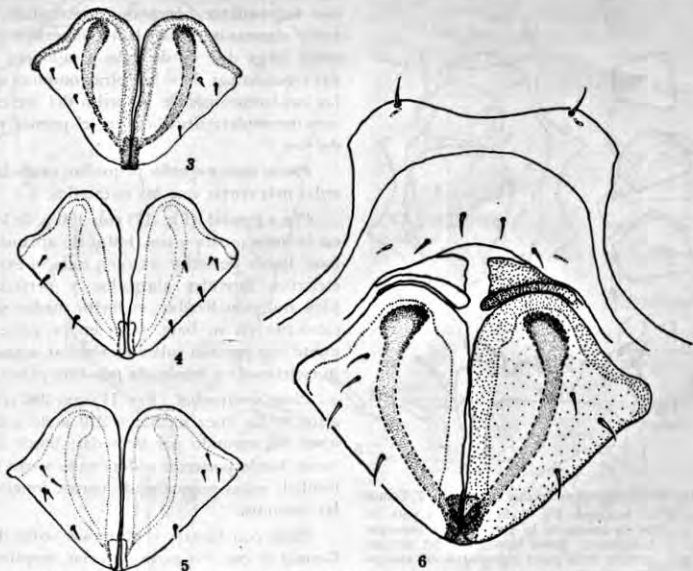
Placa esternal (Fig. 13) con 129,5 μ de longitud y 245 μ de anchura a nivel de la implantación del segundo par de sedas. Bordes anterior

y posterior profundamente excavados. Con dos pares de poros; el anterior situado por fuera y atrás de la implantación del primer par de sedas, el posterior a la mitad de la distancia entre las implantaciones del par mediano y el posterior. Ornamentación constituida por una estriación completa que pasa por detrás del par mediano de sedas, y otra, también completa, que une las implantaciones del par posterior y finalmente, una incompleta situada entre el par anterior y el mediano.

Patas con el genual II presentando seis pares de sedas; *lémur* II (Fig. 14) con sedas espiniformes apicales.

Gnatosoma con las sedas del hipostoma largas; *tectum* subtriangular; quelíceros (Fig. 15) con el penacho corto, señalando apenas la mitad del dedo móvil.

Holotipo, hembra, Paratipos, seis ejemplares hembras. Holotipo y dos paratipos depositados en la colección de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas a cargo de la Dra. A. Hoffmann.



Figs. 3 a 6.—*Tridiplogynium muñizi* sp. n.; Figs. 3 a 5, Variación en las placas laterales de tres paratipos; Fig. 6, Placas laterales, placa externa y placas metasternales del holotipo.

Placas metasternales pequeñas, ovaladas y con sedas largas y finas.

Placa genital (Fig. 13) con el borde posterior truncado y midiendo 161 μ de anchura; placas laterales esclerosadas; esclerito central nítido y acompañado por fina pilosidad. Sedas largas y finas.

Placa ventroanal (Fig. 13) con 336 μ de longitud y 227 μ de anchura a nivel del segundo par de sedas. Paranales más largas que las restantes sedas de la placa; implantaciones del primer y tercer par unidas por estrías completas; una estría interrumpida a la altura del segundo par y otra completa, entre el segundo y el tercero.

Dos paratipos depositados en la colección de la Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Dos paratipos depositados en la colección del British Museum (Natural History), de Londres.

Localidad y huéspedes.—México: Estado de Morelos, Cuernavaca, sobre *Phanaeus mexicanus* (Holotipo), A. Barrera col., 24-IX-62; tres paratipos colectados en la misma localidad y huésped que el holotipo; tres paratipos procedentes de Tuxpan, Estado de Michoacán, sobre *Dichotomius carolinus*, O. Hecht col., X-1961.

Discusión taxonómica.—De acuerdo con la división que de las especies entomófilas del gé-

nero hacen Evans & Hyatt (*l. c.*), *M. halffteri* sp. n., debe ser incluida en el grupo *glaber*. Por la forma de las sedas verticales, *halffteri* sp. n., se relaciona a varias especies del Viejo Mundo como *baccusi*, *baramensis*, *japonicus*, *transversus* y *vernalis*, siendo fácilmente distinguible de todas ellas por la forma de las sedas del escudo. Entre las especies americanas, *halffteri* sp. n., guarda cierta semejanza con dos especies del grupo *bregetovae* que son *austroamericanus* Evans & Hyatt y *bregetovae* Evans & Hyatt; de la primera, además de los caracteres de grupo, se dife-

Sedas del escudo en número de 28 pares; falta la J2; verticales con fina pilosidad marginal, ensanchadas, de forma casi elíptica (Fig. 20); r1 reducidas y plumosas; marginales (r1 a r7 y S1 a S5) plumosas en el tercio apical; r2 e I5 cortas, finas y sin pilosidad; J5 largas y finas, débilmente plumosas en el ápice; J3 largas y robustas.

Tritosterno con la base poco esclerosada y lacinias muy finas, largas y pilosas.

Placa esternal (Fig. 17) con 112 μ de longitud en la línea media y 213 μ de anchura a nivel del segundo par de sedas. Bordes anterior y posterior fuertemente cóncavos, presentando el posterior algunas irregularidades. Superficie con una estria larga que va de lado a lado por debajo del segundo par de sedas, otra completa que une las implantaciones de las sedas del tercer par y una incompleta situada entre el primer y segundo par.

Placas metasternales pequeñas, ovaladas y con sedas más cortas que las esternales.

Placa genital (Fig. 17) con 190 μ de longitud en la línea media y con 140 μ de anchura en la base. Borde posterior recto en toda su extensión; escleritos laterales alargados y perfectamente bien individualizados; esclerito medio poco esclerosado en su base, pero en la parte apical existe una porción subcuadrangular notablemente esclerosada y bordeada por fina pilosidad.

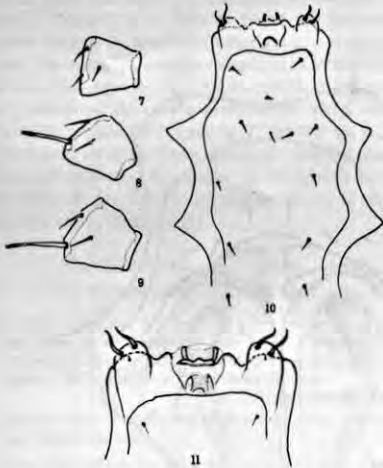
Placa ventroanal (Fig. 17) con 283 μ de longitud en la línea media; y 210 μ de anchura a nivel del segundo par de sedas; borde anterior recto; borde posterior redondeado y con fina pilosidad; sedas paranales de mayor longitud que las restantes.

Patas con fuertes y plumosas sedas dorsales. Genual II con seis pares de sedas, amplias y pectinadas; tarso II (Fig. 18) terminado en fuertes y gruesas espinas.

Gnatosoma con el *tectum* subtriangular y poco esclerosado; queliceros presentando el penacho corto.

Holotipo, hembra, Paratipos, seis ejemplares hembras. Holotipo y dos paratipos depositados en la colección de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas a cargo de la Dra. A. Hoffmann; dos paratipos depositados en la colección de la Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela; dos paratipos depositados en la colección del British Museum (Natural History), de Londres.

Localidad y huéspedes.—México: Estado de Morelos, Cuernavaca, sobre *Phanaeus mexicanus* (Holotipo), A. Barrera col., 24-IX-1962; *Idem*,



Figs. 7 a 11.—*Tridiptogynium muñizi* sp. n.; Fig. 7, Fémur de la pata II del holotipo; Fig. 8, fémur de la pata III del holotipo; Fig. 9, fémur de la pata IV del holotipo; Fig. 10, placa holoventral (zona intercoxal) del alotipo; Fig. 11, región anterior de la placa holoventral del alotipo.

rencia por la forma de la placa genital y el mayor grosor de las sedas verticales, y de la segunda se distingue por presentar un menor número de sedas plumosas sobre el escudo y por la forma de la placa genital.

Macrocheles hechti sp. n.

(Figs. 16 a 18 y 20)

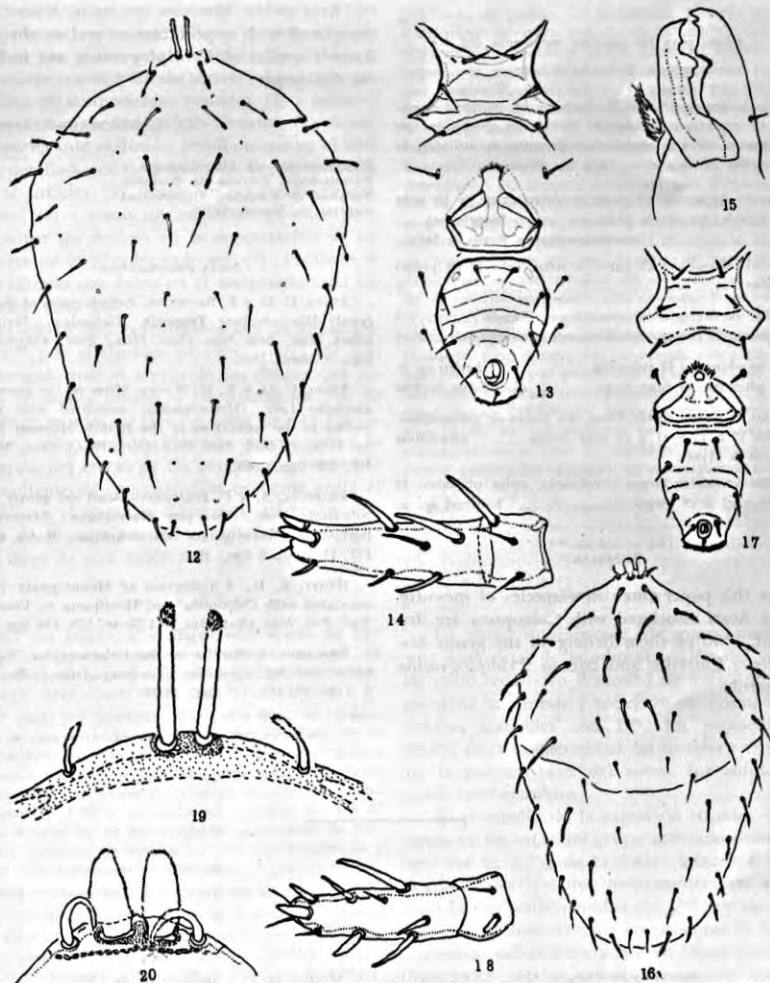
Idiosoma con 936 μ de longitud y 624 μ de anchura a nivel del cuarto par de coxas, resultando por lo tanto una especie relativamente pequeña.

Escudo dorsal (Fig. 16) con la porción más anterior, a la altura de la implantación de las sedas verticales, estrecha y esclerosada. Longitud 842 μ ; ancho a nivel del 4º par de coxas, 546 μ .

ibidem, (2 Paratipos); *Idem*, pero Estado de Veracruz, Catemaco sobre *Dichotomius carolinus* (4 Paratipos), G. Halffter col., 1964.

Discusión taxonómica.—*Macrocheles hechti* sp. n., al igual que *Macrocheles halffteri* sp. n., pertenece al grupo *glaber* de Evans & Hyatt (*l. c.*); por la forma de las sedas verticales, *M. hechti*

sp. n., se aproxima a *bryanti* Evans & Hyatt, *dimidiatus* Berlese y *verticalis* Evans & Hyatt. Sin embargo, la forma de la placa genital separa a la nueva especie de las antes mencionadas. Además es separable de *verticalis* y *browningi* Evans & Hyatt, por su menor tamaño y escasa pilosidad de las sedas dorsales; de *dimidiatus* por los



Figs. 12 a 15.—*Macrocheles halffteri* sp. n.: Fig. 12. Escudo dorsal del holotipo; Fig. 13. placas ventrales del holotipo; fig. 14, fémur de la pata II del holotipo; Fig. 15. quelicero de un paratipo.

Figs. 16 a 18.—*Macrocheles hechti* sp. n.: Fig. 16. Escudo dorsal del holotipo; Fig. 17. placas ventrales del holotipo; Fig. 18. fémur de la pata II del holotipo.

Fig. 19.—*Macrocheles halffteri* sp. n., detalle de las sedas verticales del holotipo.

Fig. 20.—*Macrocheles hechti* sp. n., detalle de las sedas verticales del holotipo.

mismos caracteres y la mayor longitud de las sedas paranales y de *bryanti* por no presentar todas las sedas dorsales con pilosidad como ocurre en esta última especie.

La especie se nombra en honor del Dr. Otto Hecht, del Laboratorio de Biología Económica y Experimental de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N., de México.

Clave para las especies mexicanas del género *Macrocheles* Latr.

Con la descripción de *M. hechti* y *M. halffteri* el número de especies conocidas de México en asociación con coprinos se eleva a cinco. Consideramos de utilidad la elaboración de una clave para las mismas:

1. Escudo dorsal con 29 pares de sedas; existe la J2; seda r1 simple, las demás plumosas (grupo *bregeto*vae) ... *austroamericanus* Evans & Hyatt.
- Escudo dorsal con 28 pares de sedas; falta la J2 (grupo *glaber*) 2
2. Sedas verticales notablemente ensanchadas 3
- Sedas verticales no notablemente ensanchadas 4
3. J2 no plumosa; J3 reducida *hechti* sp. n.
- J2 plumosa; J3 muy larga *dimidiatus* Berlese
4. Sedas verticales cortas, finas, sin trazas de plumosidad; sedas 12 a 14 y z1 a z3 muy cortas *mexicanus* Evans & Hyatt.
- Sedas verticales largas y robustas, ápice plumoso; 12 a 14 y z1 a z3 largas *halffteri* sp. n.

SUMMARY

In this paper three new species of mesostigmatic Acari associated with Coleoptera are described. Two of them belong to the genus *Macrocheles* Latreille and one to *Tridiplogynium* Tragardh.

Macrocheles halffteri sp. n., and *M. hechti* sp. n., are included in the *glaber* group (Evans & Hyatt, 1963).

Tridiplogynium muñizi sp. n., differs from the formerly known species in some important features and suggest the necessity of introduce some changes to the generic diagnosis of *Tridiplogynium* proposed by Tragardh (1950).

Keys to the Mexican species of *Macrocheles* associated with coprid beetles and to the three known species of *Tridiplogynium* are included in this paper.

C. E. MACHADO-ALLISON

Departamento de Microbiología y Parasitología, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

EVANS, G. O. y E. BROWNING, British mites of the subfamily Macrochelinae Tragardh (Gamasina - Macrochelidae). *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Zool.*, 4 (1):1-54, 84 figs., 4 láms., 1956.

EVANS, G. O. y K. H. HYATT, Mites of the genus *Macrocheles* Latr. (Mesostigmata) associated with coprid beetles in the collections of the British Museum (Natural History). *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Zool.*, 9(9):327-401, 190 figs., 1963.

FILIPPONI, A. & F. PEGAZZANO, Acari del genere *Glyptoholaspis* Nom. Nov. pro *Macrocheles* (*Macrocheles*) Berl., 1918 (Mesostigmata, Macrochelidae). *Redia*, 45:133-171, 11 láms., 9 figs., 1960.

HYATT, K. H., A Collection of Mesostigmata (Acari) associated with Coleoptera and Hemiptera in Venezuela. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, 11 (7):467-509, 118 figs., 1964.

TRAGARDH, I., Studies on the Caelanopsidae, Diplogyniidae and Schizogyniidae (Acarina). *Arkiv f. Zool., ser. 2*, 1 (25):362-451, 147 figs., 1950.

DURACION DEL EFECTO DE UNA DOSIS DE PERCLORATO SOBRE EL MECANISMO DE CONCENTRACION TIROIDEA DE YODUROS EN LA RATA

El perclorato en su forma iónica es uno de los más potentes inhibidores del mecanismo tiroideo de concentración de los yoduros (1) y su mecanismo de acción, como el de otros aniones de efecto similar, ha sido explicado como una competencia entre los yoduros y este tipo de aniones por penetrar al tiroides (2). Debido a este efecto y a su falta de acción sobre la síntesis tiroidea de amino-ácidos yodados (3) y sobre el metabolismo periférico de la tiroxina (4), el perclorato ha sido utilizado ampliamente en el análisis detallado de la incorporación de yoduros por el tiroides (5), como un bociógeno experimental (6) y como un medio diagnóstico para demostrar un defecto en la organización de los yoduros en el tiroides enfermo (7). También se ha utilizado con éxito en el tratamiento del hipertiroidismo (8).

El efecto del perclorato sobre la captación del I^{131} por el tiroides humano parece ser más prolongado que el efecto de las drogas que actúan en forma similar a los tiouracilos (9). El presente estudio se llevó a cabo con el fin de obtener una información más precisa sobre la duración del efecto de los percloratos, midiendo el gradiente de concentración existente entre el tiroides y el suero a diferentes intervalos después de la administración subcutánea de una sola dosis de este anión.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para este estudio se utilizaron ratas macho del tipo Wistar de aproximadamente seis semanas de edad, de 100 a 160 g de peso y mantenidas con alimento comercial para ratas y agua de la llave.

El efecto del perclorato sobre el mecanismo tiroideo para la concentración de yoduros fue estudiado en 18 grupos de cuatro ratas cada uno, utilizando tres grupos más como control. Con este fin se determinó el gradiente de concentración existente entre el tiroides y el suero (Proporción T/S) a intervalos que variaron de 3 a 84 horas después de la administración subcutánea de perclorato siguiendo el método descrito por Vanderlaan y Greer (10) ligeramente modificado.

Fueron administradas las siguientes sustancias:

Perclorato de potasio: 20 mg en 1 ml de solución salina fisiológica se dieron por vía subcutánea a todas las ratas, exceptuando las del grupo de control las que fueron inyectadas al mismo tiempo con 1 ml de solución salina fisiológica por la misma vía.

Propil-tiouracilo: 8 mg de propil-tiouracilo en 0,8 ml de una solución a partes iguales de propilenglicol y agua destilada llevada a un pH de 8,0 con unas cuantas gotas de amoníaco, fueron inyectadas por vía subcutánea a

todas las ratas, incluyendo a las del grupo control una hora antes de la administración del I^{131} .

Solución de yoduro de sodio radiactivo: 0,25 μ c de yoduro de sodio marcado con I^{131} , conteniendo una cantidad menor a 0,01 μ g de yoduro de sodio no radiactivo como acarreador, en 0,2 ml de solución salina fisiológica, fueron inyectados por vía intraperitoneal a todas las ratas, incluyendo a las del grupo de control, una hora después de la administración del propil-tiouracilo.

El experimento se inició con la administración del perclorato de potasio. La proporción T/S fue estimada a diferentes intervalos después de la administración del perclorato, inyectando el propil-tiouracilo con el fin de impedir la síntesis y secreción de hormonas tiroideas que podrían interferir con los resultados. Una hora después de la administración del propil-tiouracilo se inyectó la solución radiactiva de yoduro de sodio. Los animales fueron anestesiados con cloroformo una hora después de la administración del I^{131} y se tomaron muestras de sangre directamente de la aorta abdominal y la glándula tiroidea fue extirpada y disecada para determinar posteriormente su peso en una balanza de torsión. La radiactividad existente en el tiroides y en 1 ml de suero se determinó separadamente en un detector de pozo y comparada con la radiactividad de una fracción conocida de la solución radiactiva administrada. Posteriormente el tiroides fue homogeneizado en 0,5 ml de solución salina fisiológica. La fracción orgánica de I^{131} presente en el tiroides y en el suero fue precipitada con ácido tricloroacético al 10% y el precipitado así obtenido fue lavado tres veces con ácido tricloroacético al 5%. La radiactividad de los precipitados orgánicos del tiroides y del suero y de los sobrenadantes fue determinada en el mismo detector de pozo. La capacidad tiroidea para concentrar yoduros fue calculada según la siguiente fórmula:

$$\text{Proporción T/S} = \frac{I^{131} \text{ soluble en ATC} / 100 \text{ mg de tiroides}}{I^{131} \text{ soluble en ATC} / 0,1 \text{ ml de suero}}$$

RESULTADOS

La dosis suministrada de propil-tiouracilo una hora antes de la administración del yoduro de sodio radiactivo demostró ser suficiente para prevenir la síntesis y secreción de hormonas tiroideas marcadas con I^{131} . En promedio, el 99,2% de la radiactividad del tiroides y el 99,8% de la radiactividad del suero, fue soluble en ácido tricloroacético.

El promedio de la captación tiroidea encontrada en las ratas del grupo utilizado como control fue de 2,7% de la dosis (S.D. \pm 0,3). En los animales tratados previamente con perclorato la captación tiroidea del I^{131} fue menor al 0,1% de la dosis durante las primeras 12 h, para aumentar subsecuentemente en forma paulatina hasta alcanzar los valores de control unas 42 horas después de la administración del perclorato.

La proporción T/S observada en los diferentes grupos de animales es señalada en forma

numérica en la Tabla I y se representa en relación al tiempo en forma gráfica en la Fig. 1. En las ratas del grupo de control la proporción T/S tuvo un promedio de 76,7 (S.D. \pm 9,0). La concentración de yoduros por el tiroides fue inhibida completamente durante 12 h, ya que la proporción T/S fue igual a la unidad a las 3 y 6 h posteriores a la administración del perclorato y ligeramente mayor a la unidad a las 9 y 12 h. Después de las primeras 12 h el tiroides inicia su recuperación gradual y 36 h des-

con la menor dosis que es completamente efectiva (aproximadamente 2,5 mg) que pueden ser derivadas de los datos de Wyngaarden y col. (1). En realidad, la dosis empleada en esta ocasión es similar a la utilizada para producir experimentalmente un bocio moderado en diez días (6). Es muy posible que el efecto tenga una duración dependiente de la magnitud de la dosis.

En el estado actual de nuestros conocimientos no es posible correlacionar la duración del efecto del perclorato con su camino metabólico pues éste es desconocido en gran parte. De acuer-

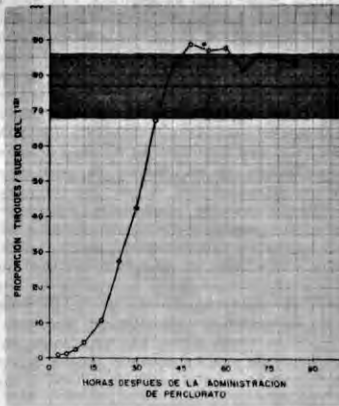


Fig. 1.—Recuperación del efecto inhibitor de una dosis de perclorato sobre el mecanismo tiroideo de concentración de yoduros. La zona sombreada indica el promedio de los valores de la proporción T/S en el grupo control y su derivación estandar.

pues de la administración del perclorato en la proporción T/S la recuperación es total, ya que la proporción T/S en ese tiempo alcanza los valores del grupo normal. Es interesante hacer notar que no se observó un aumento de rebote entre las 42 y 48 h posteriores al tratamiento con perclorato.

DISCUSIÓN

Los datos obtenidos demuestran que una sola dosis subcutánea de 20 mg de perclorato de potasio es capaz de inhibir por completo el mecanismo tiroideo de concentración de yoduros en la rata durante 6 h, y que dicha inhibición es casi completa durante 12 h. La recuperación total a este efecto inhibitor se realiza después de 36 a 42 h de la administración del perclorato.

La dosis de perclorato empleada en este estudio es grande si se compara con la dosis mínima efectiva (aproximadamente 0,025 mg) y

TABLA I
GRADIENTE DE CONCENTRACIÓN DEL ¹²⁵ ENTRE EL TIROIDES Y EL SUERO (PROPORCIÓN T/S) A DIFERENTES INTERVALOS DESPUÉS DE LA ADMINISTRACIÓN DE 100 MG DE PERCLORATO DE POTASIO

Tiempo en h	Nº de ratas	Proporción T/S (Promedio \pm D.S.)	Valor de P (en relación a control)
3	4	1.2 \pm 0.2	0,001
6	4	1.4 \pm 0,3	0,001
9	4	2.7 \pm 0.8	0,001
12	4	3.7 \pm 0,5	0,001
18	4	10.7 \pm 0.8	0,001
24	4	27.5 \pm 3.6	0,001
30	4	42.5 \pm 3.6	0,01
36	4	67.5 \pm 9.6	0,1
42	8	82.4 \pm 5.4	0,1
48	8	89.0 \pm 1.8	0,1
54	4	87.0 \pm 3.1	0,1
60	4	88.0 \pm 4.4	0,1
66	4	81.9 \pm 4.6	0,1
72	4	86.0 \pm 5.3	0,1
78	4	85.0 \pm 1.8	0,1
84	4	83.5 \pm 3.1	0,1
Control	11	76.7 \pm 9,0	—

do con Anbar (2) el perclorato marcado con un radioisótopo del cloro es concentrado por el tiroides en una manera similar a los yoduros, pero el gradiente de concentración para esta sustancia encontrada por ellos fue muy bajo, lo cual puede ser explicado por la reducida actividad específica del radioisótopo, empleado. El mismo fenómeno fue observado en forma más convincente con el fluoroborato (11) lo que parece confirmar la suposición de que estos aniones (1) y otros de tamaño iónico comparable (12) actúan compitiendo con los yoduros por ciertos receptores en el tiroides. Anbar y col. (2) no lograron demostrar metabolitos del perclorato en la orina de los sujetos empleados para sus experimentos; sin embargo, parece ser que la principal vía de eliminación del perclorato es la urinaria ya que Durand (13) logró recuperar en la orina el 50% de la dosis de perclorato en las 6 h siguientes a su administración.

Los datos existentes acerca de la duración del efecto de los percloratos sobre el tiroides humano han sido obtenidos en su mayoría midiendo la captación del I^{131} por la glándula tiroidea no bloqueada con propil-tiouracilo o drogas similares. Stanbury y Wyngaarden (14) que la concentración tiroidea de I^{131} en pacientes hipertiroideos se inicia aproximadamente 6 h después de la administración de 100 mg de perclorato, indicando que éste deja de actuar en ese tiempo. Por otro lado, Dickson y col. (15) han concluido que la duración del efecto de una dosis de 200 mg de perclorato en sujetos eutiroides es mayor de 24 h, afirmación que no encuentra apoyo sustancial en las gráficas presentadas en su informe, pues si bien éstas muestran que la captación de la dosis de I^{131} administrada junto con el perclorato se encuentra virtualmente abolida a las 24 h, no demuestran que la captación de una dosis de I^{131} administrada 24 h después del perclorato se encuentre también abolida o disminuida. Al analizar los datos de Dickson y col. (15) debe de tomarse en consideración que durante el tiempo transcurrido para que el tiroides inicie su recuperación del efecto del perclorato se ha excretado una importante fracción de la dosis de I^{131} administrada, la cual ya no se encuentra disponible para su concentración en el tiroides.

Goolden y Mallard (9) realizando pruebas diarias con I^{132} observaron que la captación tiroidea en el hipertiroidismo alcanza un nivel máximo después de 8 días de la suspensión del tratamiento prolongado con perclorato y ello probablemente significa que la duración del efecto de dosis repetidas de perclorato es mayor que la duración del efecto de una sola dosis debido a la acumulación de esta sustancia en el tiroides. Una explicación alternativa de este hecho podría ser la recurrencia gradual del hipertiroidismo al suspender el tratamiento, lo cual parece ser menos probable. Después de la suspensión del tratamiento con metimazol la captación tiroidea del I^{131} se recupera en un día.

Las evidencias actuales sugieren que los percloratos cuando son administrados en una sola dosis producen su efecto inhibitor del mecanismo tiroideo de concentración de yoduros durante 36 a 42 h, y que este efecto puede prolongarse a varios días si se administra repetidamente. Estos datos son de gran importancia práctica cuando se piensa administrar I^{131} con fines experimentales, diagnósticos o terapéuticos después de haber administrado percloratos.

RESUMEN

El perclorato posee un potente efecto inhibitor sobre el mecanismo tiroideo de concentración de yoduros sin afectar directamente la síntesis de aminoácidos yodados ni al metabolismo periférico de las hormonas tiroideas. Estas propiedades lo han hecho de gran utilidad en el análisis detallado de la incorporación de yoduros por el tiroides y en el tratamiento y diagnóstico de ciertos padecimientos tiroideos.

En el presente trabajo se estimó el gradiente de concentración del I^{131} existente entre el tiroides y el suero (Proporción T/S), en ratas previamente tratadas con propil tiouracilo y a diferentes intervalos después de la administración de 100 mg de perclorato de potasio. Los resultados indican que el efecto inhibitor del perclorato sobre este mecanismo de concentración tiene una duración de 36 a 42 h. Se discute la posibilidad de que este efecto sea de mayor duración con dosis mayores de perclorato y con la administración repetida de este anión.

SUMMARY

Perchlorate is a potent inhibitor of the iodide concentrating mechanism of the thyroid gland and has been used experimentally in the detailed analysis of the iodide trap of the thyroid and in diagnosis and treatment of thyroid disease. This study was undertaken to collect more precise information about the duration of the effect of perchlorate by measuring the thyroid-serum concentration gradient of I^{131} (T/S) in rats previously treated with propyl-thiouracil at different times after a single subcutaneous dose of 100 mg of potassium perchlorate. Our results shows that such a dose of perchlorate is active during 36 to 42 hours. The possibility that the effect may be longer with a higher dose or with the repeated administration of perchlorate is discussed.

ALFREDO CUARÓN SANTISTEBAN

Comisión Nacional de Energía Nuclear (México).

y
Servicio de Radioisótopos.
Hospital General,
Centro Médico Nacional.
México, D. F.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. WYNGAARDEN, J. B., J. B. STANBURY y B. RAAP, *Endocrinology*, 52:568, 1953.
2. ANBAR, M., S. GUTTMANN y Z. LEWITUS, *Int. J. Appl. Rad. & Isot.*, 7:87, 1959.

3. RICHARDS, J. B. y S. H. INGBAR, *Endocrinology*, **65**: 198, 1959.
4. JONES, S. L. y L. VAN MIDDLESWORTH, *Endocrinology*, **67**:855, 1960.
5. HALMI, N. S., D. K. GRANNER, G. MULLER, B. H. PETERS, y B. D. SMITH, *Endocrinology*, **67**:332, 1960.
6. ENNEKER, F. J., H. L. KESSLER, H. L. KRUSKEMPER, *Acta Endocrinol. (Copen.)*, **29**:565, 1958.
7. MCGIRR, E. M., *Brit. Med. Bull.*, **16**:113, 1960.
8. GODLEY, A. F. y J. B. STANBURY, *J. Clin. Endocrinol. & Metab.*, **14**:70, 1954.
9. GOOLDEN, A. W. G. y J. R. MALLARD, *Brit. J. Radiol.*, **31**:589, 1958.
10. VANDERLAAN, W. P. y M. A. GREER, *Endocrinology*, **47**:36, 1950.
11. ANBAR, M., S. GUTTMANN y Z. LEWITUS, *Endocrinology*, **66**:888, 1960.
12. ANBAR, M., S. GUTTMANN y Z. LEWITUS, *Nature*: **183**, 1517, 1959.
13. DURAND, J., *Bull. Soc. Chim. Biol. (Paris)*, **20**:425, 1938.
14. STANBURY, J. B. y J. B. WYNGAARDEN, *Metabolism*, **1**:533, 1952.
15. DICKSON, J. L., N. D. MORSE y J. STAPLETON, *Canad. M.A.J.*, **81**:12, 1959.

Sobretiro de *Ciencia, Méx.*, XXIII (4): 159-162. México, D. F., 1 de octubre de 1964.

RELACIONES ENTRE EL METABOLISMO DEL CALCIO Y EL FOSFORO Y EL EQUILIBRIO ACIDO BASE

VI. Modo de acción de la hormona paratiroidea

Se conocen cuatro efectos provocados por la hormona paratiroidea, establecidos en forma de tal modo concluyente, que son usados rutinariamente para valorar y determinar la potencia de las preparaciones farmacéuticas de esta hormona:

- 1.—Aumento marcado en la excreción urinaria de los iones fosfato.
- 2.—Consecuente disminución de la concentración hemática de dichos iones.
- 3.—Aumento de la calcemia.
- 4.—Incremento en la eliminación renal de calcio.

El segundo y tercer fenómenos concuerdan con otro ya observado: las concentraciones de calcio y fósforo en la sangre varían en forma inversa. Como consecuencia de esta observación se ha establecido, empíricamente, la ecuación $[Ca] \cdot [P] = K$.

Esta ecuación no siempre se cumple y en ocasiones las variaciones de calcio y fósforo son directas y no inversas.

Con base en los hechos anteriores y dando por válida la ecuación antes mencionada se ha pretendido explicar (1) la acción de la hormona paratiroidea, considerando que disminuye el umbral renal para los fosfatos y por lo tanto produce hiperfosfatemia e hipofosfatemia. La constancia del producto $[Ca] \cdot [P]$ y la hipofosfatemia, exige hipercalcemia y finalmente la hipercalcemia provoca hiper calciuria. Esta hipótesis sitúa en el riñón la acción de la hormona paratiroidea, pero la administración de ésta a perros nefrectomizados (12 y 17), que en estas circunstancias no debía producir tales efectos, los origina en el mismo grado, lo cual demuestra que el riñón no es indispensable para que dicha hormona manifieste su acción y por consiguiente otro debe ser el lugar donde actúa.

Experimentos posteriores (10) han demostrado que la acción principal de la hormona paratiroidea se ejerce en el hueso.

El fracaso de la hipótesis antes mencionada, para explicar los efectos de la hormona paratiroidea, ha encaminado a los investigadores en otra dirección; se ha querido explicar la hipercalcemia, pero se olvida ya que no se toma en cuenta, que la acción primaria es hiperfosfatemia.

Algunos autores (13 y 16) han sugerido que la elevación del calcio en sangre podría explicarse por la presencia simultánea de iones citrato, dado su elevado poder quelante, pero la concentración de ión citrato en sangre es muy pequeña; sin embargo, el hallazgo de cantidades relativamente grandes de citrato en hueso, aparentemente justifica esta hipótesis. Nosotros consideramos que la presencia de elevadas proporciones de citratos en hueso se debe simplemente a que este tejido tiene alta actividad metabólica. La aparición de ión citrato en orina en estados de alcalosis (6) liga el ácido cítrico con el equilibrio ácido base; la eliminación urinaria de hidrogeniones como fosfato monobásico liga también el metabolismo de los fosfatos con este equilibrio; como citratos y fosfatos están aparentemente ligados con el metabolismo del calcio, nos pareció de interés estudiar las posibles relaciones entre el metabolismo del calcio y el fósforo y el equilibrio ácido base.

En un trabajo anterior Fernández Gavarrón y Bernal hicieron las siguientes consideraciones (3):

Los líquidos del organismo están saturados en calcio y en fósforo; estos elementos se encuentran en forma de calcio iónico, ión fosfato monobásico e ión fosfato dibásico, en equilibrio con una fase sólida en la cual están estos mismos iones y que conocemos como mineral de hueso y químicamente, es una hidroxiapatita. Ellos supusieron que la solubilidad del mineral de hueso, es decir, el producto calcio por fósforo es función del pH sanguíneo y por consiguiente está regulado por el equilibrio ácido base, pudiendo así explicar las relaciones entre el metabolismo del calcio y el fósforo y el equilibrio ácido base.

A primera vista puede haber algunas opiniones contrarias a estas consideraciones.

Neuman (14) ha encontrado "in vitro" que lo que le llama solubilidad de la hidroxiapatita $Ca_{10}(OH)_2(PO_4)_6$ = K es mucho menor que lo que corresponde a las concentraciones de calcio y fósforo en el organismo y por consiguiente, los líquidos orgánicos están sobresaturados en esos iones. Sin embargo, él mismo afirma que la apatita es un mineral decepcionante pues no presenta constancia ni en su fórmula ni en sus propiedades y que los líquidos del organismo, en unas ocasiones, se comportan como si estuvieran sobresaturados y en otras al contrario, como si estuvieran subsaturados. Este comportamiento puede explicarse considerando que el producto $[Ca] \cdot [P]$ es función del equilibrio ácido base; al modificar

se éste varían las concentraciones posibles de calcio y fosfato solubles.

Se ha asegurado (9) que la hormona paratiroidea no produce cambios en el pH sanguíneo pero considerando como normales valores comprendidos entre 7,3 y 7,5. Esta diferencia entre

ejemplo un agente secuestrante (EDTA) debe producir alcalosis.

Esta deducción fue comprobada (2) al inyectar cloruro de calcio y obtener descenso en el pH sanguíneo y aumento en la acidez titulable de la orina; al inyectar la sal disódica del ácido

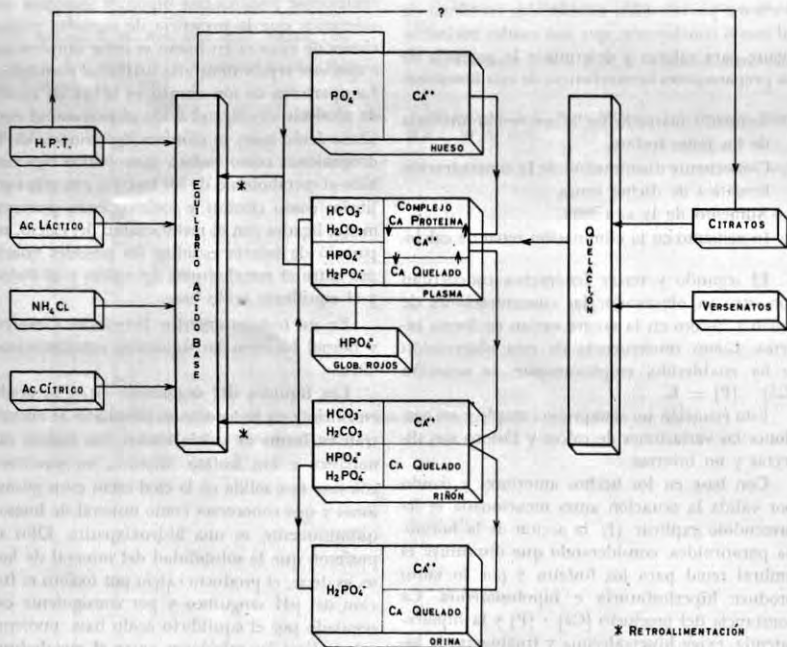


Fig. 1

los valores límite, aunque pequeña, es posible que influya sobre las variaciones de la solubilidad del calcio y el fósforo.

Los fosfatos se encuentran en el plasma en dos formas, alrededor del 20% como ión fosfato monobásico y 80% como ión fosfato dibásico; en cambio, en el hueso está en forma de ión tribásico.

Por consiguiente, la fijación de fósforo en el hueso exige la siguiente transformación.



De esta reacción podemos deducir que la inyección de sales de calcio, que originará su fijación en hueso, ha de producir acidosis; recíprocamente la inyección de un agente que compita con los fosfatos en la fijación del calcio, por

etilen-diamino-tetra-acético se produjo un descenso notable en la acidez titulable de la orina, tanto que llegó a ser neutra y aun ligeramente alcalina a la fenoltaleína.

La consideración de que el producto [Ca]·[P] es función del pH sanguíneo exige además la comprobación de que sustancias acidógenas han de producir hipercalcemia y/o hipercalcúria y las que produzcan alcalosis, deben provocar hipocalcemia o hipocalcúria.

Esta comprobación la obtuvimos (3) al inyectar cloruro de amonio, ácido láctico y ácido cítrico los cuales provocaron hipercalcúria, en tanto que la administración de carbonato de sodio trae consigo aparición de hipocalcemia.

Se obtuvo también el efecto esperado, hipercalcúria, al inyectar citrato de sodio.

Los resultados logrados se sometieron a un análisis estadístico y éste comprobó que, para todas las sustancias ensayadas, hay una relación cuantitativa, expresada por la razón de los coeficientes angulares de las líneas de regresión.

Se comprobó también que existe correlación entre el pH sanguíneo y la calcemia, después de la inyección intravenosa de cloruro de calcio y de carbonato de sodio. Al inyectar ácido láctico o EDTA disódico no se obtuvo dicha correlación pero sí entre calciuria y aciduria, de lo cual podemos deducir que, la falta de correlación entre calcemia y pH sanguíneo se debe a la actividad renal. Esto se comprobó al administrar ácido láctico, EDTA disódico a perros con nefrectomía bilateral, en cuyo caso sí apareció esta correlación (calcemia - pH sanguíneo).

Estas experiencias, efectuadas en perros intactos, muestran que puede cambiarse el metabolismo del calcio y el fósforo sin necesidad de administrar hormona paratiroidea y suministran una base para estudiar comparativamente los efectos de la HPT sobre estos metabolismos con los que pueda tener sobre el equilibrio ácido base.

administración de hormona paratiroidea, al originar el fenómeno contrario (hiperfosfatúria) observa las mismas leyes y origina hiperaciduria. Efectivamente así ocurre; más aún, se modifica el pH sanguíneo en tal grado que es posible correlacionarlo con la calcemia (5).

Establecidos todos estos hechos, hemos elaborado un esquema (Fig. 1) de la acción de la hormona paratiroidea que los explique.

La acción de dicha hormona, al igual que la administración de cloruro de amonio, ácido láctico y ácido cítrico modifica el equilibrio ácido base hacia la acidosis con lo cual se origina los siguientes fenómenos.

1º—Ligero descenso del pH sanguíneo que provoca eliminación renal de ión hidrógeno en forma de ión fosfato monobásico y por lo tanto aumento en fosfatúria y aciduria.

Como la eliminación renal de fosfatos es mucho mayor (normalmente 402 µM/Kg/h) que la de calcio (normalmente 2 µM/Kg/h) no es posible explicar la eliminación de fosfatos con la suposición de que provengan del suero y los del suero del hueso. Es preciso considerar que

Tabla I.—CÁLCULO DEL PRODUCTO DE SOLUBILIDAD DE LA HIDROXIAPATITA DE HUESO "IN VIVO"

Caso No	pH	P		Ca			Producto de Solubilidad		Solubilidad Total		Solubilidad iónica		Animal
		Total	HPO ₄ ⁻	Total	Iónico	K _{ps} × 10 ⁸	µK _{ps}	K _{ST} × 10 ⁶	µK _{ST}	K _{SI} × 10 ⁶	µK _{SI}		
1	7,40	1,29	0,79	2,5	1,8	1,42	5,848	3,23	5,491	2,31	5,635	Humano	
2	7,38	2,71	1,66	1,36	0,95	1,55	5,810	3,70	5,432	2,59	5,589	Perro	
3	7,35	2,76	1,61	1,18	0,82	1,32	5,880	3,26	5,474	2,26	5,645	Perro	
4	7,24	3,20	1,66	1,24	0,93	1,54	5,812	3,96	5,402	2,98	5,526	Perro	
5	7,24	2,46	1,28	1,58	1,15	1,47	5,832	3,90	5,409	2,83	5,569	Perro	
6	7,22	2,03	1,03	2,03	1,76	1,81	5,730	4,72	5,326	3,57	5,447	Perro	
7	7,10	1,68	0,73	2,57	1,97	1,44	5,842	4,32	5,364	3,29	5,484	Perro	
8	7,22	1,36	0,69	3,12	2,38	1,64	5,786	4,25	5,372	3,25	5,488	Conejo	

Como en todas las experiencias se encontró una definida correlación aciduria fosfatúria y se sabe que la paratiroidectomía provoca hipofosfatúria, era interesante comprobar si este fenómeno va acompañado de hipoaaciduria. Fernández Gavarrón y Bernal (4) comprobaron este fenómeno al estudiar tal correlación en perros inmediatamente después de la tiroparatiroidectomía, encontrando un coeficiente de correlación de 0,74 y hallaron además una estrecha correlación entre calcemia y aciduria.

En este punto se requería comprobar si la

tienen origen intracelular. El hecho de que los glóbulos rojos contienen una fracción de ácido difosfoglicérico que desaparece en la acidosis (8) refuerza esta opinión; por ello se incluye a los glóbulos rojos como reserva de fosfatos. La creación de fosfatos y la velocidad de paso de los fosfatos de los glóbulos rojos al suero sanguíneo regularía la fosfatemia.

2º—El aumento en la acidez sanguínea produce un aumento en la solubilidad de la hidroxiapatita ósea, pero al mismo tiempo origina un aumento en la disociación del complejo calcio

proteína, con lo cual es frenada, en parte, la disolución del mineral de hueso.

Este esquema exige que las concentraciones totales de calcio y fósforo en sangre dependan de un equilibrio físico-químico; tal equilibrio es el que existe entre una solución saturada en presencia de fase sólida, el cual está regido por el producto de solubilidad de la sal y es independiente de los demás electrolitos que existen en la disolución. El manejo de esta constante requiere transformar las concentraciones totales en actividades iónicas. La existencia de este equilibrio explica el aumento paralelo del calcio y el fósforo en sangre por el de la solubilidad pro-

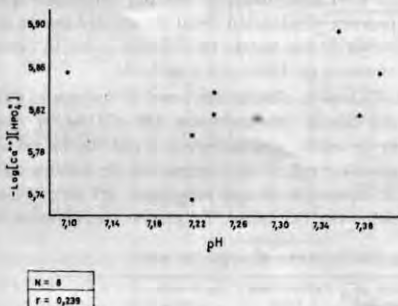


Fig. 2

vocada por la acidosis; la disminución también paralela en la concentración de estos iones por disminución de solubilidad provocada por la alcalosis. Un cambio inverso en las concentraciones de calcio y de fósforo se debe al cambio de uno de ellos sin modificación del pH.

En un sistema biológico no es posible, por el momento, determinar la actividad ni siquiera la concentración iónica, pero hay fórmulas derivadas por diversos autores para calcular las concentraciones iónicas tanto del calcio como del fósforo a partir de las concentraciones totales. Como una primera aproximación podemos considerar el coeficiente de actividad igual a la unidad, es decir, que la actividad sea igual a la concentración iónica.

Para calcular el producto de solubilidad del mineral de hueso, la hidroxiapatita, debemos dejar claramente establecido que se deben cumplir las condiciones fijadas por la físico-química.

1º—Debe ser constante en todas las condiciones.

2º—La solubilidad, [Ca] [P], debe ser función del pH.

Para calcular el calcio-iónico, hemos utilizado la ecuación de Peterson y Crismon (15) que permite hacerlo a partir del calcio total, proteína total y la constante de disociación del complejo calcio-proteína.

$$2 [Ca^{++}] = [Ca T] - [Prot T] - Kp - \sqrt{4Kp [Ca T] - ([Prot T] + Kp - [Ca T])^2}$$

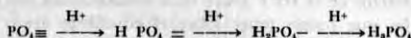
ecuación en la cual la influencia del pH sobre la constante de disociación del complejo calcio-proteína en el suero humano es

$$pKp = 0,4808 \quad pH - 1,748$$

y en el suero de conejo

$$pKp = 0,588 \quad pH - 2,544$$

Por lo que se refiere a los fosfatos hay varias posibilidades.



en los valores de pH de la sangre la mayor parte del fósforo se encuentra como ión fosfato dibásico por lo cual hemos preferido definir el producto de solubilidad del mineral de hueso como:

$$Kps = [Ca^{++}] [HPO_4^-]$$

La concentración de ión fosfato dibásico la hemos calculado a partir del valor del fósforo total mediante la ecuación de Henderson Haselbach.

$$pH = pKa + \log \frac{Ca}{Ca}$$

$$[HPO_4^-] = \frac{\text{antilog}(pH - pKa) [PT]}{1 + \text{antilog}(pH - pKa)}$$

donde pKa es el logaritmo negativo de la segunda constante de disociación del ácido fosfórico y por lo tanto igual a 7,206.

En la Tabla I se dan los valores obtenidos para el producto de solubilidad de la hidroxiapatita a los valores de pH que se indica. Estos datos se obtuvieron en la siguiente forma:

El primer punto se calculó de los valores normales aceptados para seres humanos.

Los cuatro siguientes determinados en perros paratiroprivos anestesiados y con los uréteres cateterizados.

El sexto corresponde a perros normales anestesiados y con los uréteres cateterizados.

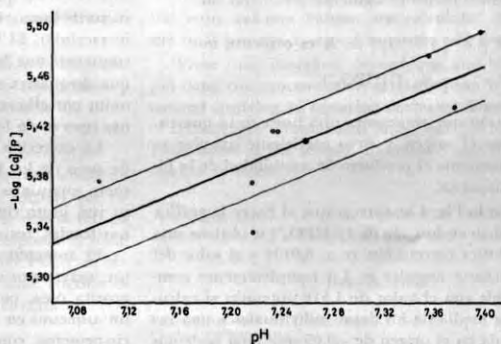
El siguiente corresponde a un perro paratiroidoprivo anestesiado, con los uréteres cateteriza-

la independencia del producto $[Ca^{++}] [HPO_4^-]$ del pH cuyo valor es $1,518 \pm 0,183 \times 10^{-6}$.

La independencia del logaritmo negativo del producto de solubilidad de la hidroxiapatita del

$r = 0,816$
$\bar{pH} = 7,26$
$\bar{pK}([Ca^{++}][P]) = 5,41$
$\sigma_{pH} = 0,0948$
$\sigma_{pK}([Ca^{++}][P]) = 0,05$
$\sum pK([Ca^{++}][P]) = 0,0303$

N = 8



$$pK = 0,416 pH + 2,39$$

Fig. 3

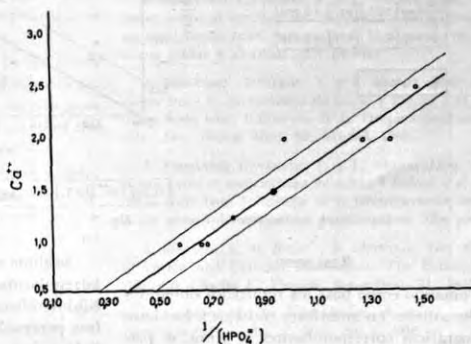
dos y al cual se le había administrado hormona paratiroida.

El último punto se refiere a determinaciones

pH, se aprecia claramente en la Fig. 2, mientras que el logaritmo negativo del producto $[Ca][P]$ está bien correlacionado con el pH (Fig. 3).

$r = 0,945$
$\bar{1/P} = 0,95$
$\bar{Ca^{++}} = 1,467$
$\sigma_{1/P} = 0,331$
$\sigma_{Ca^{++}} = 0,56$
$\sum Ca^{++} = 0,185$

N = 8



$$Ca^{++} = 1,6 \frac{1}{[HPO_4^{2-}]} - 0,05$$

Fig. 4

hechas en conejos normales sin ningún tratamiento.

No obstante la diversidad de especies animales y de condiciones utilizadas, se puede apreciar

A pesar de que estas gráficas demuestran que se cumplen las dos condiciones preestablecidas, no podíamos tener la seguridad de si, efectivamente, el producto $[HPO_4^-] [Ca^{++}]$ es realmen-

te una constante o si las variaciones observadas se deben a variaciones independientes de estas dos magnitudes.

Para comprobar la constancia de este producto hemos hecho la siguiente consideración.

Si $[Ca^{++}] [HPO_4^-] = K$ es evidente que

$$[Ca^{++}] = K \cdot 1/[HPO_4^-]$$

ecuación que representa una línea recta que pasa por el origen y cuyo coeficiente angular es precisamente el producto de solubilidad de la hidroxiapatita.

En la Fig. 4 se aprecia que al hacer la gráfica de calcio en función de $1/[HPO_4^-]$ se obtiene una magnífica correlación ($r = 0,945$) y el valor del coeficiente angular es 1,6 completamente comparable con el valor de 1,518 obtenido al calcular la media de los datos individuales y una ordenada en el origen de $-0,05$ que bien podemos considerar como cero.

$r = 0,82$
$\bar{pH} = 7,262$
$-\text{Log}[Ca^{++}][PT] = 5,54$
$G_{pH} = 0,098$
$G_{-\text{Log}[Ca^{++}][PT]} = 0,068$
$\sum -\text{Log}[Ca^{++}][PT] = 0,038$
$N = 8$

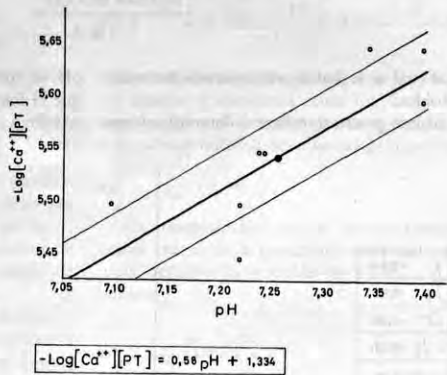


Fig. 5

RESUMEN

Tomando como base los resultados obtenidos por los autores en anteriores trabajos y los datos bibliográficos correspondientes al tema, se presenta un esquema del modo de acción de la hormona paratiroidea que consiste en lo siguiente:

La hormona paratiroidea, al igual que el ácido láctico, el cloruro de amonio o el ácido cítrico provoca un desplazamiento del equilibrio ácido base hacia la acidosis, cuya consecuencia es mayor eliminación renal de ácido en forma de fosfato monobásico, lo que explica la hiperfosfaturia que producen estas sustancias.

Como la eliminación renal de fosfatos es mucho mayor (normalmente $40 \mu\text{M}/\text{Kg}/\text{h}$) que la de calcio (normalmente $2 \mu\text{M}/\text{Kg}/\text{h}$) no es posible explicar la eliminación de fosfatos con la suposición de que provengan del suero y los del suero de hueso. Consideramos que tienen origen intracelular. El hecho de que los glóbulos rojos contienen una fracción de ácido difosfoglicérico que desaparece en la acidosis refuerza esta opinión; por ello se incluye a los glóbulos rojos como reserva de fosfatos.

La excreción renal de fosfatos y la velocidad de paso de los fosfatos de las glóbulos rojos al suero sanguíneo regularía la fosfatemia y ésta a su vez, junto con el pH sanguíneo y las proteínas totales, regularía la calcemia.

El aumento en la acidez sanguínea produce un incremento en la solubilidad de la hidroxiapatita ósea, pero al mismo tiempo determina un aumento en la disociación del complejo calcio-proteína, con la cual es frenada en parte, la disolución del mineral de hueso.

Se duda de la importancia de los citratos en la regulación de la calcemia pues todos los datos bibliográficos consideran como fundamental en este proceso, el calcio iónico y no el calcio quelado.

Para reforzar este esquema cuya base es absolutamente físico-química se calcula el producto de solubilidad de la hidroxiapatita, del hueso $[Ca^{++}] [HPO_4^-] = Kps$ en la siguiente forma:

De los datos de Ca total, proteína total y pH se calcula el Ca^{++} iónico según la ecuación de Peterson y Crismon.

De los datos de fósforo total y pH sanguíneo

se calcula la concentración de ión HPO_4^- considerando, para la segunda constante de disociación del ácido fosfórico, un $\text{pKa} = 7,206$, y aplicando una ecuación derivada de la de Henderson-Hasselbalch.

Por el momento no se toma en consideración el coeficiente de actividad.

Por este procedimiento y utilizando los datos obtenidos en perros en diferentes condiciones y en humanos y en conejos normales se ha obtenido un valor de $1,518 \pm 0,183 \times 10^{-6}$ (mM/l)².

Se demuestra que este valor es independiente del pH sanguíneo. Se demuestra además que este valor es constante a pesar de la desviación estándar antes indicada, porque el poner gráficamente (Ca^{++}) en función de $1/(\text{HPO}_4^-)$ se obtiene una línea recta cuyo coeficiente angular es Kps y la ordenada en el origen es cero.

SUMMARY

A scheme of the action pathway of the Parathyroid hormone (P. T. H.) is proposed on the basis of previous research by the authors and bibliographic data.

P. T. H., lactic acid, ammonium chloride, or citric acid, displace the acid-base equilibrium towards acidosis. On account of this phenomenon a greater acid renal excretion (as monobasic phosphate) occurs. Hyperphosphaturia is thus explained.

The phosphate renal excretion being much greater, than that of calcium makes it difficult to explain, the phosphate excretion on the basis that these phosphates come from serum, and the serum phosphate, in turn, from bone.

We think they are of intracellular origin. The fact that red cells contain a fraction of di-phospho glyceric acid, which disappears in acidosis, reinforces this opinion; this is why red cells are included as a phosphate reservoir.

The renal excretion of phosphate, and the speed of phosphate transference from red cells to blood serum, will regulate phosphatemia, and this, with blood pH and total serum proteins, will regulate calcemia.

The high blood acidity increases the bone hydroxyapatite solubility; on the other hand, there is an increase of calcium protein bound dissociation, which causes a diminution of the mineral bone solubility.

The scheme is explained in a physico-chemical basis.

In order to reinforce this scheme, the base of which is absolutely physico-chemical, the solubility product of bone hydroxyapatite [Ca^{++}] [HPO_4^-] = Kps is calculated as follows:

Using the Peterson and Crismon equation the ionic calcium values, are calculated from the total protein, total calcium, and pH data.

From total inorganic phosphorus and blood pH data, the concentration of HPO_4^- ion is calculated applying an equation derived from the of Henderson Hasselbalch one, and taking a 7.206 value as the second phosphoric acid dissociation constant.

F. FERNÁNDEZ GAVARRÓN,
CONSUELO HIDALGO
y
L. BERNAL DÍAZ

Escuela Nacional de Odontología, U.N.A.M.
Ciudad Universitaria,
México, D. F.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALLBRIGHT, F. y R. ELLSWORTH, *J. Clin. Investigation*, 7: 183, 1929.
2. FERNÁNDEZ GAVARRÓN, F., L. BERNAL DÍAZ y G. MEXCADO, Relaciones entre el metabolismo de Calcio y Fósforo y el equilibrio ácido base: Influencia de los niveles séricos de calcio. *Rev. Asoc. Dental Mex.*, 20: 11-17, 1963.
3. FERNÁNDEZ GAVARRÓN, F. y L. BERNAL DÍAZ, Relaciones entre el metabolismo del calcio y el fósforo y el equilibrio ácido base: Influencia de la inyección de soluciones ácidas y alcalinas (En prensa).
4. FERNÁNDEZ GAVARRÓN, F. y L. BERNAL DÍAZ, Relaciones entre el metabolismo de calcio y fósforo y el equilibrio ácido base: Influencia de la Tiroparatiroidectomía. *Rev. Asoc. Dental Mex.*, 20: 641-646, 1963.
5. FERNÁNDEZ GAVARRÓN, F. y L. BERNAL DÍAZ, Relaciones entre el metabolismo de calcio y fósforo y el equilibrio ácido base. Influencia de la administración de hormona paratiroidea a perros paratiropivos. (En prensa).
6. FREEMAN, S., M. BREEN y R. MEINTZER, The relation of citrate and Calcium Metabolism. The Parathyroids, pág. 266. Charles C. Thomas, Springfield, Ill., 1961.
7. HARRISON, H. E., Interrelation of citrate and Calcium metabolism. *Am. J. Med.*, 20: 1, 1956.
8. KOLMER, J. A., E. H. SPAULDING y H. W. ROBINSON, Métodos de Laboratorio. Trad. Dr. Sanz Astolfi, pág. 983. Editorial Interamericana. México, D. F. 1955.
9. LLOYD, H. M. y G. A. ROSE, Ionized, protein-bound and complexed calcium in the plasma in primary hyperparathyroidism. *Lancet*; 2: 1258, 1958.
10. MC. LEAN, F. S., M. A. LIPTON, W. BLOOM y E. S. G. BARRÓN, *Trans 14 th Josiah Macy, Jr., Conf. of Metabolic aspects of Convalescence*, 14: 9, 1946.

11. MC. LEAN, F. C., The parathyroid glands and bone. En el libro: *The Biochemistry and Physiology of Bone*. Editado por G. H. Bourne, págs. 705-724. Academic Press. Nueva York, 1956.
12. MONAHAN, E. P. y S. FREEMAN, Maintenance of a normal serum Calcium by the Parathyroid gland in nephrectomized dogs. *Am. J. Physiol.*, 142: 104, 1944.
13. NEWMAN, W. F., H. FIRSCHEIN, P. S. CHEN, B. J. MÜLYAN y V. J. DISTEFANO, *J. Am. Chem. Soc.*, 78: 3863, 1956.
14. NEWMAN, W. F. y M. NEUMAN, *The chemical dynamics of bone mineral*, pág. 32. The University of Chicago Press. Chicago, 1958.
15. PETERSON, N. A. y J. M. CRISMON, Effect of citrate on ultrafiltrable and ionic calcium concentration in serum. *J. Appl. Physiol.*, 16: 1105-1108, 1961.
16. SEIFTER, T. y L. S. LAVINE, Aspects of citric acid chemistry related to bone. *Bull. N. Y. Acad. Med.*, 37: 156, 1961.
17. STOERK, H. C., Activity of parathyroid hormone in the nephrectomized rat. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 54: 50, 1943.
18. WALKER, B. S., W. C. BOYD e I. ASSIMOV, *Human Metabolism and Biochemistry*, pág. 692. Williams and Wilkins. Baltimore, 1957.

Sobretiro de *Ciencia, Méx.*, XXIII (4): 163-170. México, D. F., 1 de octubre de 1964.

LA UTILIZACION DE UNA REACCION DE PRECIPITACION COMO INDICADOR DE CALIDAD DEL ARROZ PULIDO

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante los últimos veinte años se han llevado al cabo numerosos estudios acerca del almidón del arroz (6, 8, 10, 12, 17, 20) y principalmente acerca de la amilosa (4, 7, 16, 18, 19) ya que se ha comprobado que existe cierta relación entre esta fracción del almidón del arroz y las características culinarias del mismo. En 1953, McCall y col. (15) y también Hogan y Plack en 1958 (11), mostraron que la forma como actúan los diferentes arroces a la cocción puede ser influenciada por la variedad y por el método de secado. Esto fue comprobado por Batcher y col. en 1958 (3) y por Halick y Kelly en 1959 (8).

Se ha relacionado también la calidad culinaria del arroz con su fracción proteica (6) y aún con la fracción lipídica (14).

Un método indirecto para apreciar las características del almidón del arroz, consiste en tratar los granos por medio de soluciones alcalinas de hidróxido de potasio (12) pero la cuantificación de los resultados es bastante subjetiva, lo que ha sido criticado entre otros por Borasio y col. (5). El pequeño número de granos con que se hace la prueba es bueno para el genetista y el investigador de generaciones tempranas, pero disminuye mucho la exactitud.

La reacción de coloración azul que presenta la amilosa con el yodo, ha sido también una de las más utilizadas para su identificación y cuantificación (4, 10) y su porcentaje en el líquido de cocción se ha ligado con las características culinarias del arroz (5); sin embargo, Phillips y Williams (16) consideran que existen diferencias apreciables en la capacidad que poseen las diferentes variedades de arroz para unirse con el yodo.

En 1956, Baum y Gilbert (2), hicieron notar que el fraccionamiento del almidón en amilosa y amilopectina puede llevarse al cabo por medio de soluciones alcalinas débiles (hidróxido de sodio 0,5 N), lo que también fue apoyado por Babcock y col. (1) en 1960.

El autor ha notado discrepancias entre las calidades culinarias reales de algunos arroces y las predichas por su reacción al álcali y al yodo. Tomando en cuenta que esas reacciones se basan casi exclusivamente en la fracción amilósica, ha desarrollado la presente prueba que toma en cuenta tanto la amilosa como la amilopectina.

Un gramo de arroz pulido, triturado en un molino Labconco en tal forma que pase por un tamiz de 50 mallas, se coloca en un matraz Erlenmeyer de 250 ml de capacidad y se le agregan 100 ml de una solución 0,33 N de hidróxido de sodio. Se coloca el matraz en una estufa a 30° durante 24 h.

Al cabo de dicho término, se extraen cuidadosamente unos 50 ml de la solución cristalina sobrenadante en donde se encuentra la amilosa, utilizando una pipeta Pasteur provista de una pera de hule, depositándolos en un vaso de precipitados de 150 ml. El resto de la solución de amilosa se decanta y elimina, dejando en el matraz Erlenmeyer únicamente la amilopectina.

Se agregan entonces al matraz 100 ml de agua destilada y se agita bien para suspender la amilopectina lo mejor posible. La suspensión de amilopectina podría utilizarse en esta forma para efectuar la prueba, pero se obtienen resultados mucho más claros si se la coloca previamente en un baño de agua a 80° durante 20 min y luego se deja enfriar a la temperatura del cuarto.

Se utilizan para cada prueba dos probetas graduadas de 25 ml provistas de tapón. Se coloca en una 19 ml de la solución de amilosa y en la otra 19 ml de la suspensión de amilopectina. Se agrega a cada una 1 ml de ácido sulfúrico diluido 1:1 con agua destilada y se mezcla bien invirtiendo 3 veces cada probeta. Se colocan éstas en una estufa a 30° durante media hora y se lee la precipitación.

En la suspensión de amilosa se aprecia el "tipo" de precipitación, es decir, se califica de 0, X, XX, XXX ó XXXX, de menor a mayor tamaño de la partícula suspendida. En el caso de la amilopectina, se aprecia en ml el precipitado y se califica, además, la transparencia del líquido sobrenadante de 0, X, XX, XXX y XXXX de menor a mayor, siendo este último completamente cristalino.

Cuando se dejan las probetas a la temperatura ambiente (20-22°) la lectura debe hacerse a las 24 h, teniendo la precaución de invertir una vez la probeta de la suspensión de amilosa, media hora antes de hacer la lectura, pero no agitar la probeta de la amilopectina.

La calidad del arroz es directamente proporcional al tamaño de las partículas de amilosa suspendidas y a la transparencia del líquido sobrenadante en la suspensión de amilopectina, pero inversamente proporcional al volumen del precipitado de ésta, i.e.: tendrá buena calidad un arroz que tenga una amilosa calificada XXXX y una amilopectina XXXX-5 (líquido sobrenadante cristalino y 5 ml de precipitado), en cambio será mala calidad la del arroz con amilosa 0 y amilopectina 0, teniendo calidades intermedias aquéllos en que haya precipitación de alguna de las fracciones pero no de la otra. Podrían apreciarse así numerosas variaciones de calidad, pero el autor las limita en los casos de rutina a las siguientes:

- I.—Arroz de buena calidad para cocinar.
- II.—Arroz de calidad intermedia entre bueno y mediano.
- III.—Arroz de calidad mediana.
- IV.—Arroz de calidad intermedia entre mediano y malo.
- V.—Arroz de mala calidad.

DISCUSIÓN

Se puede considerar que la cantidad de granos de arroz que contiene una muestra de un gramo es suficiente para que la prueba tenga carácter de promedio de cualidades, a diferencia de la prueba del álcali que utiliza un número muy reducido de granos. El autor encontró entre las muestras analizadas, valores extre-

una buena separación entre la amilosa y la amilopectina (1, 2) y se produce una excelente dispersión del material disuelto (2, 4, 20), sin que exista dentro del tiempo indicado para la prueba una degradación oxidativa perjudicial (2, 13). Las pruebas del iodo, llevadas al cabo en la solución de amilosa siguiendo la técnica de Halick y Keneaster (10) dieron buenos resultados, por lo que pueden utilizarse para determinar el "valor azul" de las soluciones de amilosa.

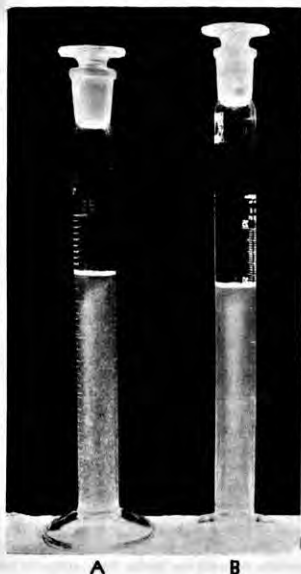


Fig. 1.—Suspensión de amilosa. A.—Precipitación con partículas grandes (XXXX); B.—Precipitación con partículas muy pequeñas (0).

mos de 41 a 141 granos por gramo, lo que significa una variación enorme en la cantidad de muestra total cuando se toma en cuenta únicamente el número de granos para una prueba.

Al principio se practicaron las pruebas utilizando exclusivamente granos enteros para evitar que la trituración pudiera causar daños al almidón (17), pero estudios posteriores mostraron que la trituración de los granos hasta partículas que pasen el tamiz de 50 mallas, no producía cambios en los resultados de la amilosa y en cambio se obtenía una mejor gelatinización de la amilopectina, por lo que se continuó en esta forma.

De los granos triturados, tratados con solución alcalina diluida durante 24 h, se obtiene

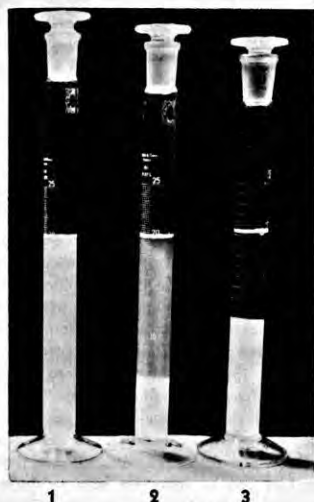


Fig. 2.—Suspensión de amilopectina: 1—Cero precipitación, todo el líquido turbio (0); 2—Líquido sobrenadante medianamente claro (XX), -6 ml de precipitado; 3—Líquido sobrenadante perfectamente claro (XXXX), -12 ml de precipitado.

En 1960, Tsai, Phillips y Williams (18), estudiaron las diferencias varietales de algunos arroces en cuanto al comportamiento de su almidón y concluyeron que eran debidas, probablemente a "diferencias de los pesos moleculares de sus amilosas, ya que las variedades Caloro, Zenith y Century Patna 231 tienen aproximadamente iguales proporciones de amilosa a amilopectina" pero hicieron notar que, "por supuesto, si existen diferencias en el peso molecular de las amilopectinas, esa observación es fútil".

También en 1961, Phillips y Williams (16), practicando determinaciones viscosimétricas con diferentes variedades de arroz, notaron que "los valores de las viscosidades intrínsecas (y de los pesos moleculares por viscosidad) parecen ser

suficientemente diferentes para las distintas variedades de amilosa, tanto como para reflejar verdaderas variaciones en el tamaño molecular".

Determinaciones viscosimétricas practicadas en conexión con el presente trabajo, llevan a pensar que existe una variación definida en el tamaño de la molécula de la fracción amilósica y probablemente con la amilopéctica, que están relacionados no solamente al carácter varietal, sino que pueden ser diferentes en granos de arroz de una misma variedad que hayan sido cultivados bajo diferentes condiciones y que van ligadas a las características que se aprecian en los amilogramas y, por supuesto, a las características culinarias del arroz (15). Las diferencias de precipitación se encontraron relacionadas con diferencias de viscosidad, por lo que podría pensarse que las propiedades que caracterizan a un arroz de buena calidad están estrechamente relacionadas con el mayor tamaño de las moléculas de amilosa y amilopéctica, en comparación de las moléculas más pequeñas relativamente de las mismas fracciones en los arroces de mala calidad. Por eso se puede también considerar que es necesaria la determinación de las características de ambas fracciones, pues, como se dijo antes, no son necesariamente buenas o malas ambas fracciones.

Cuando se ha mencionado "buena calidad" en este artículo, se refiere al tipo de arroz preferido en los pueblos occidentales, a saber, un grano que aumente bastante de peso y volumen al ser hervido, y que los granos después de la cocción permanezcan separados sin apelmazarse. Sin embargo, observando las características de cada variedad frente a la presente reacción, es factible escoger el arroz adecuado ya sea para el consumo doméstico o bien para ser sometido a procesos tales como precocido ("parboiling") y envasado, o bien, para métodos industriales de fermentación.

SUMMARY

A new precipitation reaction for determining white milled rice quality is presented. Instead of using the amylose fraction characteristics only, this reaction takes also into account the amylopectin fraction to determine quality. Using a 1 g sample, this test makes use of the action of diluted (0.33 N) sodium hydroxide solution, that gives a fairly good separation of amylose and amylopectin fractions after 24 hours at 80° C in a constant temperature oven.

After separation of fractions, the amylopectin

one is heated to 80° C during 20 min prior to the test. The fractions, both at room temperature, are precipitated with 1:1 H₂SO₄ sol. and, after 30 min repose, the relative size of the precipitated particle in the amylose fraction is appreciated. In the amylopectin fraction, the more or less clearness of the supernatant liquid, as well as the amount of the precipitate formed, are readed. The quality of any rice varies directly to the size of the particle precipitated in the amylose fraction and the clearness of the supernatant of the amylopectin fraction, but inversely to the amount of the precipitate in the latter. In this way it is easy to select any type of rice, not only for cooking but for industrial uses as well.

Viscosity determinations, done in relation to the present paper lead to think that there is a definite variation on the size of the amylose and amylopectin molecules that is related not only to the varietal characteristics, but also to changes resulting from environmental conditions, same that are noted on the amylographs and the cooking characteristics also. This seems to point to the idea that the quality of rice is closely related not only to an amylose with a bigger molecule, but to a big amylopectin also, being accordingly necessary to determine characteristics of both.

FINENCIO J. NAVA

Laboratorio del Arroz,
Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas,
México, D. F.

BIBLIOGRAFÍA

1. BARCOCK, G. E., R. TOBIN, F. J. DIMLER y F. R. SENTI, Particle size in aqueous starch dispersions. *Cereal Chemistry*, 37: 645-655, 1960.
2. BAUM, H. y G. A. GILBERT, The fractionation of potato starch by centrifugation in alkali. *J. Colloid Science*, 11: 428-434, 1956.
3. BATCHELOR, O. M., R. R. LITTLE, E. H. DAWSON, y J. T. HOGAN, Cooking quality of white rice milled from rough rice dried at different temperatures. *Cereal Chem.*, 35: 428-434, 1958.
4. BATES, L. F., D. FRENCH y R. E. RUNDLE, Amylose and amylopectin content of starches determined by their iodine-complex formation. *J. Am. Chem. Soc.*, 65: 142, 1943.
5. BORASIO, L., F. DE REGE, F. RANGHINO y L. LEONZIO, Caratteristiche di cottura dei risi rivelate attraverso differenti saggi. *Il Riso*, 12 (1): 56-78, Marzo, 1964.
6. DESIKACHAR, H. S. R. y V. SUBRAHMANYAN, The relative effects of enzymatic and physical changes during storage on the culinary properties of rice. *Cereal Chem.*, 37: 1-8, 1960.

7. EVERETT, W. W. y J. F. FOSTER, The conformation of amylose in solution. *J. Am. Chem. Soc.*, **81**: 3464, 1959.
8. HALICK, J. V., H. M. BEACHEL, J. W. STANSEL, y H. H. KRAMER, A note on the determination of gelatinization temperatures of rice varieties. *Cereal Chem.*, **37**: 670-672, 1960.
9. HALICK, J. V. y V. J. KELLY, Gelatinization and pasting characteristics of rice varieties as related to cooking behaviour. *Cereal Chem.*, **36**: 91-98, 1959.
10. HALICK, J. V. y K. K. KENEASTER, The use of a starch-iodine-blue test as a quality indicator of white milled rice. *Cereal Chem.* **33**: 315-319, 1956.
11. HOGAN, J. T. y R. W. PLACK, Hydration characteristics of rice as influenced by variety and drying method. *Cereal Chem.*, **35**: 469-482, 1958.
12. JONES, J. W., The "alkali test" as a quality indicator of milled rice. *J. Am. Soc. Agron.*, **30**: 960-967.
13. LEACH, H. W., L. D. MCCOWEN, y T. J. SCHUCH, Structure of starch granule. Swelling and solubility patterns. *Cereal Chem.*, **36**: 534-544, 1959.
14. LU, T. y V. R. WILLIAMS, Effect of time of storage on the composition of fat acids of white milled rice. Eleventh Meeting Rice Technical Workers, Davis, Cal., 1964.
15. MCCALL, E. R., J. F. JURGENS, C. L. HOFFPANIK, W. A. PONS JR., S. M. STARK, A. F. CUCULLU, D. E. HEINZELMAN, V. O. CIRINO, y M. D. MURRAY, Composition of rice. Influence of variety and environment on physical and chemical composition. *Agr. & Food Chem.*, **1** (16): 988-995, 1953.
16. PHILLIPS, A. T. y V. R. WILLIAMS, An investigation of varietal differences in the iodine binding capacities of crystalline rice amylose. *J. of Food Science*, **26** (6): 573-577, 1961.
17. SANDSTED, R. M. y P. J. MATTERN, Damaged starch. Quantitative determination in flour. *Cereal Chem.*, **37**: 379-390, 1960.
18. TSAI, H. Y., A. T. PHILLIPS, y V. R. WILLIAMS, Molecular weights of crystalline amyloses from certain rice varieties. *Agr. and Food Chem.*, **8**: 364-368, 1960.
19. WILLIAMS, V. R., W. T. WU, H. Y. TSAI y H. C. BATES, Varietal differences in the amylose content of rice starch. *J. Agr. Food Chem.*, **6**: 47-48, 1958.
20. WOLFE, I. A., L. J. GUNDRUM y C. E. RIST, A simplified procedure for the characterization of starch fractions by viscosity and iodine sorption. *J. Am. Chem. Soc.*, **72**: 5188-5191, 1950.

Sobretiro de *Ciencia, Méx.*, XXIII (4): 171-174, México, D. F., 1 de octubre de 1964.

FRACCIONAMIENTO CROMATOGRAFICO DE PROTEOSA URINARIA OBTENIDA POR PRECIPITACION (SALTING-OUT)¹

El conocimiento actual de la fracción urinaria no dializable permite establecer que contiene: proteínas, glicoproteínas, glicopéptidos, polisacáridos neutros y mucopolisacáridos ácidos (MPSA).

Existen métodos cromatográficos para el análisis de dichos productos, pero no se pueden aplicar directamente con éxito, por la evidente heterogeneidad de los extractos.

Desde hace tiempo se sabe que la parte proteica puede ser precipitada por alcohol, ácido perclórico, tricloroacético y sulfosalicílico, o bien por algunos agentes físicos. Las preparaciones desproteinizadas, que contienen las mucosubstancias y los polisacáridos se pueden todavía subfraccionar con sulfato de amonio a saturación, con lo cual se obtiene una porción precipitada y un sobrenadante; el estudio posterior de ambas porciones puede proseguirse por cromatografía de intercambio iónico en Ectocelulosa o DEAE-Sephadex.

Los métodos señalados, basados en indicaciones de Winzler (2), Levine y col. (3) y algunas modificaciones desarrolladas en nuestro laboratorio (1), se aplicaron con el doble objetivo de conocer la composición peptídica y polisacárida de las proteosas urinarias y establecer si existen diferencias entre las preparaciones en que se emplea ácido perclórico (Método de Winzler), y aquellas obtenidas por calentamiento (proteosa de Levine).

El presente trabajo comprende además el análisis químico de los hidratos de carbono de los precipitados y sobrenadantes, junto con el estudio inmunoquímico de los mismos para señalar sus posibles relaciones antigénicas con las glicoproteínas séricas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Técnicas de preparación de las muestras.—Se colectaron orinas de individuos jóvenes en frascos estériles conteniendo algunos mg de merliato de sodio. Dos litros de la mezcla se concentraron al vacío a la temperatura de 35° a 40° hasta aproximadamente 200 ml. En seguida se eliminaron los materiales sólidos por centrifugación y los sobrenadantes se dializaron durante 24 h a fin de eliminar ciertas sustancias de bajo peso molecular que perturban la precipitación. Un ajuste electrométrico a pH 5.2 con ácido acético dejó las orinas preparadas para la obtención de las proteosas.

¹Trabajo realizado con la ayuda de la Beca CA-5541-02 del National Cancer Institute, Public Health Service, Bethesda, Mar. (E.E. U.U.).

En las preparaciones de Winzler (Fracciones W) las proteínas se precipitaron por la adición de ácido perclórico 1.8 M hasta una concentración final de 0.6 M. La mitad de la orina se trató con este reactivo y se dejó reposar durante una hora a la temperatura ambiente.

La otra porción, tratada según Levine (Fracciones L), se llevó a ebullición durante 5 min a pH 5.2 y se enfrió en agua corriente.

Las dos preparaciones se centrifugaron para eliminar los pequeños residuos de proteína coagulada, y los líquidos se dializaron un corto periodo para librarlos del ácido perclórico.

La precipitación (salting-out), se llevó a cabo previo ajuste del pH a 5.2, en un baño a 20°, agregando el sulfato de amonio en pequeñas porciones hasta saturación, punto en que la solución se abandonó por 12 h. Después de este periodo se separaron por centrifugación a 20°, los precipitados (PW, PL) y los sobrenadantes (SW, SL) los cuales, por medio de una diálisis de 54 h, quedaron libres de la sal precipitante. Finalmente las muestras se liofilizaron, y se disolvieron en volúmenes de 10 ml los precipitados y en 20 ml los sobrenadantes. Es interesante hacer notar que los residuos liofilizados tenían aspecto físico muy característico: residuos blancos de consistencia granular y poco solubles en los sobrenadantes, mientras que materiales de color café, aspecto flocculento y gran solubilidad caracterizaron a los precipitados.

TABLA I
ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS DIFERENTES CONSTITUYENTES QUÍMICOS DE LAS PROTEOSAS URINARIAS PREPARADAS POR LOS MÉTODOS DE WINZLER Y LEVINE

Muestras orina	Fracciones	Polipéptidos totales	Hexosos	Fucosa	Ácido silícico	Ácido urónico
1	PW	20.02	4.35	0.93	7.03	1.05
	SW	5.81	5.98	2.33	5.59	2.34
	PL	24.25	5.72	0.97	7.49	1.19
	SL	7.27	6.20	2.75	5.72	2.63
	PW	15.75	3.51	0.88	4.65	1.14
	SW	4.90	5.89	1.92	3.94	2.06
2	PL	19.20	3.77	0.88	5.11	0.89
	SL	6.08	6.81	1.99	3.36	1.59
	PW	19.95	3.03	0.65	—	0.58
	SW	5.65	5.81	1.81	—	1.66
3	PL	22.35	3.38	0.67	—	0.56
	SL	6.42	6.97	1.94	—	1.72

PW, PL = Precipitados de Winzler y Levine respectivamente

SW, SL = Sobrenadantes de Winzler y Levine respectivamente

Cada fracción fue preparada a partir de 1 lit de orina por lo que las cifras de la tabla están dadas en mg/lit.

Métodos químicos.—De los precipitados y sobrenadantes obtenidos por ambos métodos se analizaron las siguientes sustancias: polipéptidos totales, por la reacción de Folin-Ciocalteu (4); azúcares neutros, por la reacción de la antrona sulfúrica (5); ácido urónico, por la técnica de

Dische (6); ácido siálico, por la reacción de Ehrlich modificada por Werner y Odin (7) y metil pentosas, por el método de Dische y Shettles (8).

Pruebas inmunológicas.—Las fracciones PW, PL y SW, SL fueron sometidas a inmunoelectroforesis simultánea (9, 10) empleando en los análisis sueros precipitantes de conejo anti-humano normal, anti-albúmina y anti-gama globulina; estos últimos conteniendo entre 0,50 y 1,25 mg de N del anticuerpo/ml de suero inmune.

Fracionamiento cromatográfico en Ecteola-celulosa.—Los experimentos se realizaron en columnas de 15 cm de altura por 1,8 cm de diámetro, empleando como sistema eluyente un gradiente de acetato de sodio 0,01 M, pH 6,0 y cloruro de sodio 1 M, pH 3,5. Las demás condiciones han sido publicadas en estudios previos (1).

Las cantidades a cromatografiar se estandarizaron de acuerdo con la sustancia predominante en cada fracción; con este criterio se tomaron 15 mg de polipéptidos en el caso de los precipitados y 5 mg de azúcares neutros en el de los sobrenadantes. El trazado de las curvas se hizo determinando la concentración de las sustancias referidas en las fracciones parciales de 5 ml; por otra parte la lectura espectrofotométrica de las mismas a 280 m μ permitió dibujar las curvas de absorción respectivas. En la Tabla I aparecen los resultados del análisis químico de las fracciones de Winzler y Levine.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El procedimiento de precipitación (salting-out) aplicado al estudio de tres muestras normales estandarizadas, ha permitido separar la proteasa urinaria en dos fracciones de composición química y cromatográfica relativamente constante.

El análisis químico de los precipitados dio para los polipéptidos un valor promedio que es aproximadamente 3,3 veces superior al de los sobrenadantes (Ver Tabla I). En cambio los hidratos de carbono, con excepción del ácido siálico, mostraron tasas inferiores. Estas características de los precipitados los señalan como pertenecientes al grupo de las glicoproteínas o glicopéptidos, hecho que se vio afianzado por los ensayos inmunológicos que mostraron para esta fracción nítida precipitación de las alfa globulinas.

Fue sorprendente el hecho de encontrar cantidades apreciables de ácido urónico en la porción precipitada. Se pensó que podría provenir de algún producto de asociación entre polipéptidos básicos y MPSA.

Cromatográficamente los precipitados (Fig. 1a y 1b) mostraron un diagrama de elución con 5 ó 6 componentes valorados por la reacción de Folin. El trazado de las curvas por el método de la antrona dio máximos coincidentes con los componentes mencionados. No así con aquéllos

observados por absorción a 280 m μ que presentaron una heterogeneidad mayor debida a los pigmentos urinarios.

El primer componente de los precipitados al igual que su correspondiente en los sobrenadantes ha presentado eventualmente características inmunológicas de gama globulina hecho que unido a su baja movilidad electroforética nos permite relacionarlo con la gama globulina

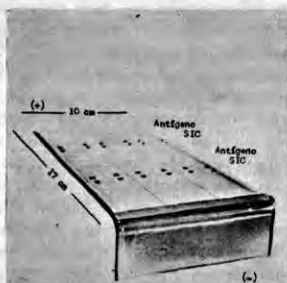


Fig. 1.—Placa de agar para experimentos en duplicado de inmunoelectroforesis simultánea (IES) adaptada al sistema de reacción gama-anti-gama-globulina.

descrita por Berggard (11) en los productos urinarios no dializables, cuyo peso molecular fluctuaría entre 10 000 y 15 000. Recientemente Cornillot y col. (12) encontraron una gama globulina urinaria de constante de sedimentación 2,2 S que es rica en glúcidos, y tiene un bajo poder antigénico. Por desgracia existe en pequeña cantidad, lo que ha limitado otras comprobaciones.

Los materiales que se eluyen con molaridades entre 0,025 y 0,6 están relacionados inmunológicamente con las alfa globulinas; se encontró por lo menos dos tipos de alfa- y un tipo de beta- globulina. Constituyen el material peptídico más abundante de los precipitados, destacando por su alto contenido de ácido siálico, característica común a las glicoproteínas.

La resolución en esta zona no es muy completa debido a la similitud de sus propiedades físico-químicas, factor que también se refleja en la deficiente separación electroforética.

Finalmente, bajando el pH, se eluye el último componente de los precipitados que parece ser un producto de asociación con mucopolisacáridos ácidos. La posición en el cromatograma y la baja movilidad electroforética en agar sugieren que este mucopolisacárido es ácido hialurónico.

Al observar la constitución de los sobrenadantes se destaca la predominancia de los hidratos de carbono sobre la parte proteica. Existen elevados niveles de hexosas, ácidos urónicos y fucosa, hallándose esta última en la proporción aproximada de 3 a 1, con respecto a los precipitados.

El análisis de los eluidos cromatográficos mostró 3 a 4 polisacáridos (Fig. 1a' y 1b') en las zonas de molaridad baja e intermedia (0,01-0,25 M). El componente que aparece con la solución equilibrante representa aproximadamente el 40% de azúcar total, especialmente de fucosa, lo que induce a pensar en las sustancias específicas de grupo sanguíneo. Las pruebas de hemoaglutinación demostraron que este componente inhibe dicho fenómeno, propiedad que fue también común a los demás polisacáridos, pero en menor grado. El primer componente por ser de exclusión iónica tiene además, otros productos que parecen contener residuos peptídicos no eliminables por precipitación ni separables por electroforesis, ya que experimentos realizados a pH 4,4 en solución reguladora de acetato-piridina exhibieron una banda en la misma posición a la tinción para glúcidos (fucsina ácida) como a la reacción para péptidos (Cl_2 yoduro de almidón). Estos residuos peptídicos están aproximadamente en la relación de 1:1 con las hexosas y constituyen más o menos el 30% del material del sobrenadante.

Al estudiar comparativamente las preparaciones desproteinizadas por ácido perclórico dieron cifras más bajas que las correspondientes a las muestras tratadas por calor. Estas diferencias fueron significativas en las tasas de polipéptidos y hexosas cuyas disminuciones alcanzaron aproximadamente el 17% y el 10% respectivamente. Porcentajes menores se calcularon para las metilpentosas y el ácido siálico, mientras que el contenido de ácido urónico casi no experimentó variaciones. Esta independencia de los mucopolisacáridos ácidos no dializables ante los agentes precipitantes, comprueba la suposición de que se hallan al estado libre en la proteosa, con la excepción de cierta porción ligada a los glicopéptidos, la que tampoco parece afectarse por el tratamiento ácido.

Las variaciones señaladas en las muestras globales no tuvieron su reflejo cualitativo en los

diagramas de elución, lo que hace suponer que ellas afectan sólo el aspecto cuantitativo. Ciertamente existen diferencias en las proporciones de cada componente, pero el esquema general es invariable.

Inmunoquímicamente las preparaciones de Winzler mostraron una mayor intensidad en la precipitación (Fig. 2).

Al parecer el ambiente ácido afecta en menor grado a las propiedades antigénicas de la mucosustancia, que el breve período de ebullición de Levine. Posiblemente influye en este hecho el bajo punto isoelectrico observado en es-

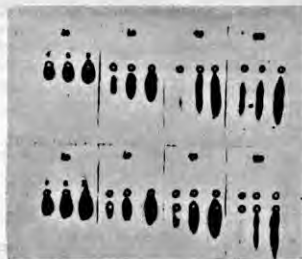


Fig. 2.—Inmunoelectroforesis simultánea de fracciones de proteosa urinaria, obtenidas por precipitación ("salting out"). PL, PW = precipitados; SL, SW = sobrenadantes.

tos compuestos, que los hace estables a valores de bajo pH. Estas consideraciones valen exclusivamente para los precipitados, pues los sobrenadantes, con excepción del primer componente no dieron precipitación alguna.

EMILIO CONTRERAS¹
y
GRACIELA LEYTON R.

Fundación Arturo López Pérez, S. N. S.
Sección Físico-Química,
Instituto Bacteriológico de Chile.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. LEYTON, R. G., G. E. CONTRERAS, B. R. BARRIGA y S. SCHLOTFELDT, H., The Chromatographic fractionation of Urinary Proteoses on Ectocela-Celulosa. *Clin. Chem. Acta*, 9:214, 1964.

2. WINZLER, R. J., A. W. DEVOR, J. W. MEHL, I. M. SMYTH, *J. Clin. Invest.*, 27:609, 1948.

¹ Trabajo presentado al VI Congreso Panamericano de Farmacia y Bioquímica, México, D. F. 7-14 Diciembre de 1963.

3. LEVINE, J. M., A. DUBIN y S. H. ARMSTRONG, *J. Lab. and Clin. Med.*, 53:167, 1959.
4. FOLIN, O. y V. CIOCALTEU, *J. Biol. Chem.*, 73:627, 1927, en *Experimental Immunochimistry*. Charles C. Thomas Pub. Springfield, Ill., 1961.
5. HEWITT, B. R., *Nature*, 182:246, 1958.
6. WERNER, I. y L. ODIN, *Acta Soc. Med. Upsal.*, 57: 230, 1952.
7. DISCHE, Z., *J. Biol. Chem.*, 167:189, 1947.
8. DISCHE, Z. y L. B. SHETILES, *J. Biol. Chem.*, 175:595, 1948.
9. BUSSARD, A. *Biochimica et Biophysica Acta*, 34:258, 1959.
10. LEYTON, R. G., T. M. MELÉNDEZ, G. E. CONTRERAS, Aplicaciones de la inmuno-electroforesis simultánea como método inmunológico. P. H. S. Report, 1962.
11. BERGGARD, I., *Arkiv f. Kemi*, 18 (18):291, 1962.
12. PIERRE CORNILLON, R., BOURRILLON, J. MICHON y R. GOT. *Biochimica et Biophysica Acta*, 71:89, 1963.

Sobretiro de *Ciencia, Méx.*, XXIII (4): 175-178. México, D. F., 1 de octubre de 1964.

ANÁLISIS POR INMUNOELECTROFESIS SIMULTÁNEA PARA EL SISTEMA GAMAGLOBULINA-ANTI-GAMAGLOBULINA¹

INTRODUCCIÓN

El análisis por inmunoelectroforesis simultánea (inmunosinéresis) implica el desplazamiento conjunto de antígenos y anticuerpos en medios gelificados, permitiendo una visión rápida de los reaccionantes.

Se han publicado experimentos sobre la reacción simultánea antígeno-anticuerpo entre seroproteínas humanas e inmunoseros de conejos (1), y entre endotoxinas bacterianas y antitoxinas de caballo (2). También se han descrito modificaciones técnicas en que estas mismas reacciones simultáneas se verificaban en tubos de agar o papel filtro (3, 4).

El procedimiento de inmunoelectroforesis si-

(GGH), seroalbumina, alfa y betaglobulinas obtenidas por electroforesis en bloque de almidón. En las inmunizaciones se empleó suero humano normal (SHN), que también sirvió como mezcla antigénica de comparación. La concentración proteica de los antígenos se determinó por el método de Kjeldahl. La pureza de la gamaglobulina y demás seroproteínas se controló por electroforesis en gel de agar. La precipitina anti-suero humano normal se preparó en conejos aplicando el método de Wright y col. y su actividad se estudió por la inmunoelectroforesis de Grabar y Williams.

Procedimiento práctico.—Sobre una lámina de vidrio de 10 x 17 cm se colocan dos hileras de tres portaobjetos cada una y se cubre con capa de gel de agar al 1,25% (2,5-3 mm de espesor) preparado en solución reguladora de veronal 0,05 pH 8,6. Al centro de cada portaobjeto se practican dos filas de 2 perforaciones en cada una, de 2 mm de diámetro y separadas por 7,5 mm de distancia.

La hilera de perforaciones más cercana al ánodo se llena con las muestras en estudio, ya sea con GG pura, subfracciones de GG, de líquidos biológicos o de productos de degradación proteica de materiales orgánicos.

Después de una hora de migración electroforética del

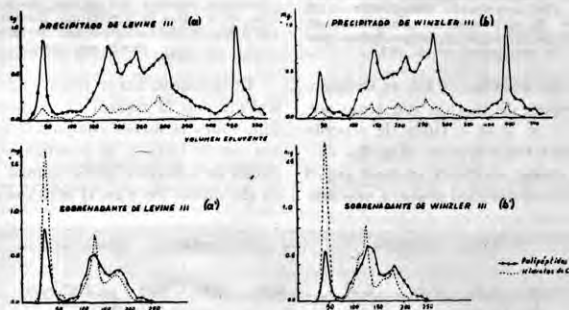


Fig. 1.—Separación cromatográfica en ecteola-celulosa de fracciones de proteosa urinaria obtenidas por precipitación ("salting out"), de acuerdo con los métodos de Levine y Winzler.

multánea se ha empleado como prueba de referencia en estudios sistemáticos en que se desea investigar los determinantes antigénicos de preparaciones de material urinario de individuos normales y pacientes cancerosos (5).

La innovación del presente estudio a la técnica mencionada se refiere a la identificación de gamaglobulina que no era posible reconocer por la técnica original de Bussard (1).

MATERIALES Y MÉTODOS

Antígenos y antisueros.—Los antígenos utilizados fueron diferentes subfracciones de gamaglobulina humana

¹ Este trabajo se realizó con la ayuda de la Beca CA-5541-02 del National Cancer Institute, Public Health Service, Bethesda. (EE. UU.).

antígeno sólo, se coloca el antisuero en la otra serie de perforaciones más cercana al cátodo (Fig. 1).

Se deja la electroforesis por una hora adicional con lo cual se completa la interacción del sistema gamaglobulina-anti-gamaglobulina. El campo eléctrico es alrededor de 6 volt/cm.

Resumiendo, después de dos horas de comenzado el experimento se corta la electroforesis y se observan las láminas directamente. Para guardar las placas se elimina el exceso de proteína con solución salina, se seca a 37° en la estufa y se tiñe con Negro amido 10 B.

RESULTADOS Y COMENTARIOS

Los experimentos preliminares consistieron en electroforesis de GGH en tres diferentes concentraciones: 0,25, 0,50 y 1,0 mg de N/ml durante varios tiempos de migración: 30, 60, 90 y

120 min. Se repitió este análisis incluyendo la segunda corrida de perforaciones sin la adición del inmunesuero como se procede para los ensayos inmunoquímicos de gamaglobulina. El período de 60 min fue el más apropiado, ya que la gamaglobulina se localizó en tal posición que la segunda corrida de perforaciones coincidió con el centro de las manchas.

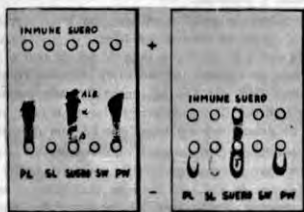


Fig. 2.—Electroforesis en agar de γ -glob. hum. en tres concentraciones diferentes (0,25, 0,50, 1,00 mg N/ml) y en cuatro diferentes tiempos de migración (30, 60, 90 y 120 min). La 1a. serie muestra la electroforesis en la forma usual. En la 2a. serie aparecen dos corridas de perforaciones en las que se estudia el tiempo óptimo para localizar la precipitina en la IES.

La forma de las manchas de GG es fácilmente apreciada después de fijación con ácido acético. Las láminas se secan y tiñen de acuerdo con la técnica de Uriel y Grabar (Fig. 2).

El suero de conejo anti-SHN probado por el método inmunolectroforético muestra una acti-

segundo y tercer portaobjeto se ensayan diferentes diluciones del anticuerpo 1:1, 1:2 y 1:4 (IIA) contra SHN sin diluir y diferentes diluciones del mismo antígeno 1:1, 1:2 y 1:4 (IIG) contra inmunesuero, sin diluir.

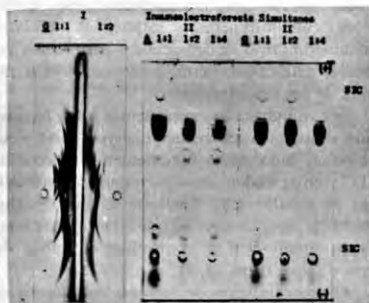


Fig. 4.—IES realizada con concentraciones crecientes de γ -globulina humana (GGH) que muestra las diferentes zonas de la curva de precipitina. Inmunesuero de conejo (SIC) No. 94/63. La intensidad de la reacción está indicada por cruces.

Es necesario hacer notar, que la resolución lograda con la técnica de inmunolectroforesis simultánea es menor comparada con el espectro tan nitido cuando se prueban diferentes diluciones de la curva de precipitina. Inmunesuero sin diluir. Pero en el otro caso (IIA), en el



Fig. 3.—Suero inmune de conejo anti-humano (SIC 30/63) sometido a análisis inmunolectroforético. En I G y en II G se ha diluido el antígeno (SHN). En II A se ha diluido el antisuero. Para reconocer los antígenos anódicos se agregó el inmunesuero al iniciar el experimento, en cambio para el sistema gama-anti-gama-globulina se agregó una hora después de iniciado el experimento.

vidad adecuada para las diferentes seroproteínas (Fig. 3).

El primer portaobjetos (I) corresponde a la resolución inmunolectroforética por el método de Grabar y Williams utilizando el inmunesuero 30/63 contra diluciones de suero humano normal 1:1 y 1:2 como mezcla antigénica. En el

inmunoquímico obtenido con el análisis inmunolectroforético clásico (portaobjeto I). En lo que respecta a la interacción de la gamaglobulina con sus correspondientes anticuerpos, se observan zonas elípticas difusas hacia el extremo catódico. En ambos casos (portaobjetos IIA y IIG) se trata de reacciones en la región del exce-

so de antígeno. Sin embargo, este efecto no es que la mezcla antigénica sin diluir reacciona con diferentes diluciones de inmunesuero se observa una mayor disociación de los complejos antígeno-anticuerpo. Este efecto produce una completa desaparición del precipitado específico, cuando una gran dilución del anticuerpo (II A, dilución 1:4) reacciona con el mismo material sin diluir.

Un experimento típico de inmunoelectroforesis simultánea realizado con concentraciones crecientes de gamaglobulina humana muestra claramente (Fig. 4), el tipo de reacción dado por el sistema GGH-anti-GGH con la innovación propuesta en este trabajo.

Se observan tres zonas típicas distintas: exceso de anticuerpo, zona de equivalencia y exceso de antígeno. Se producen reacciones similares, en forma de raqueta al final de la zona del exceso de anticuerpo y al comienzo de la zona de inhibición del antígeno, correspondientes a una gamaglobulina de baja movilidad obtenida por fraccionamiento en bloque de almidón. Al trabajar con mezclas de gamaglobulina de migración electroforética mayor se pueden formar arcos cercanos a la perforación o zonas difusas de precipitación que dependen de la relación cuantitativa de las sustancias reaccionantes.

Para estudiar la especificidad de la presente modificación se realizaron experimentos con diferentes seroproteínas obtenidas por electroforesis en bloque de almidón, utilizando el inmunesuero de conejo N° 94/63. Ningún tipo de reacción se observa con seroalbúmina, alfa- y beta-globulinas, mientras que diferentes fracciones de gamaglobulina producen reacciones típicas.

La modificación descrita en este trabajo se

ha aplicado con éxito en estudios recientes para detectar la actividad inmunoquímica de fracciones polipeptídicas de proteosas urinarias. Además, por ser una microtécnica se puede realizar una serie de experimentos simultáneamente; este hecho ha facilitado el desarrollo de numerosos experimentos, permitiendo en un menor tiempo aplicar métodos de tinción específicos que identifiquen ciertos grupos (lipo, glico) unidos a proteínas o polipeptidos. Por último pensamos en la posibilidad de aplicar esta técnica, en experimentos de inhibición y para reconocer autoanticuerpos en condiciones inmunoalérgicas o determinantes antigénicos de la gamaglobulina en estudios de degradación enzimática.

GRACIELA LEYTON R.¹

MIREYA T. MELÉNDEZ

EMILIO CONTRERAS G.

Fundación Arturo López Pérez,
Director Dr. E. Raventos
Sección Físico-Química,
Instituto Bacteriológico de Chile

NOTA BIBLIOGRÁFICA

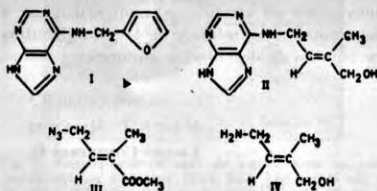
1. BUSSARD, A., *Biochem. Biophys. Acta*, 34:258, 1959.
2. LIBICH, M., *Immunology*, 4:164, 1961.
3. CROWLE, A. J., *J. Lab. Clin. Med.*, 48:642, 1956.
4. NAKAMURA, S. y T. UETA, *Nature*, 182:875, 1958.
5. CONTRERAS, E. G. y R. G. LEYTON, [Para ser publicado], 1963.

¹ Trabajo presentado al VI Congreso Panamericano de Farmacia y Bioquímica, 7-14 diciembre 1963, México, D. F.

Miscelánea

LA ZEATINA, NUEVO FACTOR QUE INDUCE DIVISION CELULAR

Numerosos extractos de plantas se asemejan a la *quinetina* (6-furfurilaminopurina, I) en cuanto a su capacidad para inducir división celular¹ según puede demostrarse en una prueba biológica basada en el crecimiento del floema



de la zanahoria². El primero que se ha aislado en forma cristalina y pura ha sido la *zeatina*³, obtenida de granos de maíz en la proporción de 1 mg por 70 Kg. La estructura de la *zeatina* ha sido demostrada mediante espectros de masa, y de resonancia magnética protónica, así como

mediante algunas degradaciones químicas: por oxidación enérgica se obtiene adenina. Finalmente, se propone la fórmula estructural II⁴. Semejante fórmula ha sido confirmada por síntesis⁵, con lo que, al mismo tiempo, se ha demostrado que se trata de la forma *trans*: se parte del γ -bromotigolato de metilo que se hace reaccionar con azida de sodio en el seno de acetonitrilo y se obtiene III. Reduciendo con hidruro de litio y aluminio se obtiene el correspondiente aminoalcohol (IV) que reacciona muy bien en un tubo sellado con 6-metilmercaptapurina dando una sustancia idéntica a la *zeatina* natural en todos los aspectos. Lo mismo la *zeatina* natural que la sintética resultan considerablemente más activas que la *quinetina*.—F. GIRAL.

¹Miller, Skoog, Okumura, Saltz y Strong, *J. Amer. Chem. Soc.*, 78:1375, 1956.

²Letham y Bollard, *Nature (Londres)*, 191:1119, 1961.

³Letham, *Life Sciences*, pág. 569, 1963.

⁴Letham, Shannon y McDonald, *Proc. Chem. Soc. (Londres)*, pág. 230, 1964.

⁵Shaw y Wilson, *Proc. Chem. Soc. (Londres)*, pág. 231, 1964.

Libros nuevos

MEYER, T., *Estudios sobre la selva tucumana. La selva de mirtáceas de Las Pavas. Op. Lill.*, 10: 1-144, 43 figs., 55 láms. Tucumán, Arq., 1963.

Para la generalidad de la gente la República Argentina se identifica como una gran superficie de estepas, praderas y trigales, desprovista de árboles, extendiéndose sobre las inmensas llanuras de la Pampa y de Patagonia. En efecto, las zonas forestales en Argentina son más bien reducidas y se caracterizan por una situación marginal con respecto a los grandes centros de población y con respecto al mismo territorio nacional.

Es en el norte y en el noroeste, hacia los límites con Brasil, Paraguay y Bolivia, donde se localizan las áreas arboladas más importantes, algunas de ellas situadas al pie y sobre los declives de las sierras que ahí se presentan.

Los bosques andinos y los característicos de las cadenas montañosas paralelas siempre han ofrecido problemas en los intentos de su interpretación fitogeográfica. Tales dificultades se deben, al menos en parte, a la composición florística muy especial de las zonas neotropicales de montaña, que no encuentra semejanza clara con otras partes del mundo, a pesar de ciertas ligas con el Hemisferio Boreal y otras con las áreas de mayor altitud situadas al sur del ecuador en otros continentes.

Independientemente de su interés fitogeográfico, los bosques argentinos poseen un creciente interés económico, dada la demanda cada vez mayor de madera y de fuentes de materia prima para las industrias de la celulosa. Importantes superficies forestales se han degradado y otras están en peligro de desaparecer debido a la falta de métodos adecuados en su explotación.

Resultan particularmente bienvenidos, en tales circunstancias, trabajos como el de Dr. Meyer, catedrático e investigador en el Instituto Miguel Lillo de la Universidad Nacional de Tucumán, trabajos que, además de su valor científico intrínseco, fundan las bases necesarias para el tratamiento racional de la riqueza forestal en el futuro.

En el caso particular se trata de un estudio monográfico relativo a lo que denomina el autor "selva de mirtáceas" de la región de Las Pavas, en la provincia de Tucumán. La selva ocupa el piso altitudinal delimitado por las cotas de 900 y 1300 m, en las vertientes orientales del sistema orográfico local y se caracteriza por la predominancia de árboles perennifolios, entre los cuales destacan varias especies de la familia Myrtaceae. La gran abundancia de epifitas y de trepadoras, unida a otras características ecológicas sugieren una analogía estrecha con las comunidades vegetales que los autores de habla inglesa denominan "cloud forest" ("bosque de neblina" en una libre traducción al castellano).

El trabajo del Dr. Meyer es el fruto de una larga investigación iniciada en 1948, y aunque esencialmente florístico, contiene un amplio análisis ecológico que incluye varios censos de vegetación, observaciones fenológicas, descripción de la estructura del bosque, así como una discusión de los factores ambientales. Las 55 fotografías y numerosos dibujos de los componentes florísticos de la selva son muy útiles para la ilustración del texto y como ayuda en la identificación de las especies.

Sería verdaderamente deseable poder contar con estudios semejantes para diversas otras áreas boscosas de Hispanoamérica, con los cuales aumentaría nuestro conocimiento sobre numerosos problemas básicos y crecerían asimismo las posibilidades de un aprovechamiento adecuado y racional de los recursos forestales, tan severamente castigados en nuestros países.—J. RZEDOWSKI.

MICHELSON, A. M., *La química de los nucleósidos y de los nucleótidos (The Chemistry of Nucleosides and Nucleotides)*, 622 pp. Academic Press. Londres, 1963 (126 chels.).

Si se recuerda que, en los últimos años, quizá pasen de la decena el número de científicos que han obtenido premios Nobel por sus contribuciones originales en el campo de los ácidos nucleínicos, no debe sorprender que se puedan escribir actualmente tratados tan extensos y minuciosos como el que nos ocupa, dedicado exclusivamente a la química de sustancias tan importantes en la bioquímica y, por consiguiente, en los procesos más directamente ligados a la vida misma. El libro, impreso en Inglaterra, es obra del Dr. Michelson, investigador del Instituto de Biología físico-química de París. Sus nueve capítulos recogen una minuciosa información, complementada con amplias referencias bibliográficas, sobre la química —química orgánica, físico-química y síntesis— de nucleósidos, nucleótidos, anhídridos de nucleótidos, polinucleótidos y ácidos nucleínicos, así como sobre su biosíntesis y su biología.

Es asombrosa la cantidad de química que se ha podido recopilar alrededor de estas sustancias, de una manera muy especial en los últimos años. El volumen resulta particularmente valioso por la inmensa cantidad de información, lo bien ordenada y bien presentada y la multitud de fórmulas que ha habido que dibujar (la composición tipográfica resulta insuficiente para este tipo de fórmulas).

Químicos y bioquímicos que quieran informarse sobre los ácidos nucleínicos y sus componentes tendrán en lo sucesivo una inestimable ayuda y una imprescindible fuente de datos en este volumen de Michelson.—F. GIRAL.

SANDLER, M. y H. G. BOURNE, *Atherosclerosis and su origen (Atherosclerosis and its origin)*, 570 pp. Academic Press. Nueva York, 1963 (22,00 dólares).

Es indudable que uno de los problemas médicos actuales que quedan pendientes de resolución en sus diversos aspectos es el de la aterosclerosis. Por ello, sea bienvenido cualquier libro que tienda a informar de una manera amplia de todos los aspectos del problema. Este volumen en particular se puede considerar como uno de los mejores esfuerzos en ese sentido, por la amplitud de los aspectos, por la calidad de los especialistas autores de cada uno de los capítulos y por la intensidad con que se trata cada uno de ellos. La enumeración de los títulos de cada uno de los capítulos proporciona una idea cumplida del alcance de este libro de colaboración entre especialistas muy distintos: histogénesis y morfología del tejido arterial; historia natural de las

lesiones ateroscleróticas humanas; metabolismo intermedio del tejido arterial humano y sus cambios con la edad y con la aterosclerosis; la función de la sustancia fundamental, del colágeno y de las fibras elásticas en la génesis de la aterosclerosis; la función de la dinámica vascular en el desarrollo de la aterosclerosis; el concepto de filtración de la aterosclerosis y de los lípidos del suero en el diagnóstico de la aterosclerosis; las relaciones de las hormonas sexuales y gonádicas con la aterosclerosis; la función de la dieta en la aterosclerosis humana y sus complicaciones; interrelaciones de los lípidos en la sangre y en los tejidos; aterosclerosis naturales en los animales, comparación con las lesiones inducidas experimentalmente; inducción de la aterosclerosis experimental en varios animales; fermentos de la pared vascular en la aterosclerosis experimental en el conejo; histoquímica de la aterosclerosis en la rata, en el perro y en el hombre.

Según puede apreciarse, la gran variedad de temas y de puntos de enfoque proporciona a este libro un gran valor como fuente informativa para quien desee enterarse de la situación actual del complejo problema como simple curiosidad o como información previa para trabajos de investigación especializados. Algunos de los capítulos son especialmente atractivos y valiosos, por ejemplo, el relativo a las relaciones de las hormonas sexuales con la aterosclerosis o el que se ocupa de la función de la dieta, escrito este último por el bien conocido profesor de la Universidad de Minnesota, Ancel Keys, que ha recorrido el mundo entero buscando obtener conclusiones estadísticas en diversos grupos raciales, nacionales o con tipos definidos de alimentación. Resulta interesante ver, uno detrás de otro, los dos capítulos que constituyen posiciones claramente opuestas frente a la solución, profiláctica o terapéutica, del problema de la aterosclerosis, sobre todo en su relación con el nivel de colesterol en sangre: o tratamiento hormonal que haga descender el colesterol o prevención de que llegue a niveles peligrosos corrigiendo la dieta causante de sus niveles altos. En ese mismo sentido es también muy valioso el capítulo siguiente que trata de las relaciones mutuos de los lípidos en la sangre y en los tejidos.—F. GIRAL.

VANCE, R. W., *Tecnología criogénica (Cryogenic Technology)*, 585 pp. John Wiley & Sons, Nueva York, 1963.

Se trata de un volumen más de las Series de Extensión de Ingeniería y Física editados por la Universidad de California. Entre los títulos anteriores figuran varios tan interesantes como Tecnología Espacial, Cromatografía de Gases, Projectiles Balísticos y Sistemas de Vehículos Espaciales, Dirección Inercial, Ingeniería Logística Espacial, Ingeniería Criogénica Aplicada y Ciencia Espacial. Es decir, todos ellos relacionados, principalmente, con las nuevas técnicas del espacio.

El libro de R. W. Vance, que trabaja en la Corporación Aeroespacial de los Angeles (California), trata de toda una serie de problemas relacionados con las bajas temperaturas, muy importantes en los cohetes y el lanzamiento de vehículos espaciales, que han desarrollado en la Ingeniería Criogénica, toda una rama de tecnología aeroespacial. Los fenómenos criogénicos son también muy útiles en aspectos menos espectaculares como son giróscopos y técnicas infrarrojas de microondas y de superconductores. También se aplican a la energía

nuclear controlada por fusión y en Medicina y Biología, para la conservación de la sangre, médula ósea y otros tejidos y órganos enteros, cultivos de virus y bacterias. Son ya objeto de estudio los problemas de enfriamiento de animales y vida latente en los viajes interplanetarios, que entran en la nueva Criobiología.

La obra, destinada para graduados, afronta toda una serie de problemas básicos y tecnológicos. Comienza con el análisis de los principios y ciclos termodinámicos, necesarios para la producción de bajas temperaturas. Sigue con las propiedades de sólidos y líquidos y las relaciones de equilibrio de fases en procesos industriales. Continúa con la transferencia térmica, los termómetros (gaseosos, de resistencia eléctrica, termopares, de presión de vapor, magnéticos, especiales) y las técnicas de aislamiento calorífico. Después de los fundamentos de la superconductividad, pasa al variado uso de este fenómeno (cojinetes sin fricción, cables superconductores y transformadores). Describe más adelante el criotrófon, los masers de estado sólido, los lasers, el bombeo criogénico y la simulación espacial. También se estudia la propulsión nuclear con hidrógeno líquido y los peligros de explosión en propulsores. Termina la obra con los problemas criogénicos del espacio lejano, en especial los criobiológicos.

Este libro trata de aspectos muy variados, dada la amplitud de las diversas aplicaciones, que no puede examinar de una manera profunda, pero reúne una serie de datos muy interesantes, tanto para el físico en general, como para los numerosos técnicos que se ocupan de las bajas temperaturas. Por ejemplo, la industria fabrica actualmente metano líquido como combustible para los grandes barcos y también nitrógeno líquido para la obtención de alimentos congelados. En física nuclear, tenemos el efecto Mossbauer con su absorción de resonancia de rayos γ y la cámara de burbujas, que exigen la producción de helio 3 líquido puro en grandes cantidades. Para los cohetes se necesitan propulsores con hidrógeno, oxígeno y flúor líquidos.

En conclusión, puede decirse que el presente volumen es una valiosa iniciación en una de las ramas más prometedoras, que se inician en la ciencia moderna y que sin duda alguna van a tener un desarrollo más impetuoso en los años próximos.—MANUEL TAGÜEA.

LIBROS RECIBIDOS

Ariens, E. J., *Molecular pharmacology, the mode of action of biologically active compounds* Vol. 1, 503 pp., illustr. Academic Press, Nueva York, 1964.

Bean, H. S., A. H. Beckett y J. E. Carless, eds., *Advances in Pharmaceutical Sciences*, Vol. 1, XI + 334 pp. Academic Press, Londres, 1964 (75 chels).

Beaton, G. H. y E. W. McHenry, eds., *Nutrition, a comprehensive treatise*, 547 pp. Academic Press, Nueva York, 1964 (16.50 dól.).

Cuatrecasas, J., *Cacao and its allies, a Taxonomic Revision of the Genus Theobroma*, Contrib. from the Univ. Stat. Nat. Herbar., Vol. 35, Part 6, III + 379-614 pp., 44 figs., 12 láms. Smithsonian Institution, Washington, D. C., 1964.

Hall, D. A., ed., *International review of connective tissue research*, Vol. 2. Academic Press, Nueva York, 1964 (93 chels).

DESDE 1941 AL SERVICIO DE LA CULTURA Y DE LA CIENCIA

LIBRERIA INTERNACIONAL, S. A.

Av. Sonora 206 - México, 11, D. F.

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

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

Extenso surtido en:

**Química
Bioquímica
Farmacia
Medicina**

**Arte
Zoología
Botánica
Biología general**

**Literatura
en alemán
Literatura
en español**

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

Siver, MANUAL DE PEDIATRIA con 654 páginas e ilustrado	Dls. \$ 6.40
Goldman, PRINCIPIOS DE ELECTROCARDIOGRAFIA CLINICA, con 405 páginas e ilustrado, 2ª edición	Dls. \$ 7.00
Jawetz, MANUAL DE MICROBIOLOGIA MEDICA, con 390 páginas e lustrado, 2ª edición, 1964	Dls. \$ 7.00
Jawetz, TABLA DE PROTOZOARIOS (43 x 52 cm)	Dls. \$ 1.00
Jawetz, TABLA DE HELMINTOS (34 x 52 cm)	Dls. \$ 1.00
Smith, UROLOGIA GENERAL, con 338 páginas e ilustrado	Dls. \$ 6.00
Krupp, PRONTUARIO MEDICO, 1963	Dls. \$ 6.40
Brainerd, DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO, 1965	Dls. \$ 15.40
Harper, MANUAL DE QUIMICA FISIOLÓGICA, con 450 páginas e ilustrado, probablemente	Dls. \$ 7.00
Ganong, MANUAL DE FISIOLÓGICA MEDICA, probablemente	Dls. \$ 7.00
MANUAL DEL ENFERMO DIABETICO (en México)	$\frac{m}{n}$ \$ 32.00
(en el extranjero)	Dls. \$ 3.20

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. (D.L.S. \$6.00)

Toda correspondencia debe ser enviada a:

Revista Latinoamericana de Microbiología
Apartado postal 4-862
México 4, D. F., México.

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 ventidos volúmenes I (1940) a XXII (1963) vale \$ 1 650 $\frac{m}{n}$ (160 dólares EE. UU.).

La misma colección, sin el volumen I, o sean los volúmenes II (1942) a XXII (1963), vale \$ 1 450 $\frac{m}{n}$ (140 dólares).

Los volúmenes sueltos II (1941) a XXII (1962), 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).

Suscripción anual \$ 50,00 $\frac{m}{n}$ (7,50 dólares).

Pedidos a: CIENCIA, Apartado postal 32133. México 1, D. F.

Depósito de la Revista: Abraham González 67, México 1, D. F.

TRATADO DE ZOOLOGIA

Edit. Mason et Cie., 120 Boul. Saint Germain, Paris 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 182 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 - Queliceros - 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. 876 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.

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

CAPSULAS

FRASCOS DE 12 CAPSULAS

Contiene por cápsula:

Sulfato de Polimixina B25 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.

Ant. Ave. de las Granjas 625

Apartado Postal 10274

38-05-04 38-07-88

México, D. F.

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN LOS NUMEROS 5-6 DEL VOL. XXIII DE "CIENCIA" Y SIGUIENTES:

ALFREDO BARRERA y C. E. MACHADO ALLISON, *Coleópteros ectoparásitos de mamíferos.*

C. BOLIVAR Y PIELTAIN y J. HENDRICHS, *Estudio de los Carabidae de Cacahuamilpa (México) con descripción de Agonum (Platynus) bilimeki n. sp. y de su larva (Ins., Coleopt.)*

ALBERTO GUTIERREZ-LOPEZ y ARMANDO NAVA-RIVERA, *Modificación de la respuesta a la acetilcolina en aorta aislada de conejo por algunas piridinas.*

PLUTARCO NARANJO y ENRIQUETA DE NARANJO, *Influencia de drogas psicotrópicas sobre crecimiento y reproducción.*

Homenaje a Don Andrés Manuel del Río en el Segundo Centenario de su nacimiento. Intervenciones de CARLOS PRIETO, MODESTO BARGALLO, MANUEL SANDOVAL VALLARTA y ARTURO ARNAIZ Y FREG.

ALFREDO CUARON SANTISTEBAN, *Efecto de la deficiencia tiroidea sobre el desarrollo del cerebro del conejo.*

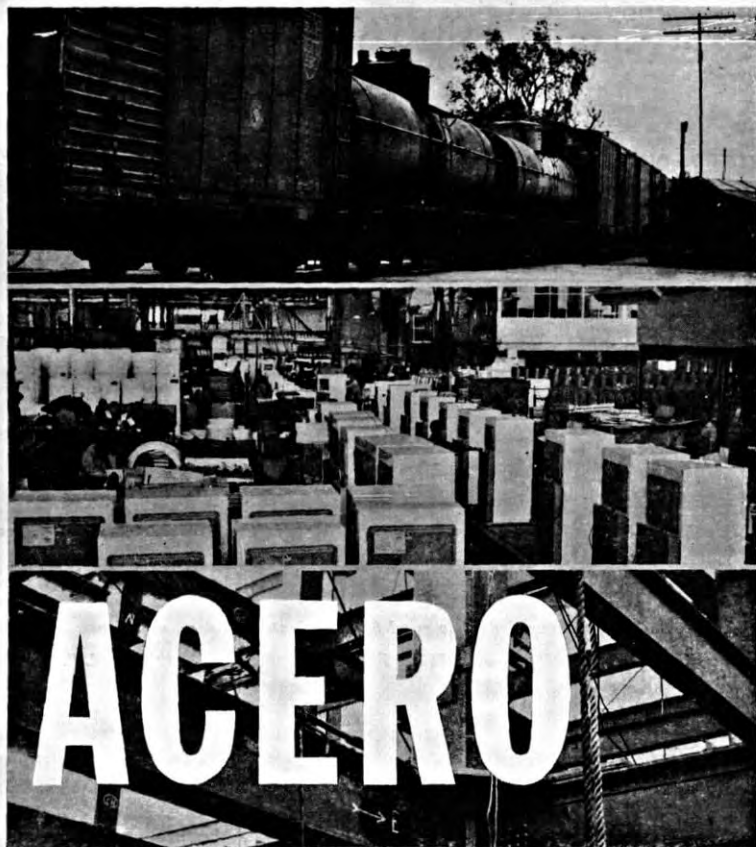
MANUEL CASTAÑEDA-AGULLO, *Velocidad de reacción de sistemas enzimáticos. II. Las constantes dieléctricas.*

ROSA RUTH QUISPE RIOS, *Estudio del efecto del D. D. D. sobre la función hepática del perro.*

FEDERICO J. HERRERO, *Obtención de toxina estafilocócica en profundidad.*

J. ERDOS y G. JUAREZ E., *Nota preliminar sobre ensayos cromatográficos de extractos hepáticos.*

R. ROJAS GARCIDUEÑAS y L. O. TEJADA, *Efecto del ácido 2,4-dicloro-fenoxiacético aplicado a bajas concentraciones sobre el desarrollo del algodónero (Gossypium vulgare).*



Todos los materiales fabricados con ACERO MONTERREY: lámina, plancha, perfiles estructurales, corrugados, rieles, accesorios, alambres, alambre, etc. y tornillería, garantizan con su alta calidad las necesidades de la industria, porque se fabrican con la maquinaria más moderna bajo sistemas de control electrónico y con el respaldo que significan 60 años de experiencia en la fabricación de acero en México.



COMPANIA FUNDIDORA DE FIERRO Y ACERO DE MONTERREY, S. A.