

CIENCIA

*Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas*

PUBLICACION DEL
PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

	<u>Págs.</u>
<i>Recientes contribuciones inmunoquímicas al estudio de ciertos polisacáridos</i> , por FÉLIX CÓRDOBA	169
<i>Esterificación del clorhidrato de glicina empleando el ácido clorosulfónico como catalizador</i> , por JOSÉ ERDOS y MANUEL MARTÍNEZ TOVAR	183
<i>Potencial redox del huevo en incubación</i> , por LUIS LEGRESTI y A. ORIOL ANGUERA	186
<i>Nuevas especies americanas de Copris (Col., Scarab.)</i> , por E. G. MATTHEWS y GONZALO HALFTTER	191
Noticias: <i>Nombramiento en la Unesco.—Reuniones científicas internacionales.—Cursos internacionales de Biología marina.—Crónica de países</i>	205
<i>Solución algébrica del problema de las determinaciones de hora y latitud por la plomada</i> , por HONORATO DE CASTRO	207
Notas técnicas	211
Miscelánea: <i>Un siglo de Darwinismo.—Revisión sobre el problema del trasplante renal.—Nuevos esteroides con actividad biológica.—XI. Derivados metilados en 6 de hormonas sexuales.—El Dr. Carlos Rodríguez López-Neyra de Gorgot (1885-1958)</i>	212
Libros nuevos	220
Libros recibidos	225
Revista de revistas	226

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR
C. BOLIVAR Y PIETAIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ-MARROQUIN

CONSEJO DE REDACCION

ALVAREZ, PROF. JOSE. México.
BACIGALUPO, DR. JUAN. Buenos Aires, Argentina.
BAMBAREN, DR. CARLOS A. Lima, Perú.
BARGALLO, PROF. MODESTO. México.
BEJARANO, DR. JULIO. México.
BELTRAN, PROF. ENRIQUE. México.
BOLIVAR, PROF. JOSE IGNACIO. México.
BONET, DR. FEDERICO. México.
BOSCH GIMPERA, DR. PEDRO. México.
BUÑO, DR. WASHINGTON. Montevideo, Uruguay.
BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina.
CABALLERO, DR. EDUARDO. México, D. F.
CABRERA, PROF. ANGEL. La Plata, Argentina.
CABRERA, PROF. ANGEL LULIO. La Plata, Argentina.
CARDENAS, DR. MARTIN. Cochabamba, Bolivia.
CARRILLO FLORES, DR. NABOR. 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. RENE O. México.
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile.
CUATRECASAS, PROF. JOSÉ. Washington, D. C.
CIACAS, DR. CARLOS. Rio de Janeiro, Brasil.
CHAVEZ, DR. IGNACIO. México.
DEULOFEU, DR. VENANCIO. Buenos Aires, Argentina.
DOMINGO, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
DUPERIER, PROF. ARTURO. Londres, Inglaterra.
ERDOS, ING. JOSE. México.
ESCUDERO, DR. PEDRO. Buenos Aires, Argentina.
ESTABLE, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay.
ESTEVEZ, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
FLORKIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. São Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUIN. México.
GIRAL, DR. JOSE. México.
GONÇALVES DE LIMA, DR. OSWALDO. Recife, Brasil.
GONZALEZ HERREJON, DR. SALVADOR. México.
GRAEF, DR. CARLOS. México.
GUZMAN, ING. EDUARDO J. México.
HAHN, DR. FEDERICO L. México.
HARO, DR. GUILLERMO. Tonantzintla, México.
HERNANDEZ CORZO, DR. RODOLFO. México.
HOFSTETTER, DR. ROBERT. Paris.
HORMACHE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay.
HOPE, ING. PABLO H. México.
HOUSSAY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina.
HUBBS, PROF. C. La Joya, California.
IZQUIERDO, DR. JOSE JOAQUIN. México.

KOPFISCH, DR. ENRIQUE. Puerto Rico.
KUHN, PROF. DR. RICHARD. Heidelberg, Alemania.
LASNIER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay.
LENT, DR. HERMAN. Rio de Janeiro, Brasil.
LIPSCHUTZ, DR. ALEJANDRO. Santiago de Chile, Chile.
LUJO, DR. J. V. Santiago de Chile, Chile.
MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Dundo, Angola.
MADRADO, DR. MANUEL F. México.
MADRADO G., QUIM. MANUEL. México.
MALDONADO-KOERBEL, DR. MANUEL. México.
MARQUEZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ BAEZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ DURAN, DR. CARLOS. Guatemala.
MARTINS, PROF. THALES. São Paulo, Brasil.
MASSIEU, PROF. GUILLERMO. México.
MATAS, DR. RODOLFO. Nueva Orleans, Estados Unidos.
MEDINA PERALTA, ING. MANUEL. México.
MIRANDA, DR. FAUSTINO. México.
MONGE, DR. CARLOS. Lima, Perú.
MURILLO, PROF. LUIS MARIA. Bogotá, Colombia.
NIETO, DR. DIONISIO. México.
NOVELLI, PROF. ARMANDO. La Plata, Argentina.
O CARREÑO, ING. ALFONSO DE LA. México.
OCHOA, DR. SEVERO. Nueva York, Estados Unidos.
ORIAS, PROF. OSCAR. Córdoba, Argentina.
OSORIO TAFALL, PROF. B. F. Santiago de Chile.
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.
PATIÑO CAMARGO, DR. LUIS. Bogotá, Colombia.
PELAEZ, PROF. DIONISIO. México.
PEREZ VITORIA, DR. AUGUSTO. El Cairo, Egipto.
PERRIN, DR. TOMAS G. México.
PI SUÑER, DR. AUGUSTO. Caracas, Venezuela.
PI SUÑER, DR. SANTIAGO. Panamá.
PRADOS SUCH, DR. MIGUEL. Montreal, Canadá.
PRIEGO, DR. FERNANDO. México.
PUCHÉ ALVAREZ, DR. JOSE. México.
PUENTE DUANY, DR. NICOLAS. La Habana, Cuba.
RIOJA LO BLANCO, DR. ENRIQUE. México.
ROSENBLUTH, DR. ARTURO. México.
ROYO Y GOMEZ, DR. JOSE. Caracas, Venezuela.
RUZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. México.
SANDOVAL, DR. ARMANDO M. México.
SOMOLINOS D'ARDOIS, DR. GERMAN. México.
TRIAS, DR. ANTONIO. Bogotá, Colombia.
TUXEN, DR. SÖREN L. Copenhagen, Dinamarca.
VARELA, DR. GERARDO. México.
VILLFLA, DR. G. Rio de Janeiro, Brasil.
WYGODZINSKI, DR. PEDRO. Tucumán, Argentina.
ZAPPI, PROF. E. V. Buenos Aires.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE
ING. EVARISTO ARAIZA

VICEPRESIDENTE
LIC. CARLOS PRIETO

VOCAL

DR. IGNACIO GONZALEZ GUZMAN
ING. LEON SALINAS

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

ING. GUSTAVO P. SERRANO
DR. SALVADOR ZUBIRAN

THE PFAUDLER COMPANY

ROCHESTER, NUEVA YORK



Equipos de Proceso Pfaudler Vidriado

Desde 5 hasta 5 000 galones de capacidad



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

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

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



Bezaury, S. A.

Representantes en la República Mexicana de

THE PFAUDLER COMPANY

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

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

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 dieciséis volúmenes I (1940) a XVII (1957) vale \$1 250 $\frac{m}{n}$ (120 dólares U. S. A.).

La misma colección, sin el volumen I, o sean los volúmenes II (1941) a XVII (1957), vale \$1 000 $\frac{m}{n}$ (100 dólares).

Los volúmenes sueltos II (1941) a XVII (1957), valen cada uno \$ 50,00 $\frac{m}{n}$ (7,50 dólares).

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

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

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

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

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

ZOOLOGICAL RECORD

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

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

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

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

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

TRATADO DE ZOOLOGIA

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

Lista completa de los Volúmenes aparecidos (últimos precios):

TOMO I. — Protozoos.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Fasc. I. 1955. 1.170 págs. 1.094 figs. En rústica 11.000 fr. Encuadernado 11.800 fr.

Fasc. II. 1955. 1.130 págs. 1.012 figs., 4 láms. col.
En rústica 11.000 fr. Encuadernado 11.800 fr.

BOLETIN DEL CENTRO DE DOCUMENTACION CIENTIFICA Y TECNICA DE MEXICO

Secretaría de Educación Pública

Plaza de la Ciudadela 6, México 1, D. F.

Presenta las referencias bibliográficas de los trabajos publicados en las 2,500 revistas científicas recibidas por el Centro, que proceden de todos los países, en todos los idiomas y cubren todos los campos de las ciencias puras y aplicadas. Se divide en 5 grandes secciones:

I.—Matemáticas, Astronomía y Astrofísica. Física, Geología, Geofísica y Geodesia.

II.—Ingeniería.

III.—Química.

IV.—Medicina.

V.—Biología, Agricultura, Zootecnia e Industria de la Alimentación.

Es la única publicación de su género en lengua castellana, destinada principalmente a mantener informados a los científicos latinoamericanos de los progresos de su especialidad, e indispensable para el conocimiento de la contribución científica de América Latina, proporcionando resúmenes analíticos en inglés de los trabajos publicados en ella.

Aparece mensualmente. Precio de la suscripción anual:

	Mon. Méx.	Dólares EE. UU.
Las 5 secciones en un sólo cuerpo	80.00	7.00
Las 5 secciones por separado	100.00	8.00
Cada sección aisladamente	25.00	2.00

Carlo Erba S. p. A. de Milán, Italia

CARLO ERBA



Se complace en comunicar a los Sres. Químicos del país que la exclusividad de la venta de su Línea de Reactivos Puros para análisis ha sido concedida a:

PROVEEDOR CIENTIFICO, S. A.

Los Reactivos Erba llevan en su etiqueta el análisis de cada lote fabricado para garantizar la pureza y calidad del contenido

Proveedor Científico, S. A., tendrá mucho gusto en atender órdenes de Reactivos Puros, Reactivos para cromatografía, Colorantes y para cualquier tipo de análisis

Carlo Erba S. p. A. y Proveedor Científico S. A., se complacen en invitar a Ud. a visitar su pabellón de exhibición en la Sección B No. 75 de la 1^a Exposición Internacional Química en México, que se llevará a cabo en el Auditorio Nacional de los días 13 de Marzo al 5 de Abril del corriente año



Rosales No. 20
México 1, D. F.

Tels.: 18-32-15
10-08-45

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR:
C. BOLIVAR Y PIETAIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

VOL. XVIII
NUMS. 9 - 10

PUBLICACION MENSUAL DEL
PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
PUBLICADO: 20 DE ENERO DE 1959

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

La Ciencia moderna

RECIENTES CONTRIBUCIONES INMUNOQUIMICAS AL ESTUDIO DE CIERTOS POLISACARIDOS

por

FÉLIX CORDOBA,

Departamento de Bioquímica,
Escuela de Medicina, U. N. A. M.,
México, D. F.

No se pretende hacer una revisión completa de las contribuciones que la inmunoquímica ha realizado en el campo de la química de los polisacáridos, sino, tan sólo señalar someramente algunos de los hechos salientes y dar al mismo tiempo, la información lograda por la química orgánica de los carbohidratos por una parte y de la inmunoquímica por la otra, en el estudio combinado de ciertos grupos de sustancias de alto peso molecular, responsables de la especificidad serológica de antígenos bacterianos, con especial interés de neumococos y salmonelas. Con la misma idea, se aborda el tema de las sustancias de grupo sanguíneo, tratando de explicar sus características inmunológicas con base en su estructura química y reactividad de su porción glicosídica. Quizá pareciera que la relación que guardan estos dos tipos de antígenos no es tan estrecha como para justificar el tratamiento del tema en forma conjunta, pero, como se verá más adelante la diferencia de origen, estructura y características biológicas de estos polímeros siendo definitivas, son motivadas de hecho por relativamente finas diferencias en la relación de algunos de los azúcares; en la disposición espacial de las cadenas y ramificaciones; en la dis-

tribución de los residuos activos a lo largo de la macromolécula y en la heterogeneidad tanto de sustancias provenientes de un mismo individuo como de la falta de identidad absoluta de los diversos anticuerpos de la misma especificidad. Se tratará de explicar con las mismas bases, el hecho de las reacciones cruzadas de algunas gomas y mucílagos de origen vegetal con antisueños específicos antineumocócico y antisalmonela, asimismo que las reacciones cruzadas entre antisueños contra Neumococo Tipo XIV y sustancias purificadas de grupos sanguíneos.

El postulado teórico, en la inmunoquímica moderna, que más se adapta a la realidad del laboratorio y a los hechos, proclama esencialmente que la reactividad serológica de una sustancia. (el hecho de que se combine con su anticuerpo) depende exclusivamente o por lo menos en gran proporción, de la estructura química de dicha sustancia y que esta correspondencia quimicoserológica, es no sólo cualitativa sino, lo que es más importante, también cuantitativa (1). Las llamadas reacciones cruzadas, que en tiempos pasados hacían dudosa esta especificidad, se explican y comprueban en el laboratorio de esta manera. Desgraciadamente, en

el momento actual este tipo de correlaciones están, con algunas excepciones en el caso de ciertos polipéptidos, limitadas al caso de polisacáridos antigénicos, ya que la química estructural de las proteínas por su complejidad, no ha sido desarrollada en ese grado.

Dos son las técnicas principales con que cuenta el inmunquímico abocado al estudio de estos problemas: la primera, es la *precipitación cuantitativa*, desarrollada por Heidelberger y que rindió y rinde en la actualidad, tanto en el análisis de antígenos bacterianos como en el de sustancias de grupo sanguíneo, muy limpios resultados. La otra, también aplicada en ambos campos, pero de más uso con el segundo tipo de materiales es la de *inhibición de la hemaglutinación* (2).

La precipitación cuantitativa consiste en agregar cantidades crecientes del antígeno o material por investigar medido en peso o en contenido de N a porciones iguales de antisue- ro; generalmente 1 ml en el caso de polisacá-

mezcla, incubar a 37° si se trata de reacción homóloga o directamente al refrigerador si de reacción cruzada, donde permanecen los tubos completando el precipitado por un periodo de ocho días. Estos tubos son centrifugados al cabo de este tiempo y el precipitado formado es lavado con solución isotónica de cloruro de sodio helada. El precipitado específico compuesto de globulinas del antisueño junto con el antígeno, es disuelto en solución de hidróxido de sodio y generalmente analizado por micro-Kjeldahl para determinar N, o, en otras ocasiones, cuando la cantidad de anticuerpo precipitado es baja, colorimétricamente con el reactivo de Folin-Ciocalteu para tirosina (2). De ambas formas, los resultados se tabulan en mg de N que corresponden en el caso de polisacáridos, totalmente al anticuerpo precipitado del suero; por supuesto que si el antígeno contiene N ya sea proteico, de aminoácidos o de azúcares aaminados es deducido del total de N del precipitado. El tipo de curva cuantitativa de precipitados obtenida

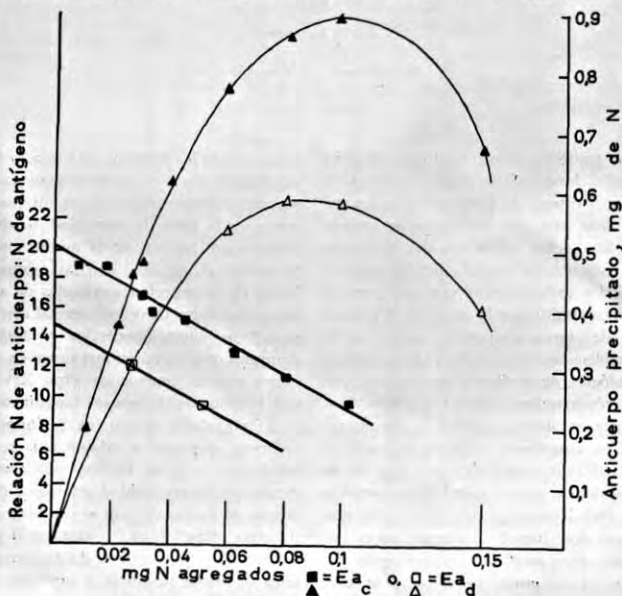


Fig. 1.—Relaciones cuantitativas en la precipitación antígeno-anticuerpo. Según Heidelberger et al. (*J. of Immunol.*, 60: 327-337, 1948).

ridos bacterianos o vegetales y de hasta 4 ml en el caso de anticuerpos hemaglutinantes; agitar adecuadamente los tubos de centrifuga con la

de esta manera en un sistema dado, sigue características muy definidas (fig. 1). Se distinguen tres zonas en esta clase de curvas: la pri-

mera, llamada de exceso de anticuerpos, corresponde a la región que se inicia en el origen, hasta donde se nivela la curva y se caracteriza porque los sobrenadantes de los tubos de precipitación aún tienen anticuerpos en solución, ya que la cantidad de antígeno agregada en esta región no es suficiente para precipitar todo el anticuerpo. La segunda zona es la de equivalencia y corresponde a sobrenadantes carentes de anticuerpo, donde aún no se aprecia antígeno en disolución (libre) y la tercera región corresponde a la zona de exceso de antígenos o de inhibición, ya que un exceso de antígenos en estos sistemas causa la competencia por las moléculas de anticuerpos y por ende la solubilización del precipitado formado. Esta disolución depende del exceso de antígeno y puede ser completa. La relación antígeno-anticuerpo en estas series de precipitados es lineal y basándose en esta observación, Heidelberger formuló su hipótesis de precipitación cuantitativa, postulando la existencia de múltiples sitios activos tanto en la molécula de antígeno como en el anticuerpo. Una de las aplicaciones prácticas derivadas permite entonces comparar la pureza e identidad de diferentes antígenos por su capacidad de precipitar el máximo o no de anticuerpos en un suero dado, valorando las diferencias en unidades absolutas de N; se elimina de esta manera las inseguridades de las técnicas de diluciones seriadas.

La técnica de la inhibición se usa principalmente en la medida de las sustancias de grupo, como por ejemplo en el caso de las Tipo A y B (3). Se añaden soluciones de estas sustancias a cantidades variables de anticuerpos las cuales se combinan con él, impidiendo que aglutinen los correspondientes eritrocitos. Fijando la máxima dilución de estas sustancias que causan completa inhibición, es posible determinar sus concentraciones en el material probado.

Morgan y King (3), en los análisis de sustancias de Tipo A, mezclan porciones de 0,1 ml de las sustancias en series de diluciones dobles con 0,1 ml del suero conteniendo anti-A (con 3-4 unidades de 100% de hemaglutinación); los tubos se dejan a la temperatura del laboratorio por espacio de una hora y luego se les agrega 0,1 ml de una suspensión al 5% de glóbulos rojos Tipo A, se agitan y dejan reposar dos horas antes de hacer la lectura. Se toma como punto terminal el tubo conteniendo la máxima dilución y que muestra inhibición completa. Este procedimiento se ha hecho clásico en el ais-

lamiento y purificación de las sustancias de grupo, correlacionando la actividad biológica con ciertas estructuras de los polisacáridos.

Existen en la naturaleza un sinnúmero de bacterias productoras de cápsulas entre las cuales son los neumococos, sin duda, los más estudiados a este respecto. Las características de aglutinación de cada cepa dependen precisamente de la estructura de estos polisacáridos capsulares, sirviendo para distinguirlos unos de los otros. Las características estructurales de estos materiales no son tan diferentes, como se verá más adelante, ya que existen las reacciones de parentesco, entre antisueros contra una cepa determinada y bacterias o material capsular derivado de otras. Precisamente este hecho constituye las llamadas reacciones cruzadas o de cruciprecipitación y su análisis cuidadoso con los métodos cuantitativos descritos arriba, ha abierto un campo importante en el estudio de estas macromoléculas. Una de las reacciones más claras de este tipo es la que se produce entre el polisacárido capsular de Neumococo Tipo III y el Tipo VIII (4). El polisacárido Tipo III o sustancia S-III (Heidelberger) es un ácido celoburónico compuesto de unidades alternantes de glucosa y ácido glucurónico en los enlaces detallados (5) (fig. 2). La sustancia del Tipo VIII (S-VIII) tiene también ácido celoburónico como parte integral de su molécula, pero además se localizan dos residuos de glucosa entre cada una del ácido que constituye solamente cerca del 50% del total (6), (misma fig. 2). Cuando se mezclan



Fig. 2.—Esquema de la composición de la sustancia S-III y S-VIII de neumococos. Según Heidelberger [Tokio *J. of Med. Sc.*, 63 (5): 327-337, 1953].

ya sea suero anti-VIII con S-III o viceversa, se observa un precipitado específico que se cuantea y que indica la extensión (comparando con la precipitación homóloga) de la reacción cruzada y que en este caso es cercana al 30% del total posible. Esta cruciprecipitación es explicada por la existencia en las moléculas tanto de

S-VIII como de S-III de residuos múltiples de ácido glucurónico en posiciones especiales adecuadas. Con el conocimiento de estos hechos, Heidelberger en 1942, pudo establecer la notable predicción de que la celulosa oxidada parcialmente deberá reaccionar con estos anticuerpos, hecho que fue comprobado más adelante cuando se sintetizó este compuesto (7). En realidad como se puede apreciar en el figura 2, las semejanzas son muy notables y la importancia de unidades múltiples de ácido glucurónico evidente. Conviene mencionar que en este tipo de precipitaciones se hace necesario demostrar que el material que precipita es realmente anticuerpo, para lo cual, se procede como sigue: se toma un volumen adecuado de un antisuero previamente calibrado con el antígeno homólogo y donde se conoce la cantidad de anticuerpos (en N) por cm^3 y se agregan cantidades crecientes del antígeno cruzante hasta llegar a la zona equivalente (los valores de N muy similares en distintos tubos, indican que se ha llegado a esta zona, ya que como se vio en la figura 1 esta región es casi plana). El sobrenadante, después de absorbido con el antígeno cruzante es puesto a reaccionar de manera usual con la cantidad de antígeno homólogo que se sabe combina el máximo de anticuerpo. El nuevo precipitado formado, corresponderá en el caso de verdaderas reacciones cruzadas a la diferencia de la cifra de calibración menos lo que se precipitó con el antígeno heterólogo.

En un tiempo se suscitó la duda sobre la posibilidad de que algunas de las sustancias S de los neumococos fueran en realidad mezclas de por lo menos dos componentes distintos, que originarían entonces, dos tipos de anticuerpos también diferentes, una clase reaccionando con el antígeno específico y los otros anticuerpos con el antígeno cruzante. Marrack descartó experimentalmente esta posibilidad con el sistema de Neumococo Tipo II cuyo antisuero reacciona fuertemente con la goma de acacia. Primeramente hizo precipitar el anticuerpo cruzante con la goma y del sobrenadante precipitó lo sobrante con S-II, recobrando este material del precipitado al desnaturalizar las globulinas con álcali caliente. Este S-II recobrado del precipitado específico, fue puesto en contacto con antisuero fresco, siendo capaz de precipitarlo en su totalidad e indicando al menos en este sistema, que tanto los anticuerpos que reaccionan con la goma como los que precipitan con S-II son idénticos (8).

Sucede frecuentemente que, ciertos anticuerpos pueden presentar reacciones cruzadas con más de un polisacárido, siendo importante saber si los residuos reaccionantes en estos materiales son iguales. Volviendo al caso de anti-S-II que reacciona con goma de acacia, se ha comprobado, en este caso particular, que el antisuero absorbido con esta goma es capaz aún de precipitar con goma de ciruelo. El análisis cuantitativo de los precipitados formados con goma de acacia da valores de 0,34 mg de N por ml y de 0,69 mg los de goma de ciruelo. Si se absorbe primero con esta última al agregar luego la de acacia, ya no se produce nuevo precipitado indicando que todo el anticuerpo cruzante inclusive anti-acacia ha sido eliminado. El proceso inverso hace desaparecer la parte proporcional correspondiente (8).

Desde el año 1932, J. Zozaya (9) describió las primeras reacciones cruzadas producidas con dextranas (polímeros de glucosa producidos por ciertas cepas de *Leuconostoc*) y sueros antineumocócicos y anti-salmonelas. Los experimentos fueron de orden cualitativo y hace poco se pudieron efectuar estudios cuantitativos. Nuestros experimentos tenían por objeto analizar más detalladamente estas y otras reacciones similares e interpretarlas a la luz de las teorías cuantitativas de precipitación (10).

Los antisueros usados en este trabajo fueron producidos en caballos con las cepas 0901 de *S. typhi* y B 50-90 de *S. paratyphi* B, siendo este trabajo efectuado por el grupo del Departamento de Vacunas del Instituto Pasteur de París bajo la dirección de A. M. Staub. Las salmonelas del tipo descrito contienen los siguientes antígenos somáticos (0) según el esquema de White-Kaufman: XI, XII₁, XII₂ y XII₃ y los de la cepa B-50-19 corresponden a los I, IV, V, XII₁ y XII₂. Se comprende que los azúcares comunes deben estar presentes en XII₁ y XII₂ que son los grupos antigénicos similares según este esquema (11).

Al recibir estos antisueros se prepararon pruebas cualitativas de precipitación con 0,05 mg de diversos polisacáridos en porciones de 1 ml, dejando reaccionar la mezcla en frío. En caso de precipitación inmediata se añadía otra porción del antígeno en ese momento. En la mayoría de los casos se tomaban lecturas después de ocho a diez días de instaladas las reacciones y se agregaban mayores cantidades de los polisacáridos ya que en ocasiones es necesario un cierto exceso para obtener precipitación. Este tipo de

reacciones son señaladas como negativas (-) a fuertemente positivas (++++) dependiendo de la cantidad de precipitado formado. Las mezclas que resultaron positivas en este examen preliminar fueron seleccionadas para el análisis cuantitativo, midiendo el N del precipitado por una técnica de micro-Kjeldahl hecha sensible

determina la reacción en este caso. Existe cierta evidencia indicando que la glucosa, 1, 6, en ciertos carbohidratos puede reaccionar en anti-S-II en lugar o tan bien como los puntos de ramificación 1, 4, 6 (13). Del mismo suero antitífico se puede, con poliglucosa sintética Fracción A₁, precipitar el doble de anticuerpo que con S-II

TABLA I

PRECIPITACIÓN DE VARIOS POLISACÁRIDOS CON SUEROS ANTITIFÓIDICO Y ANTIPARATIFICO
(Según Heidelberg y Córdoba, *J. Exp. Med.*, 104: 375-382, 1956).

Polisacárido empleado	Antitífico 834	Antiparatífico B1137
S II	++± sobrenadante ++ con manana de levadura	+
S III	±(±)	±(±)
S VIII	++	±
S IX	++	±
S XII	+	±
S XIV	+	++
S XVIII	±(+±)	+(+±)
Poliglucosa sintética fracción A ₁	++	+±
Semilla de tamarindo	++++	+
Arabogalactana de pino (Jeffrey)	++	++
Arabogalactana de abeto (Lardi)	-(+±) sobrenadante con S II +++	+
Goma arábica degradada	+±	+±
Goma "ghatti"	++	++
Manana (levadura)	++	+
Mucílago de ciprés (carob)	+	++++
Mucílago de "okra"	-	+++
Fracción soluble de agar	+	+
Fracción CI de bacilo tuberculoso		+

para 10 µg de N. (Los resultados cualitativos están en la Tabla I y los cuantitativos en la II). Se emplearon 7 polisacáridos específicos de neumococos conteniendo todos glucosa como uno de los azúcares integrantes y que forma también parte de los antígenos de salmonelas. Algunos de estos polisacáridos contienen también galactosa y manosa. Únicamente se detallan las reacciones con S-II y S-IV que son las de interés.

El material llamado S-II es un polisacárido formado por D-glucosa, L-ramnosa y ácido D-glucurónico donde se supone que toda la glucosa se encuentra en puntos de ramificación 1, 4, 6, mientras que los enlaces de ramnosa son 1, 3 (12). Los resultados de las pruebas tanto cualitativas como cuantitativas, muestran que S-II reacciona más fuertemente con el anti-tífico que con el anti-paratífico B. Esto puede indicar que la glucosa en el antígeno 0 del tífico se encuentra en enlaces similares o que es la ramnosa de estos polisacáridos de salmonelas la que

y el suero absorbido con este material ya solamente precipita 4 µg adicionales de N cuando se agrega S-II. Como la poliglucosa carece de ramnosa, se piensa que las dos reacciones son motivadas por la glucosa, que también existe en la poliglucosa de enlaces 1, 4 y 1, 4, 6 (14).

Tanto el glucógeno como el polisacárido de semilla de tamarindo tienen glucosa en puntos de ramificación 1, 4, 6, poseyendo este último además un tercio de ella en enlaces 1, 4 y el resto de la molécula está compuesta de galactosa y xilosa, ocupando la galactosa posiciones terminales como azúcar no reductor (15). Tanto uno como el otro polisacárido y como el S-II, precipitan la misma cantidad de N del anticuerpo, pero no es enteramente la misma fracción, ya que el sobrenadante de la precipitación con glucógeno que fue de 30 µg, da solamente 10 µg N adicionales con S-II, mientras que el sobrenadante del producto de reacción con el material de tamarindo que fue de 23-28 µg de

N-da 18 μg N adicionales con S-II y 25 μg N posible que la reactividad del polisacárido de tamarindo, que, como se dijo, contiene galactosa terminal no reductora, sea más bien debida a este producto puede precipitar del antisuero. Es

TABLA II

RELACIONES CUANTITATIVAS EN LA PRECIPITACIÓN DE VARIOS POLISACÁRIDOS POR LOS SUEROS ANTITIFOIDICO Y ANTIPARATIFICO

(Según Heidelberg y Córdoba, *J. Exp. Med.*, 104: 375-382, 1956).

Polisacáridos mg	Suero antitifoídico 834		Suero antiparatifico B.1137
	1ª sangría 512 $\mu\text{gN/ml}$ μg	2ª sangría 430-442 $\mu\text{gN/ml}$ μg	342 $\mu\text{gN/ml}$ μg
S II			
0,01			1
0,025			0
0,03	29	32	
0,05	30	34 *	
0,10		31 *	
*los sobrenadantes con manana dieron la misma cantidad de N que el suero no absorbido			
Poliglucosa sintética			
0,3	50 Δ		19
0,4	53 Δ		19
0,6	64 *	57	
0,8	66 *		
1,0			
*los sobrenadantes con S II dieron 4 μgN			
Glucógeno			
0,25	21		
0,5	31		
1,0	30 *		
*los sobrenadantes con S II dieron 10 μgN			
Semilla de tamarindo			
0,03	23		
0,1	28 *		
0,4	23 **		
*los sobrenadantes con S II dieron 18 μgN			
Manana de levadura			
0,02			1
0,05		39 *	
0,1		41 *	
*sobrenadantes con S II dieron 32 μgN			
Mucilago de ciprés			
0,02	4	3	71
0,06		6	
0,2			80 *
0,4			64, 73 **
*sobrenadante c/polisacárido para B dieron 300 μgN			
Goma "guar"			
0,1			66
0,2			72
"Frijol de café" Kentucky			
0,1			61
0,2			60
Mucilago de "okra"			
0,05			34 *
0,1			40 *
0,2			45, 34 *
0,4			27

* Sobrenadante c/ciprés dieron 47 μgN .

Δ Sobrenadante c/arabogalactana de pino dieron 8 μgN , estos sobrenadantes dieron 11 μgN con una 2ª manana de levadura que dio 12 μgN con suero 834 no absorbido.

unidades de galacto-glucosa, cuya presencia puede suponerse por la extensa ramificación del compuesto. Este tipo de disacárido no aparecería por supuesto ni en S-II ni en el glucógeno

más intensamente en ambos antisueros, indicando que los residuos de galactosa, a menos que estuvieran unidos inmediatamente con una glucosa como se dijo antes, no jugarían un papel

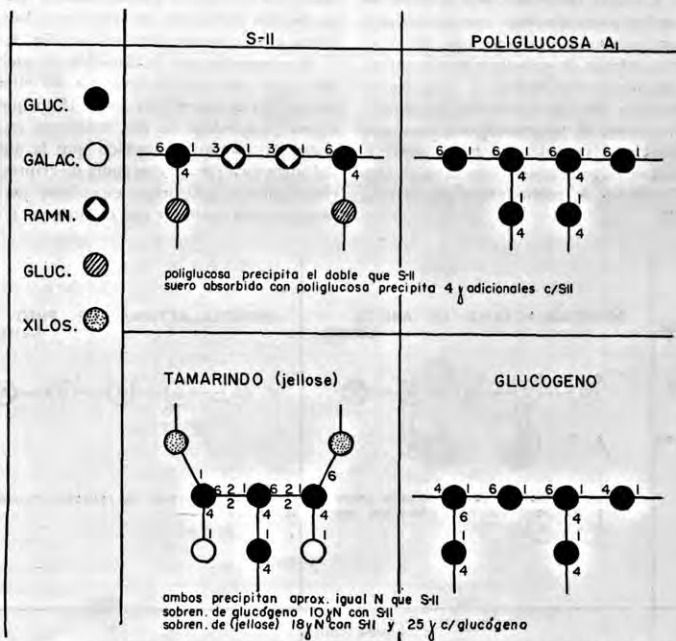


Fig. 3.—Esquemas de los polisacáridos experimentados por Heidelberger y Córdoba (*J. Exp. Med.*, 104: 375, 1956).

y su existencia no ha sido en realidad demostrada. La presencia de la galactosa terminal como se verá adelante, no parece ser la responsable de la reactividad observada y si la suposición apuntada arriba es la correcta, debemos suponer entonces que tanto el polisacárido de tamarindo como el específico O de *Salmonella typhi* contienen como grupos reactivos el disacárido postulado (fig. 3).

Los polisacáridos de goma "ghatti" (16) y de la goma arábica degradada (17), muestran reacciones hasta cierto punto limitadas y no muy distintas con ambos antisueros. Todos estos productos están formados en mayor o menor grado de galactosas en su mayoría en enlaces 1, 6 (-) 1, 3 y (o) 1, 3, 6, probablemente en configuración β . La arabogalactana de abeto tiene mayor porcentaje de galactosa terminal no reductora que la de pino, y sin embargo esta última reacciona

decisivo en la reacción. Existen razones para pensar en la existencia de residuos de galactosa en uniones β 1, 3-1, 6 y 1, 3, 6 en el polisacárido S-XIV (20) que explicarían las reacciones cruzadas de este material y de las tres arabogalactanas estudiadas con ambos antisueros.

Como se puede apreciar en la Tabla II, se ensayaron también un grupo de galactomananas que comprenden el mucilago de ciprés (21), la goma "guar" (22) y el mucilago del frijol de café de Kentucky (23). Todos estos materiales reaccionaron en mayor grado con el suero anti-Paratífico B, pareciéndose en esto al mucilago de "okra" (24). Estas galactomananas están caracterizadas por su contenido de galactosas en residuos no reductores terminales en proporciones variables del 14 al 20 por ciento, unidas a la cadena principal por medio de unidades de manopiranosas. Estando las manosas

unidas entre sí y con las galactosas en enlaces 1, 4, 6 y las cadenas principales constituidas por manopiranosas 1,4 en configuración β .

Las reacciones cruzadas entre el suero anti-paratífico B y estos materiales, son bastante intensas, concluyéndose que una apreciable cantidad del anticuerpo de este antisuero está dirigido contra cadenas de galactopiranosas enlazadas con manosas como se dijo, o hacia los residuos múltiples de manopiranosas. Es posible, que terminaciones de galacto-oligomanosas sean las responsables y ya Kabat ha hecho notar la importancia de oligosacáridos terminales en ciertas especificidades de polisacáridos por él estudiados (25).

terístico por cadenas de manosas unidas 1, 2 y 1, 3, con ramificaciones de este mismo azúcar no reductor en posiciones 6- (27). Las reacciones producidas en ambos sueros con este polisacárido indicarían que la manosa que existe en los dos poliósidos de *Salmonella* lo está en forma esencialmente distinta (ver fig. 4).

Se comprobó que la absorción de suero anti-tífico con manana de levadura no elimina el anticuerpo que precipita con S-II lo que es de esperar tratándose de dos diferentes especificidades. Se comprobó también que la absorción del suero anti-Para B con goma de ciprés utiliza efectivamente anticuerpo específico, ya que la precipitación posterior con el antígeno 0 de *Sal-*

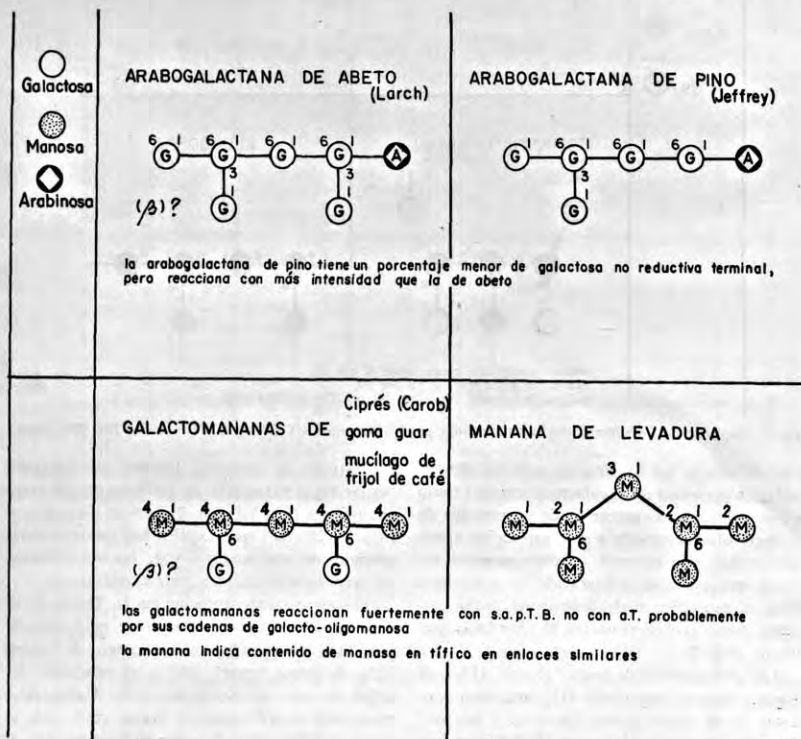


Fig. 4.—Esquemas de los polisacáridos experimentados por Heidelberg y Córdoba (*J. Exp. Med.*, 104: 375, 1956).

Al revés de lo que sucede con los compuestos anteriores, la manana de la levadura, resultó más precipitante con el antisuero anti-tífico que con el anti-Para B. Este polímero siendo carac-

monella Para B está disminuida en la proporción correspondiente.

Se reconoce que los datos apuntados en relación con las estructuras de los antígenos 0 de

las cepas de *Salmonella* estudiadas no son muy concisos ni muy definitivos por lo cual los esquemas propuestos provisionalmente en la figura 5 dejan bastante que desear y se han construido más bien con fines ilustrativos y de aclaración para describir los resultados obtenidos.

suscitado gran interés, principalmente médico al principio y, más adelante, también en el campo de la química. Ha sido éste uno de los terrenos naturales de la inmunológica tanto porque es posible tomar el estudio de los receptores de los eritrocitos "in situ" como aislar y

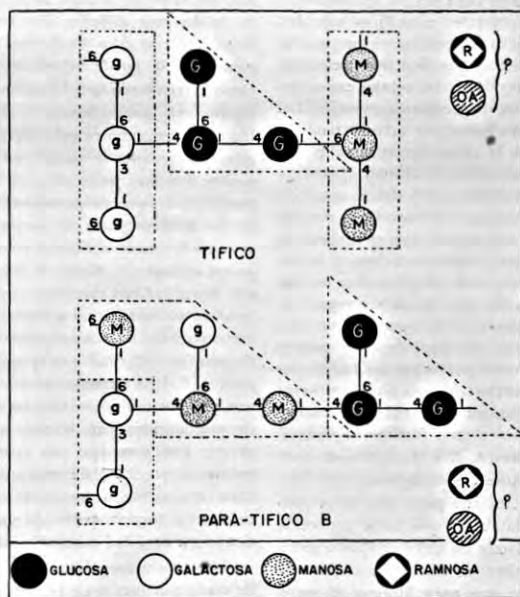


Fig. 5.—Posible estructura de los antígenos tifico y paratífico estudiados por Heidelberger y Córdoba.

Es pertinente añadir que el grupo del Instituto Pasteur continúa estudiando estos poliósidos y los resultados de la oxidación con ácido peryódico del polisacárido O de *Salmonella typhosa* son consistentes con nuestros resultados (27). Asimismo, se ha descubierto que además de los azúcares descritos en estos poliósidos (11) el Tifico contiene tivelosa y el Para B abecuososa. La importancia que estos carbohidratos nuevos pueda tener en la especificidad homóloga no es de despreciar y ya existen indicaciones que desoxihexasas de este tipo, ocupando posiciones terminales en el poliósido de *Salmonella*, determinan sensiblemente su reactividad con el antisuero (28).

SUSTANCIAS DE GRUPOS SANGÜÍNEOS

Desde los clásicos experimentos de Landsteiner (29) las sustancias de grupo sanguíneo han

purificar materiales de otros fluidos y secreciones, de naturaleza de carbohidrato y que muestran las mismas especificidades serológicas.

Aunque por mucho tiempo se intentó el aislamiento de estas sustancias directamente de eritrocitos, nunca en realidad esta fuente ha sido la básica por las innumerables dificultades técnicas encontradas y los químicos han preferido volver los ojos hacia secreciones y fluidos. Los quistes mucoides del ovario son quizá las fuentes de material más rico. La saliva y otros fluidos como meconio y líquido amniótico en menor grado, siendo la calidad inferior a la de los quistes.

En la actualidad se cuenta en la purificación de estos materiales con dos métodos principales, ambos de uso generalizado. Ya se dijo al principio que la técnica inmunológica básica

para seguir la actividad de estos preparados a lo largo de las diferentes purificaciones es la de inhibición de la hemaglutinación. Existen y se usan otros métodos, entre los cuales se destaca por ejemplo la preparación de sistemas enzimáticos dirigidos a inactivar en los eritrocitos los receptores de grupo y cuya acción se manifiesta también en los materiales específicos solubles. Watkins (30) emplea recientemente preparados de *Trichomonas foetus* que destruyen selectivamente los receptores H en las células rojas, dejando intactos los A, B y otros de especificidad viral. Estas preparaciones son activas también contra la sustancia H en su forma soluble. Resultados de esta naturaleza realzan el concepto de la identidad del material del receptor celular y de las sustancias solubles. Otro camino consiste en tratar eritrocitos con periodato en diferentes condiciones, suponiendo que si la naturaleza de los receptores es glicosídica se obtendrá una oxidación que altere su especificidad (31). Los hechos van de acuerdo con esta suposición encontrándose aquí también paralelismo de la acción del periodato en las células íntegras y en los materiales solubles. Los experimentos de Morgan en este sentido muestran que el factor Rhesus es más fácilmente destruido que los receptores A, B y H, indicando también su posible naturaleza de carbohidrato. Desgraciadamente en este caso particular no se puede llegar más adelante, ya que no se conoce la presencia de este factor en otros fluidos o secreciones que permitiera su aislamiento (32). Es conveniente aclarar que para Morgan el material segregado por los individuos de grupo 0 se llama H, existiendo cierto grado de confusión, ya que este mismo producto es llamado 0 (H) por Kabat y su grupo. Dado que personas de grupo A,B también lo secretan, el efecto no se puede considerar producido por el gene 0. Para poder identificar una estructura 0 se necesita un suero anti-0 que no se conoce y si se habla de suero anti-H en realidad se trata de un suero producido en conejos por la inyección de sustancia H.

El primer indicio con respecto a una posible fuente extra de sustancias de grupo vino con la observación de que la pepsina o peptonas preparadas con estómago de cerdo, contenían actividad A (33) y otro de los descubrimientos que enfocó el punto químico fue el de Landsteiner al comprobar que los aminoácidos encontrados forman parte de la estructura de estos materiales (29).

En el largo y tedioso curso del estudio de sustancias se ha formado la opinión que puede ser reproducida a continuación y que fue emitida recientemente por un distinguido investigador en este campo: *"El aislamiento y establecimiento de un grado conveniente de homogeneidad en las preparaciones de sustancias de grupo, es de los más difíciles. En sentido estricto es imposible con estos productos hablar de homogeneidad. Se puede referir a una preparación como electroforéticamente homogénea, inmunológicamente homogénea u homogénea en la ultracentrífuga, pero en mi experiencia es raro que estas propiedades se junten en una sola preparación. Por otra parte no se debe extremar, y se puede decir que preparaciones que a lo largo de los diversos pasos de su purificación siguen mostrando buena actividad serológica, deben seguirse trabajando. Como la tendencia es de asociar actividad con compuestos de bajo peso molecular, aminoácidos o azúcares, es esencial que las sustancias sean homogéneas, por el peligro de asociar actividad con posibles contaminantes (34)".* Una circunstancia de estas por lo menos, ya ha sucedido; se obtuvo un valor de 0,7% de aminoácidos para ciertas preparaciones de grupo, que tuvo que ser corregido posteriormente ya que 0,4% de estos aminoácidos difundían libremente a través de membranas indicando no formar parte de la macromolécula siendo en realidad contaminantes (35).

Los productos aislados de mucosa gástrica de cerdo por medio de la digestión con pepsina o por la autólisis muestran cierto grado de uniformidad en la composición. Tratándose de la digestión enzimática la evidencia acumulada por Kabat es de que este proceso no llega a completarse, por lo cual se explica que la composición en aminoácidos de diferentes preparaciones no sea igual. Las preparaciones de este mismo autor, con especificidad A, sin contener apreciables cantidades de 0 (H), muestran esencialmente la misma actividad serológica y por este único criterio son uniformes. Tanto la totalidad de la hexosamina como de la fucosa del antígeno son precipitados con el anticuerpo A y esto no sucede cuando existe además otra sustancia en mezclas ya que en este caso [A y 0 (H)] sólo la hexosamina y metilpentosa correspondiente a A es precipitada con anti-A.

El contenido de metilpentosa (L-fucosa) es en estas preparaciones variable aún en las de idéntica especificidad y esto se interpreta con la

postulación de un espectro de sustancias, más que con la idea de que la estructura que serológicamente se clasifica como una letra tenga una correspondencia química única y absoluta. Por otro lado aún la formación de la metilpentosa por ejemplo, dentro de la estructura macromolecular, no es garantía de que su papel ahí sea determinante en las reacciones serológicas. Se puede liberar de la sustancia A gran cantidad de fucosa y su especificidad no se altera grandemente (32). Esta idea de la multiplicidad de las sustancias, aún de un mismo individuo, es compartida por Morgan que da para ello una explicación genética y datos experimentales en su apoyo (36).

Con referencia a las sustancias de origen humano, el primer problema que se presenta es el de encontrar fuentes adecuadas. Dos son las más utilizadas y, quizá la más natural de ellas sea la saliva, aunque con el inconveniente de que los rendimientos son bajos y se necesita cierto tiempo para coleccionar una buena cantidad. El otro material es extraído de quistes del ovario, que pueden colectarse en ocasiones de un volumen de 10 lt y donde al final se consigue purificar cerca de 23 g de sustancia. La principal desventaja de los quistes es que su formación requiere cierto tiempo, durante el cual mecanismos enzimáticos de su interior pueden alterar en cierto grado las sustancias, modificándolas con respecto a su estado nativo.

en dejar autolizar el material crudo o en incubarlo con pepsina a 37° en condiciones adecuadas, haciendo precipitaciones con etanol, para los pasos finales. Se obtienen de esta manera productos que no difieren esencialmente en sus propiedades físicas y cuyo peso molecular oscila alrededor de los 300 000, con excepción de una preparación B señalada por Morgan (32) cuyo peso molecular es de 2 000 000, siendo la explicación de este hecho no muy clara aún. Las reacciones de esta sustancia B, de alto peso molecular, al calentarla moderadamente a pH 7 varían con respecto a los reactivos serológicos con que se prueba, por lo cual el criterio de pureza queda sin resolver.

En la Tabla III, se detallan los datos analíticos de una serie de estas sustancias. Se pueden apreciar diferencias sobre todo en la rotación óptica específica y en el contenido de hexosamina del material B. Estas cifras analíticas no son esencialmente muy diferentes de las mencionadas en general por otros autores y con excepción de las citadas características de la sustancia B, los demás productos, independientemente de su carácter serológico, son muy similares (32). Existe un método estrictamente inmunológico que el grupo de Kabat usa mucho en estas investigaciones y consiste en el análisis cuantitativo del precipitado específico formado por el anticuerpo y la sustancia. Se hacen reaccionar muestras de estos materiales con los correspondientes anticuerpos como en el caso de

TABLA III

VALORES TÍPICOS ANALÍTICOS DE PREPARACIONES DE SUSTANCIAS DE GRUPO SANGUÍNEO HUMANAS
(Según W. T. J. Morgan, *Proc. Roy. Soc. Med.*, 46: 783, 1953).

	Rotación	Nitrógeno	Acetilo	Hexosamina	Reducción	Fucosa
	—	%	%	%	%	%
Sustancia A	+15°	5,7	9,0	37	56	18
" H	-30°	5,3	8,6	31	54	13
" Le ^a	-40°	5,0	9,9	32	57	12
" B	-0°	5,7	7,0	20	50	18

En la actualidad dos son los procedimientos de purificación más usados, siendo ambos bastante efectivos y dependiendo la selección de la familiaridad del investigador con uno de ellos. En esencia el primero hace uso del fenol al 90% para purificar extensamente el material crudo y más tarde se usan precipitaciones con alcohol en diferentes concentraciones. El segundo método seguido por el grupo de Kabat, consiste

la precipitación cuantitativa y el precipitado formado, después de la incubación, es aislado y lavado de la manera usual, y en él se efectúan análisis para hexosamina (37), metilpentosa, etc. Los resultados obtenidos de esta manera en un precipitado dado, son comparados, con los valores de la muestra original del antígeno. Así, se han obtenido valores en las preparaciones purificadas B de saliva correspondientes al 100% de

hexosamina, que comparan como un valor de 50% para este azúcar en los precipitados producidos con otros materiales B.

De la misma manera se pueden analizar metilpentosa con la técnica colorimétrica de Dische o cualquier otro componente característico en el antígeno (38). Todavía mencionaremos en relación con la purificación de estos materiales, el método consistente en escoger un solvente en que el material por investigar sea parcialmente soluble, poniéndolo con una porción de éste y cambiando por solvente fresco hasta su completa disolución; las muestras así obtenidas son evaporadas, liofilizadas y analizadas separadamente, lográndose valores similares si el material es homogéneo.

El examen de los productos de hidrólisis muestra siempre la presencia de 4 azúcares y 11 aminoácidos, siendo los carbohidratos la N-acetilglucosamina, N-acetilgalactosamina, D-galactosa y la L-fucosa; los aminoácidos encontrados son: la alanina, arginina, ácido aspártico, ácido glutámico, glicina, leucina e isoleucina, lisina, prolina, serina, treonina y valina.

En el transcurso del fraccionamiento y purificación de estas sustancias y con la idea de correlacionar los datos fisicoquímicos y los resultados de las hidrólisis, se acostumbra tratar de aislar unidades pequeñas de la macromolécula, ya sean carbohidratos o aminoácidos, que aún muestren actividad biológica. Con este fin se utilizan hidrólisis ácidas moderadas, tratamientos enzimáticos, oxidación con ácido periódico y metilaciones. Estas, tan útiles en estudios estructurales de otros polisacáridos, no han rendido muy buenos frutos en este campo, quizá, debido a la labilidad de tales compuestos sobre todo en medios alcalinos. Con la hidrólisis ácida la fucosa es liberada rápidamente en todas las sustancias estudiadas llegando a un máximo del 80% del total. No siempre esta liberación va acompañada de pérdida de especificidad y tampoco se conoce claramente el papel de la fucosa que permanece unida. Otra modificación que se obtiene al hidrolizar con ácido, consiste en acrecentar marcadamente las reacciones cruzadas con suero antineumocócico Tipo XIV, hecho bien conocido hace tiempo y empleado con éxito para diferenciar sustancias del grupo A entre sí (39).

Quizá de los métodos enumerados, el tratamiento con preparaciones enzimáticas sea el que rinde mejores resultados, sobre todo, porque se pueden aislar productos de bajo peso molecular

liberados en la reacción y que pueden probarse en el sistema antígeno-anticuerpo como inhibidores específicos de la hemaglutinación. Así, por ejemplo: en el sistema A anti-A la N-acetilgalactosamina es prácticamente el único producto de hidrólisis que la inhibe, siendo la galactosa el azúcar inhibidor en el caso del sistema B, anti-B (40).

Existen pocas características químicas que permitan diferenciar una sustancia de un grupo de las otras; sin embargo, se ha podido observar que la relación obtenida al dividir el valor de glucosamina entre el valor de la galactosamina, da un índice hasta cierto punto característico de grupo. Esta relación, en el caso de las sustancias de Tipo A, es de 1 a 1,5; en el caso de las sustancias Tipo B es de 1,5 a 3,8; en el caso de las sustancias del Tipo Le^a es de 3,1 y en el caso de sustancias de Tipo H oscila de 3 a 15. Las inferencias que se hacen de estos índices, apuntan a características estructurales macromoleculares distintas y quizá definitivas (41).

Para finalizar, se ha incluido (fig. 6) una estructura posible para las sustancias de grupo propuesta por Morgan, que la postula tomando en cuenta la mayoría de los resultados experimentales con los diversos métodos de análisis.

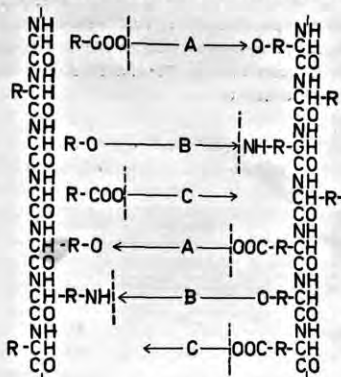


Fig. 6.—Estructura probable de las sustancias de grupo sanguíneo humano A propuesta por Morgan (*Polysaccharides in Biology*, ed. G. F. Springer, The Josiah-Macy Jr. Fund, 1956).

La cadena de azúcar A se visualiza como unida por su grupo reductor (señalado con una flecha) a la cadena peptídica, por medio de un enlace 0-glicosídico, estable a la hidrólisis alcalina. La cadena de azúcares puede desligarse en su lado no reductor (indicado por línea de puntos) de la cadena peptídica, ya que esta unión la forma

un éster lábil al álcali, aunque en realidad es posible que la cadena de carbohidratos se separe junto con el péptido. Las cadenas B también formadas por unidades de carbohidratos, están unidas al péptido por enlaces lábiles N-glicosídicos, por su extremo reductor, que al tratarse con ácido se degradarían fácilmente. La presencia en los productos de hidrólisis alcalina, de oligosacáridos que ostentan en un extremo estructuras N-glicosídicas y la posibilidad de esterificación en el otro, hacen necesario postular las cadenas C que llenan estos requisitos. Recientemente se ha demostrado que los enlaces 1,3-glicosídicos de muchos carbohidratos son extremadamente sensibles, existiendo la posibilidad de que la labilidad de estos compuestos al álcali, sea debida a la presencia de este tipo de enlaces. La existencia de dos cadenas de carbohidratos que la estructura postula, parece estar bien fundamentada, siendo una de ellas la responsable del aumento de la reacción cruzada con S-XIV, que se observa al hidrolizar moderadamente estos materiales con ácido (32).

La complejidad estructural de estas sustancias es notoria, al igual que la escasez de información pertinente, antes de tener la cual, no se puede asegurar que las diferencias observadas y controladas con las finas técnicas de la inmuoquímica estén sólidamente fundamentadas; sin embargo, se sabe que éste es el camino correcto en el análisis y que la conclusión de la metodología en el estudio de estos importantes productos naturales debe conducir al éxito.

SUMMARY

The systematical use of immunochemical techniques for the study of polysaccharides makes possible to correlate the information obtained by chemical procedures with data on the structure, linkages and nature of the sugars given by a simple specific biological test. The specificity of this test can best be explained by assuming the presence of multiple active sites both in the antigen and in the antibody molecules structurally complementary one to the other.

Based on the above theory, Heidelberger and his school developed the quantitative precipitin technique most useful for this kind of investigation. The extension to the detailed analysis of the cross-reactions between anti-Pneumococcal sera and various bacterial and plant polysaccharides have elucidated much structural informa-

tion concerning the *Pneumococcus* capsular materials. A recent experiment with horse and *Salmonella* sera had shown that when these antibodies are to be reacted with a battery of plant and bacterial polysaccharides there is too a series of cross-reactions which can be exactly measured by Nitrogen precipitated and explained in quantitative precipitin terms. Although both glucose and mannose are present in the Typhoid and Para typhoid B antigens the results of the cross-reactions of the antisera with polyglucoses in one hand and galactomannans on the other have established essentially different arrangement of these sugars within the macromolecule. The galactose per se cannot explain some of the reactions and a galacto-glucose unit determinant of galactose specificity is thus postulated. In view of recent findings the possible role of deoxihexoses on the specificity of the homologous reaction has to be considered.

Many natural sources had been tried as starting material for the isolation of blood group substances and two, none of them red cells, had passed the requirements being the most generally used. We refer to mucinous ovarian cysts used by Morgan and to saliva from suitable secretors as employed by Kabat. In the research of blood group substances of animal origin the hog stomach lining is perhaps the best source although some others are still employed.

The isolation and purification of these substances becomes a formidable task and the right attitude is pointed out by Morgan. The trend seems to be to the isolation and characterization of the smaller unit with full blood group activity and for the purpose two general methods are widely employed. In one of them, the native materials is first purified with phenol to remove mainly non specific proteins and subjected next to fractional precipitations with ethanol. The other involves a peptic digestion of the crude substances preliminary to the alcohol fractionation. In both instances the final products are highly purified with a Nitrogen content no more than 6-8%. The Glucosamine-Galactosamine ratios which had been shown of relative importance in the identification of specificities for the various substances are to be obtained from this purified products.

All along the several steps becomes necessary to control the serological quality of the product and this is easily done by quantitative precipitin techniques and by the methods of inhibition of the hemagglutination.

The employment of enzymatic preparations for liberating from the macromolecule small active oligosaccharides had been used recently. There is some justified hope in this approach since the traditional methylations so useful for the structural studies of carbohydrates have been rendered with these substances some discouraging results due to the fragility of the molecule to alkali.

One possible structure for the substances consists essentially in a triple carbohydrate chain linked O-glycosidically to a peptide chain and by an alkali labile reducing end group to the other peptide chain. The presence of N-glycosidic linkages is suggested by increasing reduction in the acid hydrolysis. The third chain joins to the aminoacid structures through an ester in one end and by a N-glycosidic link in the other.

BIBLIOGRAFÍA

1. HEIDELBERGER, M. y F. E. KENDALL, *J. Exp. Med.*, **61**: 563, 1935.
2. KABAT, E. A. y M. M. MAYER, *Experimental Immunochimistry*. Charles C. Thomas, Springfield, Ill., 1948.
3. MORGAN, W. T. J. y H. R. KING, *Biochem. J.*, **37**: 640, 1943.
4. HEIDELBERGER, M., E. A. KABAT, y D. L. SHRIVASTAVA, *J. Exp. Med.*, **65**: 487, 1937.
5. HEIDELBERGER, M. y W. F. GOEBEL, *J. Biol. Chem.*, **70**: 613, 1926; **74**: 613, 1927; HOTCHKISS, R. D. y W. F. GOEBEL, *J. Biol. Chem.*, **121**: 195, 1937; R. E. REEVES, y W. F. GOEBEL, *J. Biol. Chem.*, **139**: 511, 1941.
6. GOEBEL, W. F., *J. Biol. Chem.*, **110**: 391, 1935; M. HEIDELBERGER, E. A. KABAT y M. M. MAYER, *J. Exp. Med.*, **75**: 35, 1942.
7. HEIDELBERGER, M. y G. L. HOBBS, *Proc. Nat. Acad. Sc.*, **28**: 516, 1942.
8. MARRACK, J., y B. R. CARPENTER, *Brit. J. Exper. Path.*, **19**: 53, 1938.
9. ZOZAYA, J., *J. Exp. Med.*, **55**: 353, 1932; SAGE, J. Y. y E. J. HEHRE, *J. Immunol.*, **43**: 119, 1942.
10. HEIDELBERGER, M. y F. CORDOBA, *J. Exp. Med.*, **104**: 375, 1956.
11. PON, G. y A. M. STAUB, *Bull. Soc. Chim. Biol.*, **37**: 1283, 1955; STAUB, A. M. y G. PON, *Ann. Inst. Pasteur*, **40**: 441, 1956.
12. HEIDELBERGER, M., W. F. GOEBEL y O. T. AVERY, *J. Exp. Med.*, **42**: 727, 1925; RECORD, B. R. y M. J. STACEY, *J. Chem. Soc.*, pág. 1561, 1948; S. N. BEISER, E. A. KABAT y J. M. SCHOR, *J. Immunol.*, **69**: 297, 1952; K. BUTLER y M. STACEY, *J. Chem. Soc.*, pág. 1537, 1955.
13. HEIDELBERGER, M. y J. ADAMS, *J. Exp. Med.*, **103**: 189, 1956.
14. PACSU, E. y P. T. MORA, *J. Am. Chem. Soc.*, **72**: 1045, 1950.
15. WHITE, E. V. y P. S. RAO, *J. Am. Chem. Soc.*, **75**: 2617, 1953.
16. ASPINALL, G. O., E. L. HIRST y A. WICKSTROM, *J. Chem. Soc.*, pág. 1160, 1955.
17. HEIDELBERGER, M., O. T. AVERY y W. F. GOEBEL, *J. Exp. Med.*, **49**: 847, 1929; SMITH, F., *J. Chem. Soc.*, pág. 1035, 1940.
18. CAMPBELL, W. G., E. L. HIRST y J. K. N. JONES, *J. Chem. Soc.*, pág. 774, 1948.
19. WADMAN, W. H., A. B. ANDERSON y W. Z. HASSID, *J. Am. Chem. Soc.*, **76**: 4097, 1954.
20. HEIDELBERGER, M., DISCHE, Z., NEELY, W. B., y WOLFROM, M. L., *J. Am. Chem. Soc.*, **77**: 3511, 1955; M. HEIDELBERGER, *J. Am. Chem. Soc.*, **77**: 4308, 1955.
21. HIRST, E. L. y J. K. N. JONES, *J. Chem. Soc.*, pág. 1278, 1948; SMITH, F., *J. Am. Chem. Soc.*, **70**: 3249, 1948.
22. AHMED, Z. F. y R. L. WHISTLER, *J. Am. Chem. Soc.*, **72**: 2524, 1950; RAFIQUE, C. M. y F. SMITH, *J. Am. Chem. Soc.*, **72**: 4634, 1950.
23. LARSON, E. B. y F. SMITH, *J. Am. Chem. Soc.*, **77**: 429, 1955.
24. WHISTLER, R. L. y H. E. CONRAD, *J. Am. Chem. Soc.*, **76**: 1673, 3544, 1954.
25. KABAT, E. A., *J. Am. Chem. Soc.*, **76**: 3709, 1954.
26. HAWORTH, W. N., E. L. HIRST y F. A. ISHERWOOD, *J. Chem. Soc.*, pág. 784, 1937; HAWORTH, W. N., R. L. HEATH y S. PEAT, *J. Chem. Soc.*, pág. 833, 1941.
27. STAUB, A. M. y R. TINELLI, *Compt. rend. des séanc. Acad. d. Scienc.*, **243**: 1460-1463, Séance du 5 novembre, 1956.
28. STAUB, A. M. y R. TINELLI, *Resúmenes del Congreso Internacional de Bioquímica*. Viena, 1-6 Sept. 1958, pág. 194, nº 16-16.
29. LANDSTEINER, K., *The Specificity of Serological Reactions*. Cambridge Harvard Univ. Press, 1945.
30. WATKINS, W. M., *Biochem. J.*, **54**: pág. XXXIII, 1953.
31. AMINOFF, D. y W. T. J. MORGAN, *Biochem. J.*, **48**: 74, 1951.
32. MORGAN, W. T. J., en *Polysaccharides in Biology*, Ed. George F. Springer, The Josiah Macy, Jr. Found, 1956.
33. SCHIFF, F., *Zentralbl. f. Bakt.*, **98**: 91, 1930.
34. MORGAN, W. T. J., *Polysaccharides in Biology*, Ed. George F. Springer.
35. LESKOWITZ, S., H. VAN VUNAKIS y E. A. KABAT, *J. Am. Chem. Soc.*, **74**: 5538, 1952.
36. GIBSON, R. A., W. T. J. MORGAN, y M. GIBSON, *Biochem. J.*, **60**: 428, 1955.
37. BENDICH, A., E. A. KABAT y A. E. BEZER, *J. Exp. Med.*, **83**: 485, 1946.
38. DISCHE, Z. y L. B. SHETTLES, *J. Biol. Chem.*, **175**: 595, 1948.
39. KABAT, E. A., *Blood Group Substances*. Academic Press Inc. Nueva York, 1955.
40. WATKINS, W. M. y W. T. J. MORGAN, *Nature*, **175**: 676, 1955.
41. LESKOWITZ, S. y E. A. KABAT, *J. Am. Chem. Soc.*, **76**: 5060, 1954.

Comunicaciones originales

ESTERIFICACION DEL CLORHIDRATO DE GLICINA EMPLEANDO EL ACIDO CLOROSULFONICO COMO CATALIZADOR

El método clásico para la preparación de los clorhidratos de los ésteres de los aminoácidos es el que primeramente fue descrito por Curtius y Goebel en 1888 (1) y que consiste en pasar una corriente de HCl seca por una suspensión del aminoácido en el alcohol absoluto correspondiente, manteniendo la temperatura por debajo del punto de ebullición de la suspensión, durante 30 minutos.

El éster se libera de su clorhidrato por neutralización hasta un pH ligeramente alcalino con una solución valorada de álcali, o una solución de un bicarbonato alcalino y a baja temperatura (hielo-sal común) pues se saponifican muy fácilmente.

El éster se extrae con éter etílico.

El clorhidrato del éster etílico de la glicina ha sido preparado en muy diversas formas:

- a) Etanol absoluto y HCl seco sobre la glicina (1, 2).
- b) Cloruro de alfa-amino acetilo y etanol absoluto (3).
- c) Amoníaco o hexametilentetramina sobre el ácido cloracético y subsiguiente hidrólisis con ácido clorhídrico alcohólico (3, 4).
- d) HCl seco y etanol absoluto sobre el metiliminioacetónitrilo (5).
- e) Reducción del clorhidrato del éster imídico correspondiente (6).

En todos estos casos se pueden preparar ésteres de otros alcoholes sometiendo a una alcoholisis el éster metílico del aminoácido, con un rendimiento de 83%.

El propósito del presente trabajo ha sido obtener los ésteres de la glicocola a partir de su clorhidrato, siguiendo el método clásico de utilizar un exceso de alcohol para lograr un desplazamiento en sentido favorable del equilibrio, dentro del cual se desarrollan estas reacciones, utilizando el ácido clorosulfónico como catalizador (7, 8).

MATERIAL Y MÉTODOS

Material.

- a) Los alcoholes empleados se desecaron con cal viva hasta obtener un 99,5% de pureza.

- b) Clorhidrato de glicina obtenido por el método descrito por Curtius y Goebel (1) que consiste en calentar a reflujo por espacio de veinticuatro horas 500 g de ácido hipúrico (punto de fusión de 189-190°) en dos lt de HCl puro y concentrado. Al cabo de ese tiempo de calentamiento a reflujo se deja enfriar para que precipite el ácido benzoico formado; se filtra, concentrando la solución hasta casi ½ lt, extrayendo con éter etílico el clorhidrato de glicina; se evapora el éter a baño maría, con lo que se obtiene cristales rómbicos delicuescentes, solubles en alcohol etílico absoluto en frío.

Los cristales obtenidos de clorhidrato de glicina, se prensan en papel filtro y se lavan con etanol absoluto en frío antes de utilizarse o mejor se recristalizan haciendo una solución saturada del producto en etanol absoluto caliente, hirviendo a reflujo durante 10 min; filtrándose en caliente para eliminar cualquier partícula en suspensión. Se deja enfriar lentamente en un vaso de precipitados.

Los cristales se secan al vacío y se muelen en un mortero para después determinarles el punto de fusión.

Punto de fusión mencionado, 178°.

Punto de fusión encontrado, 177-178°.

- c) Ácido clorosulfónico redistilado a 142-143°.

- d) Formaldehído neutro. Se colocan 50 ml de aldehído fórmico comercial (30-40%) en un vaso de precipitados y por medio de una bureta se agrega una solución de NaOH 0,2 N hasta neutralización, empleando fenolftaleína como indicador.

La parte experimental consiste en determinar las condiciones de tiempo, temperatura y proporción del catalizador (HClSO_3) que producen el mejor rendimiento empleando como base el clorhidrato de glicina y los diferentes alcoholes alifáticos saturados ya mencionados, todos con una pureza de 99,5% aproximadamente.

Método general.—En un matraz de tres cuellos, provisto de condensador a reflujo, embudo de llave y termómetro se colocan las cantidades ya indicadas de clorhidrato de glicina, el alcohol de 99,5% y por medio del embudo de llave se vierte el ácido clorosulfónico gota a gota procurando que la temperatura no pase de 30°.

Terminada la adición se calienta a reflujo durante 3 h. Después se enfría la solución (con mezcla frigorífica de hielo-sal común), se neutraliza con solución de NaHCO_3 hasta pH ligeramente alcalino y se extrae inmediatamente con éter etílico el éster liberado de su clorhidrato.

El extracto etéreo se lava con varias porciones de agua agitando ligeramente en un embudo de separación, eliminando cada vez la capa acuosa inferior. Ya lavado el extracto se deseca con Na_2SO_4 anhidro, se elimina el sulfato por filtración, el éter se evapora a baño maría. El éster se destila en baño de aceite a presión reducida (50 mm).

El rendimiento se determina agregando un exceso conocido de KOH alcohólico 0,5 N y calentando a reflujo durante 30 min. Antes de valorar el hidróxido de potasio que no reaccionó, se agrega formol neutro para eliminar la acción del grupo amino.

Se inició el trabajo utilizando cantidades fijas de 11,2 g de clorhidrato de glicina (0,1 moles) cantidades variables hasta 23 g (0,5 moles) de alcohol etílico de 99,5% con cantidades también fijas de 4,7 de ácido clorosulfónico (0,04 moles) calentando a reflujo durante 3 h. Los datos obtenidos figuran en la Tabla I.

TABLA I

Clorhidrato de glicina	Etanol de 99,5%	HClSO ₄	Horas de reflujo	Rend. %
0,1 moles	0,1 moles	0,04 moles	3	40,5
0,1 "	0,2 "	0,04 "	3	65,0
0,1 "	0,3 "	0,04 "	3	60,0
0,1 "	0,4 "	0,04 "	3	56,0
0,1 "	0,5 "	0,04 "	3	47,0

Con cantidades fijas de 11,2 g de clorhidrato de glicina (0,1 moles) y con 13,8 g de alcohol etílico de 99,5% (0,3 moles) se procedió a encontrar la cantidad apropiada de catalizador (ácido clorosulfónico). Los resultados se expresan en la Tabla II.

TABLA II

Clorhidrato de glicina	Etanol de 99,5%	HClSO ₄	Horas de reflujo	Rend. %
0,1 moles	0,3 moles	0,02 moles	3	26,5
0,1 "	0,3 "	0,03 "	3	42,5
0,1 "	0,3 "	0,04 "	3	60,0
0,1 "	0,3 "	0,05 "	3	75,0
0,1 "	0,3 "	0,06 "	3	70,0
0,1 "	0,3 "	0,07 "	3	67,00

En este caso el punto óptimo se alcanza con 5,8 g de HClSO₄ (0,05 moles).

Posteriormente se parte de cantidades fijas de 11,2 g de clorhidrato de glicina (0,1 moles) 13,8 g de etanol de 99,5% (0,3 moles), 5,8 g de ácido clorosulfónico (0,05 moles). Se hacen determinaciones a diferentes tiempos de reflujo, siguiendo el método general. Los resultados se indican en la Tabla III.

TABLA III

Clorhidrato de glicina	Etanol de 99,5%	HClSO ₄	Horas de reflujo	Rend. %
0,1 moles	0,3 moles	0,05 moles	0,30	68,0
0,1 "	0,3 "	0,05 "	1,00	77,0
0,1 "	0,3 "	0,05 "	1,30	78,5
0,1 "	0,3 "	0,05 "	2,00	77,0
0,1 "	0,3 "	0,05 "	2,30	76,0
0,1 "	0,3 "	0,05 "	3,00	70,0

Se observa el punto óptimo de 78,5%, se alcanza con un tiempo de calentamiento reflujo de 1 h 30 min.

En la preparación de los ésteres metílicos, n-propílico, isopropílico, n-propílico, n-amílico, n-hexílico, n-heptílico y n-octílico de la glicina, no se estudiaron las condiciones óptimas de c/u de ellos utilizando para su obtención exclusivamente las óptimas determinadas al preparar el éster etílico de la glicina. Los resultados obtenidos se dan en la Tabla IV.

Finalmente se hace un estudio comparativo con 5,8 g de HClSO₄ (0,05 moles) vertidos lentamente, evitando que la temperatura pase de 30° sobre 11,2 g de clorhidrato de glicina (0,1 moles) y 9,6 g; 13,8 g; 18,0 g; 18,0 g de metanol, etanol, n-propanol e isopropanol (0,3 moles respectivamente). Se les dejó reaccionar a la temperatura ambiente, determinando los porcentajes que se mencionan en la Tabla V.

TABLA IV

Días de reacción	Metanol	Etanol	n-propanol rendimiento %	i-propanol
5	72,0	65,0	57,0	44,0
6	76,0	69,0	61,0	48,0
7	79,0	73,0	63,0	51,0
8	81,0	76,0	66,0	54,0
9	81,5	78,0	69,0	56,0
10	81,0	78,0	71,0	60,0
11	79,0	77,0	73,0	62,0
12	77,5	76,0	74,0	64,0
13	74,0	75,0	73,0	64,0
14	69,0	74,0	71,0	62,0
15	68,0	70,0	67,0	58,0

TABLA V

Alcohol	Tiempo de reflujo	Temperatura	Rendimiento	P. E.
CH ₃ -	1 h 30 min	ebullición	83,0%	
C ₂ H ₅ -	idem	idem	76,0%	
C ₃ H ₇ -	idem	idem	66,5	
C ₄ H ₉ -	idem	idem	70,0	
C ₅ H ₁₁ -	idem	idem	67,0	(*) 78-81°, 50m/m
C ₆ H ₁₃ -	idem	idem	65,0	(*) 81-83°, "
C ₇ H ₁₅ -	idem	idem	60,0	(*) 84-87°, "

* = no se encontraron en la bibliografía consultada.

RESUMEN

Se observa la utilidad del ácido clorosulfónico como catalizador en la proporción 0,5 moles: 1 mol de clorhidrato de glicina: 3 moles de los alcoholes saturados alifáticos estudiados: Etílico, Metílico, Propílico, n-e iso-, n-amílico, n-hexílico, n-heptílico, n-octílico. Calentando durante 1 h 30 min los rendimientos varían según longitud de la cadena entre 60-90%.

La utilidad del ácido clorosulfónico queda demostrada en la esterificación en frío (a la temperatura ambiente) también, alcanzando rendimientos en el caso del alcohol metílico de 81,5% a los nueve días de reacción.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde die Chlorsulfonsäure als Katalysator bei der Veresterung des Glykoles systematisch

BIBLIOGRAFÍA

untersucht. Zu der Suspension von 1 Mol Glykoll Chlorhydrat und 3 Mol der verschiedenen Alkohole (99,5%) werden 0,5 Mol HClSO_3 langsam hinzugesetzt und nachher 90 Min. unter Rueckfluss gekocht. Die Ausbäute fällt mit steigendem Molekulargewicht der Alkohole von etwa 85% bis 60% wie aus der Tabelle IV. ersichtbar. Die mit (*) bezeichnete Estere wurden in der Literatur nicht aufgefunden. In der "Kalterifizierung", dh. bei Raumtemperatur sind mit den gleichen Gewichtsmengen in etwa 9-13 Tagen ebenfalls gute Ausbäuten erreichbar, wie aus Tabelle V. ersichtlich.

JOSÉ ERDOS

MANUEL MARTÍNEZ TOVAR

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

1. CURTIUS y GOEBEL, *J. Prakt. Chem.*, (2), 37: 159, 1888.
2. DUNN & DRELL, *Experiments in Biochemistry*, págs. 4-5. McGraw Hill Book Co., Inc., 1951.
3. FISCHER, *Ber.*, 38: 2916, 1905; HANTZSCH y SILBERRAD, *ibid.*, 33: 70, 1900.
4. AUGER, *Bull. Soc. Chim.*, (3), 21: 6, 1899; LOCQUIN, *ibid.*, 23: 662, 1900. Citado por Groggins.
5. JAY y CURTIUS, *Ber.*, 27: 60, 1894; KLAGES, *ibid.*, 36: 1508, 1903. Citado por Groggins.
6. Patente alemana 594305. Ges. für Kohlentechnik. M. B. H.
7. ERDOS, J., *Angew. Chem.*, 63: 329-330, 1951.
8. ERDOS, J. y A. BOGATI, *Rev. Soc. Quím. Méx.*, 1: 223, 1957.

POTENCIAL REDOX DEL HUEVO EN INCUBACION

Continuando nuestros estudios sistemáticos de potencial redox realizados en distintos humores y tejidos¹ hemos determinado esta nueva serie de valores obtenidos del huevo de gallina durante su incubación.

A través de ellos se puede comprobar que durante el proceso de incubación, la zona del huevo ocupada por el embrión presenta un potencial redox de signo negativo, lo que evidencia la actividad anabólica o de síntesis de esa región en oposición con el resto del huevo que, manifiesta un potencial de signo positivo, característico de los procesos de análisis.

PARTE EXPERIMENTAL

Diariamente y durante los veintidós días que tarda la incubación se determinó el potencial redox de la zona embrionaria y del resto del huevo. Se efectuaron deter-

minaciones en 3 huevos para obtener un valor promedio. Se incubaron ochenta huevos mantenidos a 39° ($\pm$ 0,5°) en estufa con ambiente húmedo. Diariamente éstos fueron retirados de la estufa durante 5-10 min y vueltos 180° de la posición inicial.

En los cuatro primeros días de incubación solamente se registró el potencial de aquellos huevos que mostraron una modificación de la galladura; luego del 4°-5° día todos los huevos fueron observados mediante el ovoscopio y se desecharon aquéllos que no mostraron desarrollo del embrión. Siempre después de cada determinación, el huevo fue abierto para confirmar el grado de incubación.

Para la captación del potencial redox se colocó el huevo en un soporte que permitía la introducción de los electrodos previa perforación de la cáscara mediante una mecha de dentista. Se colocaron dos electrodos de platino, uno en la parte superior y otro en la inferior, manteniendo el huevo sin variar la posición que tenía en la estufa para evitar el posible desplazamiento del embrión.

Como siempre, el circuito fue cerrado mediante un electrodo de calomelano colocado a medio centímetro del orificio por donde penetraba el electrodo de platino. El contacto se realizó mediante un algodón mojado en solución saturada de cloruro de potasio. Véase fig. 1.

Cada 10 min y durante un total de 40 min, se determinó el potencial de cada huevo. Este tiempo fue suficiente para lograr la estabilización del potencial redox

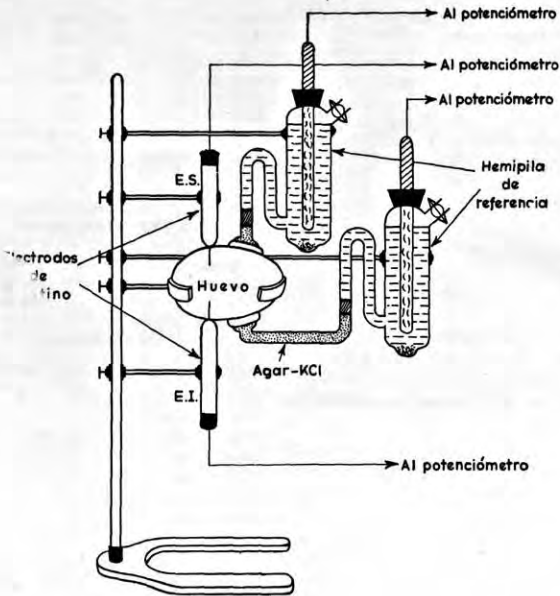


Fig. 1

minaciones en 3 huevos para obtener un valor promedio. Se incubaron ochenta huevos mantenidos a 39° ($\pm$

¹ Véase *Act. Arg. Fisiopat.*, Vols. I, II, III, IV y V, años 1950-1955.

como se observa en la Tabla I donde figuran los valores encontrados en los tres huevos empleados para cada día de incubación.

El potencial correspondiente a los 40 min fue sumado (8) para hallar la media aritmética (M. A.) con la

cual se construyó la grafica 2. Registrando separadamente la zona superior y la inferior del huevo.

La gráfica (fig. 2) nos muestra que el potencial redox

huevo. Nos muestra a su vez que a partir del 49.59 día (cuando se hace manifiesto el desarrollo del embrión) el potencial del electrodo superior, en contacto con la

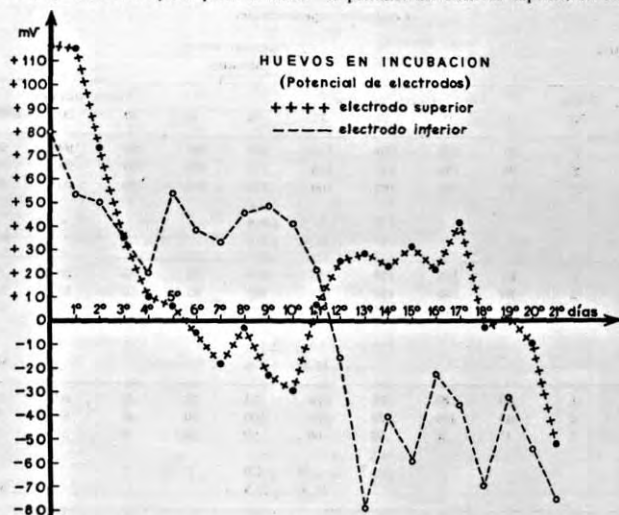


Fig. 2

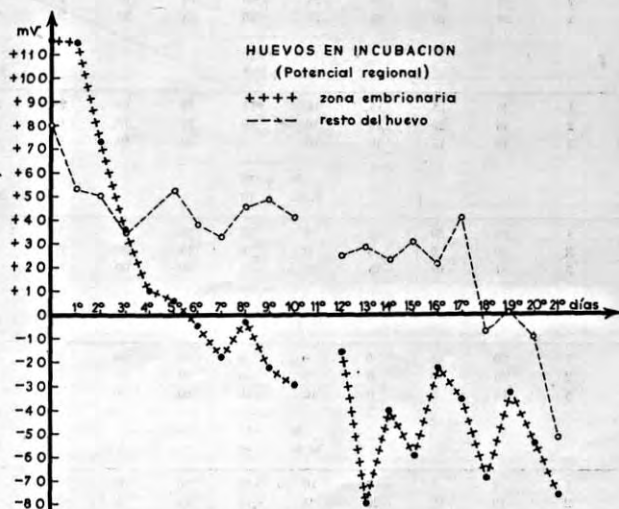


Fig. 3

al comienzo positivo, en ambos electrodos, aunque de valor distinto ya que el del electrodo inferior es algo menor, posiblemente por su relación con la yema del

zona del embrión toma un valor negativo mientras que el inferior sigue positivo.

Con el transcurso de los días, la negatividad del

TABLA I
 POTENCIAL REDOX DEL HUEVO EN INCUBACIÓN
 Resultados experimentales

Muestra		Potencial redox									
		Minutos									
Día incubación	Huevo Nº	0	Electr. superior				0	Electr. inferior			
			10	20	30	40		10	20	30	40
0º	1	90	100	110	110	110	100	90	90	90	90
	2	95	130	140	140	140	120	100	90	70	70
	3	70	90	100	100	100	100	80	80	80	80
						S: +350					S: +240
						M.A: +116					M.A: + 80
1º	1	80	115	130	135	140	90	45	50	30	60
	2	80	110	120	120	120	45	50	55	55	55
	3	85	110	85	85	85	90	30	45	50	45
						S: +345					S: +140
						M.A: +115					M.A: + 53
2º	1	40	80	70	70	70	25	45	50	50	50
	2	40	100	100	100	100	40	45	50	50	50
	3	45	50	50	60	50	50	50	50	50	50
						S: +220					S: +150
						M.A: +73,3					M.A: + 50
3º	1	55	80	75	70	65	35	35	35	35	35
	2	5	15	20	25	30	20	40	40	40	40
	3	20	10	20	20	20	25	30	30	30	30
						S: +115					S: +105
						M.A: +34,3					M.A: 35
4º	1	20	13	15	15	15	40	15	25	20	10
	2	40	20	15	10	10	20	30	10	10	10
	3	30	15	10	10	5	20	30	35	40	40
						S: + 30					S: + 60
						M.A: + 10					M.A: + 20
5º	1	80	80	60	75	75	35	30	50	50	50
	2	20	0	5	0	0	15	60	60	60	60
	3	30	-10	-35	-45	-55	80	60	50	45	50
						S: +20					S: +160
						M.A: +6,6					M.A: +53,3
6º	1	20	15	0	0	0	50	50	25	45	20
	2	20	10	0	0	-5	80	75	75	80	75
	3	10	5	0	-10	-10	80	50	45	40	20
						S: -15					S: +115
						M.A: -5					M.A: +38,3
7º	1	0	-5	-10	-10	-10	30	30	35	35	45
	2	-10	-10	-20	-35	-25	25	15	30	30	25
	3	-5	-15	-15	-20	-20	40	50	50	25	30
						S: -55					S: +100
						M.A: -18,6					M.A: +33,3

TABLA I (Cont.)

POTENCIAL REDOX DEL HUEVO EN INCUBACIÓN

Muestra		Potencial redox Minutos									
Día incubación	Huevo Nº	0	Electr. superior				0	Electr. inferior			
			10	20	30	40		10	20	30	40
8º	1	15	40	50	60	60	60	60	55	60	60
	2	-15	-10	-25	-30	-30	50	50	50	50	50
	3	-15	-30	-35	-35	-40	40	35	35	30	30
					S: -10						S: +140
					M.A: -3,3						M.A: +46,6
9º	1	-35	-20	-30	-35	-45	30	40	35	30	35
	2	-35	0	5	10	0	50	55	55	50	52
	3	0	-40	-40	-40	-30	20	35	40	55	60
					S: -75						S: +145
					M.A: -23,3						M.A: +48,6
10º	1	-30	-35	-30	-30	-30	10	5	-5	10	15
	2	-40	-20	-30	-25	-20	20	30	35	40	40
	3	-30	-40	-40	-40	-40	60	60	70	70	70
					S: -90						S: +125
					M.A: -30						M.A: +41,6
11º	1	15	25	20	20	20	40	40	30	20	15
	2	20	20	15	0	0	35	30	30	20	20
	3	15	5	5	0	0	45	35	35	30	30
					S: +20						S: +65
					M.A: +6,6						M.A: +21,6
12º	1	15	10	5	5	0	-20	-20	-20	-15	-10
	2	65	60	50	40	40	35	30	20	0	0
	3	55	50	40	35	35	-75	-40	-40	-35	-40
					S: +75						S: -50
					M.A: +25						M.A: -16,6
13º	1	60	70	65	55	50	-160	-175	-40	-106	-110
	2	20	15	15	10	5	-85	-70	-75	-60	-50
	3	45	45	30	30	30	-110	-100	-100	-90	-80
					S: +85						S: -240
					M.A: +28,3						M.A: -80
14º	1	60	35	45	55	55	-80	-115	-125	-110	-110
	2	5	0	0	0	0	-50	-40	-25	0	0
	3	40	30	20	15	15	-45	-65	-55	-15	-15
					S: +70						S: -125
					M.A: +23,3						M.A: -41,6
15º	1	60	60	50	50	45	-70	-105	-120	-130	-125
	2	60	50	40	30	30	-35	-35	-35	-35	-35
	3	20	20	20	20	20	+10	+15	+10	-5	-20
					S: +95						S: -180
					M.A: +31,5						M.A: -60

TABLA I (Cont.)

POTENCIAL REDOX DEL HUEVO EN INCUBACIÓN

16º	1	30	10	10	5	5	-45	-35	-35	-35	-35
	2	45	45	45	40	35	-40	-50	-40	-35	-30
	3	45	40	20	25	25	5	5	5	-5	-5
					S: +65						
					M.A: +21.6						
17º	1	30	50	50	50	55	-10	-15	-15	-15	-25
	2	35	35	35	35	30	-15	-20	-20	-20	-20
	3	10	25	40	40	40	-50	-55	-60	-65	-65
					S: +125						
					M.A: +41.6						
18º	1	-10	-25	-30	-35	-35	-85	-80	-70	-50	-50
	2	+40	+35	+35	+40	+40	-140	-100	-95	-85	-90
	3	-20	-30	-30	-30	-30	-100	-90	-80	-80	-70
					S: -25						
					M.A: -8.3						
19º	1	25	40	35	30	25	-25	-30	-35	-40	-40
	2	20	40	30	35	40	-30	-30	-30	-30	-25
	3	-35	-45	-50	-50	-60	-25	-35	-35	-35	-35
					S: +5						
					M.A: +1.6						
20º	1	0	0	-20	-15	-15	-20	-25	-25	-25	-25
	2	40	0	-10	-10	-5	-65	-55	-55	-60	-70
	3	-20	-20	-20	-10	-10	-40	-35	-50	-65	-70
					S: -30						
					M.A: -10						
21º	1	-80	-70	-50	-50	-50	-110	-80	-70	-90	-80
	2	-80	-70	-60	-60	-60	-100	-100	-100	-40	-80
	3	-60	-60	-60	-60	-50	-90	-90	-80	-70	-70
					S: -160						
					M.A: -53						

electrodo superior aumenta mientras que el potencial del electrodo inferior sigue más o menos igual hasta el 12º-13º día cuyos valores se invierten. Esto es debido a que en esos días el embrión por su peso va a ocupar la parte inferior del huevo y desde entonces el electrodo inferior es el que adquiere un potencial negativo, mientras que el electrodo superior se hace positivo hasta que finalmente, por el desarrollo del polluelo que invade todo el huevo, muestra también un potencial negativo.

Si hacemos abstracción de los electrodos y consideramos el potencial de la zona que ocupa el embrión y el potencial del resto del huevo (de forma que para el primero tenemos los valores del potencial redox dados por el electrodo superior hasta el 12º-13º día y luego los encontrados con el electrodo inferior hasta el día 21º y viceversa en lo que respecta al potencial del resto del huevo) se logra construir la gráfica (fig. 3) donde se destaca el aumento de la electronegatividad del potencial redox de la zona ocupada por el embrión con respecto al potencial del resto del huevo.

CONCLUSIONES

1º).—Durante la incubación del huevo de gallina, la zona donde se desarrolla el embrión tiene un potencial negativo con respecto al resto del huevo. La negatividad de dicha zona aumenta con el desarrollo del embrión.

2º).—El potencial redox del huevo de gallina, con un valor de alrededor de 100 mV. se hace negativo durante la incubación hasta adquirir un valor aproximado de 60 mV.

LUIS LEGRESTI

A. ORIOL ANGUERA

Departamento de Fisiología y Farmacología¹,
Escuela Nacional de Medicina Rural, I.P.N.,
México, D. F.

¹ Jefe del Departamento Dr. A. Folch y Pi.

NUEVAS ESPECIES AMERICANAS DEL GENERO COPRIS

(Col., Scarab.)

El objeto de este trabajo es describir las formas nuevas encontradas al revisar el material de *Copris* para la elaboración de la Monografía que sobre las especies americanas prepara uno de los autores (E. G. Matthews).

Los autores desean manifestar su agradecimiento por las recomendaciones recibidas al Dr. Federico Bonet, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N.

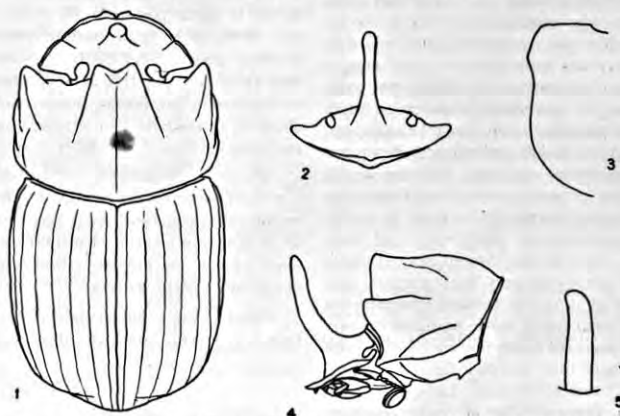
Copris clavicornis nov. sp.

(Figs. 1-7)

Descripción.—MACHO MAYOR.—La forma general (en vista dorsal) es casi rectangular, con los bordes subparalelos y los lados extremos arqueados. Cabeza.—Muesca del clipeo en forma de ángulo muy obtuso y abierto, con una incisión central en forma de V ligeramente redondeada (fig. 1). Sutura clipeo-genal bien marcada. Toda

lica, siendo muy densa en las porciones laterales y posterior, menos densa y más fina en la cara frontal, especialmente hacia el ápice. Quilla oblicua posterior¹ reducida, no llega a la base del cuerno. Estructura ventral del clipeo² en forma de quilla transversa corta y bien marcada. Separación entre gula y submentón marcada por una línea de sedas ligeramente cóncava hacia la parte posterior. Número de sedas de un peine lateral del labro: 30-32. Palpos labiales con la forma típica en el género (fig. 6).

Tórax.—Pronoto: Dientes medianos muy aproximados, con los bordes externos convergentes hacia adelante; en vista lateral los dientes están más o menos marcadamente dirigidos hacia arriba. Dientes laterales bien marcados; algo divergentes hacia adelante (fig. 1). Quillas laterales del pronoto bastante marcadas. Surco dorsal longitudinal claramente visible y solo algo más punteado que el resto del disco. Angulos anteriores obtusos, muy amplios, seguidos de una leve angulosidad hacia el borde lateral (fig. 3). Bordes laterales paralelos, con una ligera sinuación hacia la parte media. La escultura del pro-



Figs. 1-5.—*Copris clavicornis* nov. sp. Fig. 1, vista dorsal; fig. 2, cabeza, vista frontal; fig. 3, cabeza y pronoto, vista lateral; fig. 4, pronoto, ángulo anterior izquierdo y borde lateral, vista dorsal; fig. 5, espón tibial anterior derecha, vista dorsal. Dibujos sobre el ♂ holotipo.

la superficie cefálica, excepto la porción posterior de la frente, con puntos anchos y bien marcados, regularmente distribuidos. Ojo con una sinuación en el borde externo (fig. 1). Cuerno arqueado de manera regular y muy ligera (fig. 4); en vista frontal el ápice se dilata ligeramente formando una clava (fig. 2). La puntuación del cuerno es semejante a la de la superficie cefá-

lica, presentando los siguientes elementos: en la parte superior del disco una puntuación semejante a la cefálica; todo a lo largo del borde latero-posterior, en una ligera depresión que se

¹ La quilla posterior se extiende desde el borde posterior del ojo hacia la base del cuerno.

² Repliegue de la quitina anterior al labro (véase G. Halfpiter, *Ciencia, Méx.*, 17 (10-12): 210, mayo, (1958).

presenta sobre la cara externa de los dientes laterales (inmediatamente por encima de la quilla lateral del pronoto), y en las depresiones situadas entre los dientes medios y los laterales,



Fig. 6.—*Coprís clavicornis* nov. sp., palpo labial, vista ventral.

se encuentran puntos umbilicados³; por último, en la mayoría de los ejemplares, la parte central anterior de la superficie pronotal presenta cortas quillas transversales. Sin embargo, en ejemplares muy desarrollados, en el extremo superior de esta parte centro-anterior las quillas están substituidas por depresiones; llegando —en los ejemplares más desarrollados— a casi desaparecer, quedando densamente ocupada esta parte del pronoto por depresiones transversas. Borde anterior del prosternón con una dilatación central en forma de lóbulo redondeado. Proepímeros y proepisternos separados por una quilla bien marcada; proepímeros con una ligera concavidad inmediatamente después de la quilla. El borde posterior del proepímero está recorrido desde su punto más externo hasta el punto medio por una quilla muy bien marcada, que se prolonga en dirección cefálica formando un ángulo casi recto con el borde posterior del proepímero; el resto del borde posterior —del punto medio al punto más interno— lleva una quilla redondeada, menos definida. La quilla antes mencionada, perpendicular al borde posterior, limita dos zonas distintas: la más externa, densamente cubierta de sedas; la más interna, lisa, con una docena de puntos umbilicados. Zona media del metasternón con un surco longitudinal bien marcado y una puntuación muy fina,

³ Puntos anchos, bien marcados, con una ligera elevación en el centro. Pueden tener un contorno aproximadamente elíptico o ser circulares. En otras partes del cuerpo estos puntos pueden presentar una seda, que se desprende del tuberculito central o bien de la parte situada entre esta protuberancia y una porción del borde lateral, que en estos casos se encuentra ligeramente engrosado.

que hacia las coxas es algo más ancha; zonas laterales con puntos umbilicados provistos de sedas que no se desprenden de la protuberancia central; puntos semejantes se encuentran en proepisternos, proepímeros, mesoepímeros y metaepisternos, aunque en algunas de estas zonas la elevación o protuberancia central se encuentra poco marcada.

Patas.—La superficie ventral del fémur I, de la línea media longitudinal al borde posterior, está densamente cubierta de puntos setíferos de contorno reniforme; de la línea media longitudinal al borde anterior hay un punteado muy fino. Espolón apical de la tibia anterior, recto con el ápice ligeramente redondeado (fig. 5). Superficie ventral de los fémures II y III finalmente punteada, además en el fémur II se presentan hacia el ápice algunos puntos setíferos. Superficie ventral de la tibia II con uno o dos mechones de sedas aproximados y situados hacia el ápice; superficie ventral de la tibia III con dos o tres mechones, dispuestos sobre la línea media longitudinal.

Élitros.—VIII estria ligeramente interrumpida en la parte posterior. IX estria paralela y muy próxima a la X, visible únicamente en la mitad posterior del élitro. X estria completa, muy cercana y paralela a la epipleura. Estrias marcadamente punteadas; puntos muy próximos entre sí. Interestrias casi planas, con punteado muy fino.

Abdomen.—Segmentos abdominales provistos a todo lo largo de su borde anterior de puntos umbilicados, con finas sedas que se desprenden de la elevación central; el último segmento presenta además un punteado fino, especialmente denso en la parte central.

Pigidio.—Vez y media más ancho que largo. Base ligeramente angular. Marginación latero-



Fig. 7.—*Coprís clavicornis* nov. sp., edeago, vista lateral.

posterior completa. Punteado denso de tipo umbilicado, aunque los puntos son más finos que en otras partes del cuerpo.

Edeago figura 7.

Longitud total de los ♂♂ mayores, 17 a 20 mm. Media 18,4 mm.

MACHO MENOR.—De los machos mayores, arriba descritos, se pasa gradualmente a ejemplares menores poco desarrollados, pocos en número, que se asemejan a las hembras. Las diferencias entre los machos mayores y menores son las siguientes:

Cabeza.—Cuerno reducido a un bajo proceso transversal, cuyos extremos convergen hacia el ápice, que puede ser redondeado o truncado como en la hembra.

Tórax.—Pronoto: dientes medios reducidos a bajas y cercanas quillas longitudinales, similares a las de la hembra, pero menos agudas. Los dientes laterales están reducidos a protuberancias muy poco notables. La escultura del pronoto es como en los machos mayores, la superficie anterior lleva numerosas quillas transversales próximas y algunas veces dirigidas hacia arriba.

Longitud: 15,5 a 17 mm. Media: 16,1 mm.

HEMBRA.—Difiere del macho en los siguientes caracteres:

Cabeza.—Incisión central de la muesca del cíleo más estrecha y profunda; los dientes laterales de la muesca más redondeados. Cuerno cefálico representado por un proceso cuadrado, con una excavación central en el ápice, que se estrecha hacia el borde posterior; los bordes laterales del cuerno son paralelos en los ejemplares bien desarrollados, convergen apicalmente en los ejemplares poco desarrollados, pero nunca divergen hacia el ápice. Estructura ventral del cíleo ligeramente más ancha que en el macho.

Tórax.—Pronoto: dientes medios representados por dos quillas longitudinales casi unidas sobre la línea media y claramente arqueadas hacia adelante (en vista dorsal). Dientes laterales representados únicamente por ténues protuberancias. Surco dorsal longitudinal marcado con claridad únicamente en la parte superior del disco.

Patas.—Dos o tres mechones de sedas sobre las superficies ventrales de las tibiae II y III; cercanos al ápice en la tibia II y con un mechón mucho más cercano que el otro (o los otros) en la tibia III.

Longitud total, 13 a 21 mm. Media: 18,3 mm.

Material examinado.—*Holotipo*: 100 Km al Oeste de Santa Bárbara, Chihuahua, 1650 m alt. 20-VII-1947, Spieth leg. *Alotipo*: 18 Km al Noroeste de Gran Morelos, Chihuahua, 15-VIII-1950, Ray F. Smith leg.

Chihuahua.—Agua Caliente (Municipio de Sta. Bárbara), 24-VII-1947, 11 ej., Cazier leg.; S. José Babicora, alt. 2150 m, 5-VII-1947, 6 ej., Gertsch leg.; Sta. Bárbara, alt. 1900 a 2250 m, 18-VII-1947, 20 ej., Cazier, Gertsch y Spieth leg.; ibidem, alt. 1900 m, 25-26-VIII-1947, 2 ej., G. M. Bradt leg.; ibidem, alt. 1900 m, 12-14-IX-1947, 4 ej., G. M. Bradt leg.; Km 36 carretera Sta. Bárbara-Ojito, alt. 2090 m, 17-VII-1947, 1 ej., G. M. Bradt leg.; Buena Vista, 20-IX-1950, 1 ej., Ray F. Smith leg.; Catarinitas, alt. 1750 m, 25-VII-1947, 4 ej., Gertsch leg.; Cuevas (Municipio de Matamoros), 26-VII-1947, 4 ej., Cazier y Gertsch leg.; Gaborachic, alt. 2420 m, 4-VI-1948, 1 ej., G. M. Bradt leg.; 16 Km al Norte Jiménez, 10-IX-1950, 2 ej., Ray F. Smith leg.; Madera, alt. 2180 m, 6-VII-1947, 2 ej., Michener y Gertsch leg.; Naica, 3-VII-1938, 1 ej., L. J. Lipovsky leg.; 12 Km al Oeste Natachic, alt. 2180 m, 8-VII-1947, 5 ej., Spieth, Cazier y Gertsch leg.; 23 Km al Este Parral, alt. 1670 m, 15-VII-1947, 80 ej., Cazier, Gertsch y Schramel leg.; Parral, 16-VII-1947, 26 ej., Spieth y Michener leg.; Pedernales, 17-VIII-1950, 1 ej., Ray F. Smith leg.; Primavera, alt. 1670-1820 m, 30-VI-1947, 19 ej., Cazier y Gertsch leg.; Salas, alt. 1570 m, 20-VIII-1947, 1 ej., G. M. Bradt leg.; Valle de Olivos, alt. 1670 m, 20-VII-1947, 1 ej., Gertsch leg. *Durango.*—Encino, alt. 1880 m, 27-VII-1947, 1 ej., Schramel leg.; San Isidro (Municipio de Cuéncame), alt. 2030 m, 8-VIII-1947, 6 ej., Spieth, Michener y Gertsch leg.; Los Puentes, alt. 2240 m, 16-24-VII-1947, 8 ej., Cazier y Michener leg.

Distribución geográfica.—*Localidad típica*: 100 Km al oeste de Sta. Bárbara, Estado de Chihuahua (México).

Esta especie se ha colectado en numerosas localidades del Sur de Chihuahua y Norte de Durango, a altitudes que varían entre 1500 a 2400 metros.

Afinidades.—*Copris clavicornis* queda incluido en el grupo de especies (grupo "armatus") caracterizado por su gran tamaño y apariencia robusta; ángulos anteriores obtusos, sin formar un dientecito hacia el borde externo; y espolón de las tibiae anteriores, en ambos sexos, siempre recto con el ápice redondeado.

La mayoría de los machos y todas las hembras pueden distinguirse fácilmente de *Copris klugi* Harold⁴ y *C. arizonensis* Schaeffer que

⁴ Se considera a *Copris hintoni* Saylor como sinónimo de *C. klugi*, a reserva de tratar esta sinonimia en detalle en la Monografía del género.

se presentan en la misma región geográfica, por las quillitas transversas que dan un aspecto rugoso a la parte anterior del pronoto. Este aspecto se presenta únicamente (además que en *Copris clavicornis*) en *C. aspericollis* Gahan de Centroamérica. En los machos más desarrollados falta el aspecto claramente rugoso, pero pueden ser distinguidos por las depresiones en la superficie antero-central del pronoto, las que son transversas y no umbilicales; por los ápices de los dientes pronotales medios marcadamente dirigidos hacia arriba, y además por el aspecto de clava del cuerno cefálico. En las hembras de *C. klugi* la superficie anterior también parece tener un aspecto rugoso, pero es debido en este caso a una combinación de quillitas transversas y depresiones.

Las hembras de *C. armatus* (especie hasta ahora sólo conocida del Eje Volcánico Transversal, pero que posiblemente llegue al área geográfica de *clavicornis*) presentan una semejanza muy marcada con las de *C. clavicornis*. El único carácter que realmente permite distinguirlas es la presencia en *C. armatus* de un lóbulo cuadrangular en el borde anterior del prosternón, que en *C. clavicornis* está substituido por un lóbulo redondeado.

Observaciones.—Esta especie está representada por grandes series de individuos colectadas en 1947 por la expedición D. Rockefeller al Norte de México y existentes en el American Museum of Natural History (New York). Allí se depositan el holotipo, el alotipo y numerosos paratipos. Se depositan paratipos en las colecciones siguientes: United States National Museum (Washington); California Academy of Sciences (San Francisco); Cornell University (Ithaca); Carnegie Museum (Pittsburgh); Chicago Natural History Museum (Chicago); Dirección General de Defensa Agrícola (México); Oficina de Estudios Especiales (México); C. Bolívar (México); H. F. Howden (Ottawa); O. L. Cartwright (Washington); V. Balthasar (Hradec Kralove); F. S. Pereira (Sao Paulo); A. Martínez (Buenos Aires); así como en las colecciones de los autores.

Copris megasoma nov. sp.

(Figs. 8-13)

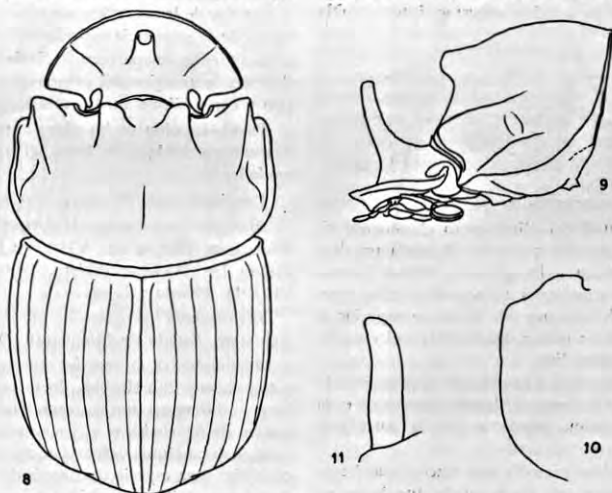
Descripción.—MACHO.—Cuerpo de forma rectangular, ovalado en sus extremos; especie muy ancha y robusta. Cabeza. Clípeo sin ninguna muesca. Sutura clípeo-genal bien marcada. Toda la superficie cefálica, excepto la parte posterior

de la frente y los alrededores del ojo, con puntos anchos y bien acusados. Ojo con una marcada sinuación en el borde externo (fig. 8). Cuerno de longitud moderada, ligeramente arqueado y aparentemente truncado en el ápice en forma casi recta (fig. 9); punteado en sus caras laterales y posterior con puntos muy finos que faltan en el ápice y en su cara anterior. Quilla oblicua posterior muy redondeada. Estructura ventral del clípeo en forma de una quilla transversa más elevada en su parte central. Separación entre gula y submentón marcada por una fila de sedas que forman una V, de ápice redondeado. Número de sedas de un peine lateral del labro: 36. Palpos labiales con la forma típica en el género (fig. 12).

Tórax.—Pronoto: dientes medianos separados por una V amplia, con los bordes externos ligeramente divergentes hacia adelante; el ápice de los dientes medianos está redondeado en una forma particular (fig. 9); en vista lateral los dientes están ligeramente dirigidos hacia abajo. Dientes laterales moderadamente marcados, algo divergentes hacia adelante, en vista lateral el ápice está dirigido hacia abajo; la depresión situada en su cara externa está claramente marcada. Quillas laterales del pronoto perfectamente marcadas. Surco dorsal longitudinal acortado y muy poco marcado. Angulos anteriores muy amplios, redondeados (fig. 10). Bordes laterales subparalelos, ligeramente convergentes en su extremo posterior. La escultura del pronoto presenta toda la parte superior del disco lisa, con excepción del borde posterior que lleva una muy estrecha banda de puntos umbilicados; bordes laterales con una puntuación sencilla (no umbilicada) poco a moderadamente marcada; en la cara externa de los dientes laterales la puntuación es sencilla densa y bien marcada, excepto en la depresión situada por encima de la quilla lateral que presenta puntos umbilicados; superficie anterior del pronoto con puntuación sencilla, densa (excepto sobre la línea media) y bien marcada; una puntuación semejante a la umbilicada se presenta en las depresiones situadas entre los dientes medios y los laterales, pero a medida que se sube sobre la cara interna de los dientes laterales los puntos umbilicados pasan gradualmente a puntos alargados, bordeados por una quilla en su lado interno, siendo a medida que se sube hacia el ápice del diente cada vez menos marcado el punto y mayor la quilla; en los dientes medios los puntos están bien indicados. Borde anterior del prosternón

sin ninguna dilatación ni saliente. Proepímeros y proepisternos separados por una quilla que no llega al borde externo. Borde posterior del proepímero recorrido de su punto más externo al punto medio por una quilla que

en la misma forma que en los puntos antes mencionados; parte posterior del proepímero en su mitad externa, con escasos puntos umbilicados provistos de muy cortas sedas, la mitad interna es lisa con alrededor de una docena de



Figs. 8-11.—*Copris megasoma* nov. sp. fig. 8, vista dorsal; fig. 9, cabeza y tórax, vista lateral; fig. 10, pronoto, ángulo izquierdo y borde lateral, vista dorsal; fig. 11, espolón tibial anterior, vista dorsal. Dibujos sobre el ♂ holotipo.

no se prolonga por ninguna quilla perpendicular (en su lugar se presentan una serie de puntos setígeros); del punto medio al punto más interno hay una quilla redondeada. Proepisternos con puntos setígeros, en los que las sedas se desprenden del borde interno del punto; parte

puntos umbilicados hacia el extremo posterior. Zona media del metasternón con surco longitudinal superficial que termina anteriormente en una bien marcada depresión; la zona media del metasternón es completamente lisa; zonas laterales del metasternón con puntos finos de tipo umbilicado, provistos de sedas doradas de regular longitud. Mesoepímeros con puntos umbilicados muy bien marcados, provistos de cortas sedas centrales; metaepisternos con impresiones puntiformes muy alargadas, provistas de una quillita en su cara interna, que lleva sedas de moderada longitud.

Patas.—Superficie ventral del fémur I, de la línea media longitudinal al borde posterior con impresiones puntiformes muy estrechas y provistas de sedas cortas; de la línea media longitudinal al borde anterior, la superficie es lisa. Espolón apical de la tibia anterior recto, ligeramente curvado hacia el ápice que es redondeado (fig. 11). Superficie ventral fémur II lisa, con algunos finos puntos hacia el ápice. Superficie ventral fémur III completamente lisa. Superficie ventral de la tibia II con dos mechones



Fig. 12.—*Copris megasoma* nov. sp., palpo labial, vista ventral.

anterior del proepímero con puntos setígeros umbilicados, en los que las sedas se desprenden

de sedas hacia el ápice. Superficie ventral de la tibia III con un mechón de sedas hacia el ápice.

Elitros.—VIII estria incompleta, aunque se continúa por algunos puntos. IX estria apenas indicada en su porción anterior, interrumpida



Fig. 13.—*Coprís megasoma* nov. sp., edeago, vista lateral. hacia la mitad del élitro, pero claramente visible en la porción posterior. X estria paralela y muy próxima a la epipleura elitral. Estrias con puntos semejantes a los umbilicados, separados uno de otro por una distancia superior al diámetro de un punto. Interestrias casi completamente planas, lisas.

Abdomen.—Con una fila de puntos umbilicados todo a lo largo del borde anterior de cada segmento. Último segmento con la parte central lisa.

Pigídio. Vez y media más ancho que largo. Base casi recta, con un pequeño ángulo en su punto medio. Marginación latero-posterior completa. Puntuación fina, de tipo umbilical, no muy abundante.

Edeago figura 13.

Longitud total, 28 mm.

HEMBRA.—Exactamente igual al macho excepto los siguientes caracteres: Cabeza.—Cuerno substituido por un bajo proceso cuadrangular excavado en el medio de su ápice, en forma más marcada hacia la cara posterior. Quilla oblicua posterior más marcada que en el macho.

Tórax.—Pronoto: dientes medios substituidos por dos quillas longitudinales casi rectas, que se unen en la línea media formando un ángulo obtuso, abierto hacia delante. Dientes laterales substituidos por bien marcadas prominencias cónicas. Surco dorsal longitudinal muy tenue, pero visible en la mayor parte de la longitud del disco. Angulos anteriores más ampliamente redondeados. La escultura del pronoto es la siguiente: porción superior del disco lisa, con excepción del posterior que lleva una fila de puntos umbilicales; bordes laterales, incluyendo el área por debajo de las quillas laterales, muy levemente punteados; superficie anterior del pronoto, bordes laterales por delante de las depre-

siones y porción más anterior de la superficie superior del disco con apariencia rugosa, debida a numerosas quillitas transversas, cortas y redondeadas, algunas veces acompañadas por depresiones; estas últimas predominan en la parte superior de la superficie anterior y en la parte media de la superficie superior del disco, donde gradualmente desaparecen hacia la parte posterior. Borde anterior del prosternón con un amplio y corto lóbulo medio subcuadrado.

Patas.—Espolón de las tibias anteriores recto, ligeramente adelgazado hacia el ápice, que es redondeado.

Longitud total, 29,5 mm.

Material examinado.—Holotipo: Tancitaro, Michoacán, 1900 m alt., VII-1940, Hoogstraal y Knight leg. Alotipo: ibidem, 1800 m alt., 20-VII-1941, Hoogstraal leg.

Distribución geográfica.—Localidad típica: Tancitaro, Estado de Michoacán (México).

Afinidades.—Esta enorme especie es próxima a *Coprís armatus* Harold, de la cual —sin embargo— difiere en muchos caracteres, el más llamativo de los cuales es el gran tamaño, que excede al de cualquier ejemplar de *armatus* o de cualquier otra especie de *Coprís* del Continente Americano. Difiere también de *armatus* en la completa ausencia de muesca clipeal; en la zona media del metasternón y superficies ventrales de los fémures II y III lisas; y en la superficie superior del disco pronotal también lisa. El macho puede distinguirse de *C. armatus* por los siguientes caracteres complementarios: dientes medios ampliamente redondeados y comprimidos en el ápice, a diferencia de *armatus* en donde son cónicos y agudos en el ápice; además por la aparente ausencia de un proceso o formación en el borde anterior del prosternón.

Observaciones.—Se depositan el holotipo y el alotipo en la colección de la California Academy of Sciences.

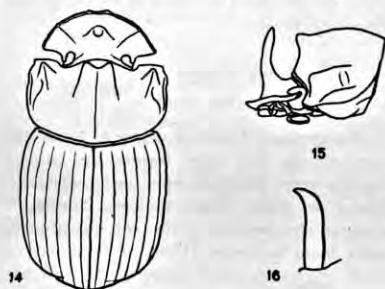
El único macho examinado no parece un ejemplar "mayor" juzgando el desarrollo de sus dientes pronotales y cuerno cefálico. Esto abre la posibilidad de encontrar ejemplares aún mayores dentro de esta especie.

Coprís mexicanus nov. sp.

(Figs. 14-18)

Descripción.—MACHO.—Cuerpo en forma de rectángulo con sus bordes ligeramente arqueados. Cabeza.—Muesca del clipeo sumamente

abierta, con su parte central muy poco acen-
tuada (fig. 14). Sutura clipeo-genal bien mar-
cada. Toda la superficie cefálica, excepto la



Figs. 14-16.—*Copris mexicanus* nov. sp. fig. 14, vista dor-
sal; fig. 15, cabeza y tórax, vista lateral; fig. 16, espolón
tibial anterior, vista dorsal. Dibujos sobre el ♂ holotipo.

parte posterior de la frente, con puntos bien
marcados que en las mejillas son de tipo um-
bificado bien definido, estando mucho menos
marcada la protuberancia interna de los puntos
en la parte central del clipeo. Ojo con una si-
nuación en el borde externo (fig. 14). Cuerno
casi recto, muy ligeramente arqueado (fig. 15);
caras posterior y laterales punteadas, cara fron-
tal, especialmente hacia el ápice, con puntua-
ción mucho más fina o nula. Quilla oblicua
posterior ligeramente marcada, visible tan sólo
a la altura del ojo. Estructura ventral del cli-
peo en forma de una quilla transversa corta y
bien marcada. Separación entre gula y submen-
tón marcada por una línea de sedas cóncava.
Palpos labiales con la forma típica en el gé-
nero (fig. 17).



Fig. 17.—*Copris mexicanus* nov. sp., palpo labial, vista
ventral.

Tórax.—Pronoto: dientes medianos aproxi-
mados, con los bordes externos convergentes ha-
cia el ápice. Dientes laterales poco acusados.
Quillas laterales del pronoto muy bien marca-
das; la depresión situada inmediatamente por

encima de estas quillas está también muy bien
marcada. Surco dorsal longitudinal bien acusa-
do y con una puntuación más densa que el
resto de la superficie dorsal del disco. Angulos
anteriores con forma de ángulo recto, presen-
tando inmediatamente detrás del ápice una li-
gera muesca (fig. 14). Bordes laterales subpa-
rales. La escultura del pronoto presenta los si-
guientes elementos: puntos umbificados en el
borde anterior, en las depresiones situadas entre
los dientes laterales y medios, todo a lo largo
del borde latero-posterior y en las depresiones
situadas por encima de las quillas laterales; los
dientes laterales, la parte superior de los dien-
tes medios y la parte superior del disco llevan
tan sólo una puntuación muy fina, siendo el as-
pecto prácticamente liso; en la parte superior
del disco, el surco medio longitudinal lleva pun-
tos umbificados iguales a los del resto del pro-
noto. Borde anterior del prosternón con una di-
latación central redondeada. Proepímeros y pro-
episternos separados por una quilla bien mar-
cada. Borde posterior del proepímero recorrido
por una quilla en toda su extensión; del punto
medio se desprende una quilla perpendicular
corta y poco marcada. Proepisternos con puntos
umbificados provistos de largas sedas; con ex-
cepción de su parte media interna, toda la su-
perficie del proepímero presenta puntos um-
bificados provistos de cortas seditas. Zona media
del metasternón con un surco longitudinal mo-
deradamente marcado y una impresión anterior
bastante marcada; hacia la parte anterior algu-
nos puntos umbificados, el resto de la zona me-
dia presenta una puntuación muy fina y su-
perficial (prácticamente lisa) provista de corti-
simas y muy finas seditas doradas. Zonas laterales
del metasternón con puntos umbificados, pro-
vistos de muy cortas y finas sedas; puntos se-
mejantes se presentan en los metaepisternos; en
los mesoepímeros los puntos umbificados son
más anchos.

Patas.—La superficie ventral del fémur I, de
la línea media longitudinal al borde posterior
lleva puntos umbificados reniformes, provistos
de cortas sedas; hacia el borde anterior estos
puntos son substituidos por otros finos sencillos.
Espolón apical recto, curvado en el ápice hacia
dentro (fig. 16). Mitad apical de las superficies
ventrales de los fémures II y III con puntos um-
bificados, provistos de cortas seditas doradas. Su-
perficie ventral de la tibia II con dos mechones
de sedas, muy próximos, hacia el ápice. Super-
ficie ventral de la tibia III con dos a cuatro me-

chones de sedas, dispuestos sobre la línea media longitudinal.

Elitros.—IX estria visible de la mitad al extremo posterior. VIII y X estrias completas. Estrias punteadas; puntos bien marcados, elípticos, con su eje mayor en sentido transversal. Interestrias prácticamente planas, con una puntuación muy fina.

Abdomen.—Segmentos abdominales provistos a todo lo largo de su borde anterior de puntos umbilicados. Parte media del último segmento con puntuación muy fina, provista de cortísimas seditas doradas.



Fig. 18.—*Coprís mexicanus* nov. sp., edeago, vista lateral.

Pigüido.—Vez y media más ancho que largo. Base angular. Marginación latero-posterior completa. Punteado de tipo umbilical bien marcado y regularmente distribuido.

Edeago figura 18.

Longitud total, 16 a 16,5 mm.

HEMBRA.—Desconocida.

Material examinado.—Holotipo: Tancitaro, Michoacán, 1800 m alt., 24-VI-1941, Hoogstraal y Haag leg. Paratipo: Huétamo, Michoacán, 2 100 m alt., 8-VII-1947, 1 ej., T. H. Hubbell leg.

Distribución geográfica.—Hasta la fecha esta especie solo se conoce de las dos localidades antes anotadas, correspondientes a la depresión del Balsas en el Estado de Michoacán (México).

Afinidades.—Esta especie presenta una mezcla peculiar de los caracteres presentes en *C. klugi* Harold (ver nota 4 en pág. 193) y *C. moechus* LeConte. Presenta una mayor afinidad con la última especie, con la que coincide en la forma del espolón de las tibiae anteriores y del ángulo protorácico anterior. Los machos pueden distinguirse de los de *C. moechus* por la muesca del clipeo muy leve, los ángulos posteriores de la cabeza más agudos, los dientes medios del pronoto más aproximados y la mayor longitud proporcional del pronoto. Los cuatro últimos caracteres los comparte esta especie con *C. klugi*, lo que en apariencia da una afinidad muy estrecha. Sin embargo, ambas especies pueden ser inmediatamente separadas por la forma del espolón de las tibiae anteriores y la de los ángulos protorácicos anteriores.

Observaciones.—El holotipo de esta nueva especie se deposita en la California Academy of Sciences. El paratipo queda en la colección del Museo de Zoología, University of Michigan, Ann Arbor (Michigan).

Coprís dicyrtus nov. sp.

(Figs. 19-22)

Descripción.—MACHO.—Cuerpo de forma rectangular, con los lados ligeramente arqueados; dos veces más largo que ancho. Cabeza.—Muesca del clipeo apenas indicada. Sutura clipeo-genal claramente marcada, con una pequeña quilla hacia la frente. Toda la superficie cefálica, excepto la parte superior de la frente, cubierta por puntos umbilicados que hacia el borde anterior son substituidos por puntos simples. Ojo con una sinuación en el borde externo (fig. 19). Cuerno arqueado en forma regular y moderadamente marcada (fig. 20); truncado en su ápice en forma oblicua (con señales de desgaste); punteado lateral y posteriormente, pero liso en su cara frontal. Quilla oblicua posterior solo algo marcada inmediatamente detrás del ojo. Estructura ventral del clipeo en forma de una quilla transversa, bastante bien mar-



19



20

Figs. 19 y 20.—*Coprís dicyrtus* nov. sp. fig. 19, vista dorsal; fig. 20, cabeza y pronoto, vista lateral. Dibujos sobre el ♂ holotipo.

cada. Separación entre gula y submentón marcada por una línea de sedas levemente cóncava. Número de sedas de un peine lateral del labro: 21-22. Palpos labiales con la forma típica en el género (fig. 21).

Tórax.—Pronoto: dientes medianos algo prominentes, marcadamente separados, con las puntas divergentes hacia delante y achatadas (hay señales de desgaste). No se presentan dientes laterales. Quillas laterales del pronoto moderada-

mente marcadas. Surco dorsal longitudinal substituido por una ligerísima depresión. Angulos anteriores de forma triangular, seguidos hacia el borde lateral por una leve indicación de angulosidad. Bordes laterales redondeados, formando un arco continuo con el borde posterior. La escultura del pronoto presenta los siguientes elementos: puntos umbilicados abundantes y



Fig. 21.—*Coprís diecirtus* nov. sp., palpo labial, vista ventral.

bien marcados en toda la superficie del disco, aunque son más escasos y pequeños hacia la parte posterior (especialmente a uno y otro lado de la depresión media), inmediatamente atrás de las depresiones laterales y debajo de las quillas laterales; en el ápice de los dientes medianos y en una pequeña zona que correspondería a los dientes laterales los puntos umbilicados son substituidos por puntos sencillos más finos. Borde anterior del prosternón ligeramente cóncavo, sin ninguna estructura. Proepímeros y proepisternos separados por una quilla bien marcada, que no llega hasta el borde externo. El borde posterior del proepímero está recorrido desde su punto más externo hasta el punto medio por una fina quilla, que se prolonga perpendicularmente en dirección cefálica; del punto medio al más interno hay una quilla redondeada. Proepisternos y proepímeros con puntos umbilicados, excepto la parte central interna del proepímero que es lisa; en los proepisternos algunos de estos puntos son setígeros. Zona media del metasternón sin un surco longitudinal bien definido, aunque con una impresión anterior claramente marcada; con puntos umbilicados bien marcados excepto en la parte media posterior, en donde se presenta una puntuación muy fina; zonas laterales del metasternón, mesoepímeros y metaepisternos con puntos umbilicados.

Patatas.—Superficie ventral del fémur I de la línea media longitudinal al borde posterior con puntos umbilicados; de la línea media longitudinal al borde anterior puntos mucho más finos y escasos. Espolón apical de la tibia I recto, con marcadas señales de desgaste. Superficie ventral del fémur II con puntos umbilicados, que hacia la base son substituidos por puntos simples más finos. La superficie ventral del fémur III es semejante, pero los puntos umbilicados son más abundantes. Superficie ventral de la tibia II con dos mechones de sedas hacia el ápice. Superficie ventral de la tibia III con dos mechones de sedas, uno hacia el ápice y el otro sobre la línea media longitudinal.

Elitros.—IX estría sólo visible de la mitad del élitro al extremo posterior. VIII y X estrías completas. Estrías marcadamente punteadas, entre punto y punto se presenta un espacio equivalente a 1-1,5 puntos. Interestrías ligeramente convexas, con punteado fino.

Abdomen.—Segmentos abdominales con puntos umbilicados a todo lo largo de su borde anterior. Parte central del último segmento con puntos muy finos y escasos.

Pigidio.—Vez y media más ancho que largo. Base muy ligeramente angulosa. Marginación latero-posterior completa, bastante ensanchada hacia el ápice. Superficie del pigidio cubierta por un punteado moderadamente denso, de tipo umbilical.

Edeago figura 22.

Longitud total, 14,5 mm.

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

Cabeza.—Muesca del clipeo algo más profunda, aproximadamente triangular. Cuerno cefálico representado por un proceso bajo, truncado, de sección transversal elíptica, con una excavación oval en el ápice.

Tórax.—Dientes medios del pronoto representados por dos bajas quillas longitudinales que casi se unen sobre la línea media. Igual que en el macho, los dientes laterales faltan por completo. Surco dorsal longitudinal más marcado que en el macho. Escultura del pronoto igual que en el macho, pero sin las áreas finamente punteadas que hay en él en la parte donde se localizan en otras especies los dientes laterales. Borde anterior del prosternón con un proceso triangular redondeado.

Interestrías elitales ligeramente más convexas.

Longitud total, 14 mm.

Material examinado.—*Holotipo*: Ciudad Victoria, Tamaulipas, 3-VI-1950, G. Halffter leg. *Alotipo*: ibidem, 1-VI-1950, G. Halffter leg.

Distribución geográfica.—*Localidad típica*: Ciudad Victoria, Estado de Tamaulipas (México).

Afinidades.—*Copris dicyrtus* nov. sp., es muy cercano a *C. remotus* LeConte del valle del Río Bravo, pero ambos sexos pueden distinguirse de esta especie por dos caracteres verdaderamente sorprendentes: el macho es el único, entre todos los *Copris* de América vistos por los autores, en que faltan por completo los dientes laterales del pronoto, estando al mismo tiempo totalmente desarrollados los dientes medios. Es también la única especie en que falta un surco medio longitudinal bien definido en el metasternón. Aparte de estos notables caracteres el macho puede separarse del de *remotus* por la presencia de puntos bien marcados en la superficie ventral



Fig. 22.—*Coprois dicyrtus* nov. sp., edcago, vista lateral.

del fémur I (de la línea media longitudinal al borde anterior) y por la escultura del pronoto, que es completamente punteado mientras que en *remotus* se presentan posteriormente varias áreas lisas.

La hembra difiere de la de *remotus* por la falta de un surco bien definido en el metasternón y por la uniformidad de la puntuación pronotal.

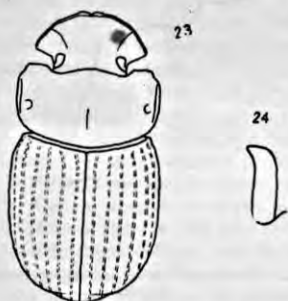
Observaciones.—Aunque el holotipo presenta ligeras señales de desgaste, por su gran interés consideramos oportuna su descripción. Se deposita, igual que el alotipo, en el United States National Museum (Washington).

***Coprois howdeni* nov. sp.**

(Figs. 23-26)

Descripción.—**MACHO.**—Forma general del cuerpo elíptico-sobrectangular (fig. 23). Cabeza.—Muesca del clipeo muy amplia, puede presentar una incisión central en forma de V ligeramente redondeada (fig. 23). Sutura clipeo-genal bien marcada. Toda la superficie cefálica cubierta por puntos umbilicados anchos y bien marcados (aunque no en toda la superficie cefálica pre-

sentan bien marcada la protuberancia central), que sobre la frente son algo más finos. Ojo con una sinuación poco marcada en el borde externo (fig. 23). Frente carente por completo de cuerno y de quillas oblicuas posteriores. Estructura ventral del clipeo en forma de una quilla transversa estrecha. La separación entre gula y submentón puede ser una línea de sedas ligeramente cóncava o bien una V muy amplia con un ligero entrante en el centro (en un ejemplar



Figs. 23 y 24.—*Coprois howdeni* nov. sp. fig. 23, vista dorsal; fig. 24, espón tibial anterior, vista dorsal. Dibujo sobre el ♂ holotipo.

una V profunda y bien marcada). Número de sedas de un peine lateral del labro: 24-25. Palpos labiales con la forma típica en el género (fig. 25).

Tórax.—**Pronoto:** carente de dientes medios y laterales. Quillas laterales muy redondeadas, apenas marcadas; inmediatamente por encima de cada quilla una depresión bastante acusada. Surco dorsal longitudinal solo moderadamente marcado y con una puntuación igual a la del resto del pronoto. Angulos anteriores casi rectos, con el ápice redondeado y un ligero entrante inmediatamente después, que hace que éste —en algunos ejemplares— se halle ligeramente acentuado formando un dienteillo. Bordes laterales redondeados; poco convergentes hacia el extremo posterior. Todo el pronoto cubierto por una puntuación umbilicada muy densa y bien marcada, aunque no siempre está claramente identificada la protuberancia central de los puntos. Bordo anterior del prosternón con un estrecho diente central de forma rectangular. Proepímeros y proepisternos separados por una quilla muy bien marcada. Bordo posterior del proepímero recorrido por una quilla bien marcada del punto más externo al punto medio, en donde

la quilla se prolonga en dirección cefálica, formando un ángulo recto; del punto medio al punto más interno el borde posterior no lleva ninguna quilla. Proepisternos cubiertos por largas sedas que se desprenden del borde interno



Fig. 25.—*Coprís howdeni* nov. sp., palpo labial, vista ventral.

de sus correspondientes puntos setíferos. Zona anterior del proepisterno cubierta por puntos reniformes, provistos de cortas sedas; la zona basal presenta la porción interna lisa, con algunos puntos reniformes semejantes a los antes mencionados; la porción más externa de esta zona basal está densamente cubierta por grandes puntos umbilicados, de forma alargada longitudinalmente, con el borde más interno acentuado



Fig. 26.—*Coprís howdeni* nov. sp., edeago, vista lateral.

por una leve quillita; estos puntos presentan una corta seda que se desprende del centro. Zona media del metasternón con un surco longitudinal claramente marcado; con abundantes puntos umbilicados mucho más anchos hacia el extremo anterior y más finos en los alrededores del surco longitudinal. Zonas laterales del metasternón con puntos umbilicados alargados y estrechos, con el borde interno engrosado formando una ligera quilla, provistos de una corta seda; puntos semejantes se presentan en los metaepisternos. Mesoepimeros con puntos umbilicados muy anchos, provistos de cortas sedas.

Patas.—Superficie ventral del fémur I densamente cubierta de puntos setíferos umbilicados,

de forma alargada, que hacia el borde posterior se modifica en reniforme; hacia el borde anterior las sedas son muy cortas o faltan. Espolón apical de la tibia anterior curvado hacia el interior a la altura del ápice, que está terminado en punta. Superficie ventral de los fémures II y III densamente cubierta por puntos muy alargados, provistos de una cortísima seda dorada. La superficie ventral de la tibia II presenta, hacia el ápice, 2 ó 3 mechoncos de sedas; en la tibia III se presentan 1 a 3 mechoncos de sedas. Estos mechoncos se encuentran antecuidos en ambas tibias por una serie de impresiones poco profundas, dispuestas a lo largo de la pieza.

Élitros.—VIII estría completa. La IX estría se inicia de la X (a la que es muy próxima y paralela) a la altura de la mitad del élitro. X estría completa, confundiendo con la epipleura. Estrías crenuladas y carentes de puntuación. Interestrias planas, densamente punteadas.

Abdomen.—Segmentos abdominales cubiertos por una puntuación bastante densa de tipo umbilical, con muy cortas y finas sedas que se desprenden del centro de cada punto. Parte central del último segmento lisa.

Pigidio.—Vez y media más ancho que largo. Base arqueada. Marginación latero-posterior completa (excepto en un ejemplar). Punteado denso de tipo umbilical, en algunos casos con cortas seditas que se desprenden del centro.

Edeago figura 26.

Longitud total, 13 a 14 mm.

HEMERA.—Desconocida.

Material examinado.—*Holotipo:* Oneco (cerca Bahía de Tampa), Manatee County, Florida, 25-III-1954, G. E. Ball leg.; *Paratipo:* ibidem, 23-III-1954, 1 ej., W. W. Boyle leg.; ibidem, 25-III-1954, 1 ej., D. M. Anderson leg.; ibidem, 26-III-1955, 1 ej., D. M. Anderson leg.

Distribución geográfica.—*Localidad típica:* Oneco (cerca de Bahía de Tampa), Condado de Manatee, Florida (Estados Unidos).

Afinidades.—Esta nueva especie pertenece al grupo *tullius*, caracterizado por el pronoto muy densamente punteado, espolón de las tibias anteriores relativamente recto, con el ápice aguzado y dirigido hacia dentro en ambos sexos, ángulos anteriores con un pequeño denticulo seguido de una muesqucita —sinuosos— (ca-

rácter compartido con el grupo *moechus*), y por una fila más o menos completa de mechones de sedas dispuesta sobre la línea media de la superficie ventral de las tibiae II y III.

Se distingue fácilmente de *C. inemarginatus* Blatchley, la otra especie del grupo *tullius* que se presenta en Florida, por la muesca del clípeo más profunda y por las interestrias completamente planas, muy densa pero superficialmente punteadas.

Se distingue de *C. cartwrighti* Robinson y de los ejemplares poco desarrollados de *C. tullius* Olivier, por la ausencia absoluta de cualquier quilla transversal que pudiera representar al cuerno cefálico, así como por las interestrias más planas y más densamente punteadas.

C. howdeni nov. sp. parece ser una población aislada y reducida, posiblemente derivada de *C. tullius*, especie de la que se distingue fundamentalmente por la ausencia absoluta de los caracteres sexuales secundarios habituales.

Observaciones.—Se deposita el holotipo en el United States National Museum (Washington). Los paratipos quedan en las colecciones de Cornell University (Ithaca), H. F. Howden (Ottawa) y G. Halffter.

C. howdeni ha sido colectado en una localidad al nivel del mar, con suelo arenoso. Los cuatro ejemplares fueron capturados a la luz.

Esta especie está dedicada al muy distinguido especialista en Scarabaeidae, Dr. Henry F. Howden, quien fue el primero en descubrirla.

SUMMARY

[New American Species of the Genus *Copris* (Col., Scarabaeidae)].

Copris clavicornis nov. sp.

Major male. Head.—Clypeal emargination broad, distinct, with a deeper central U or V shaped notch (Fig. 1). Horn gently curved, transversely dilated at apex (Fig. 2). Thorax.—Median prosternal prominences approximated, their outer edges converging apically, their apices conical and directed upwards (Fig. 1 and 3). Pronotal texture distinctly and profusely punctate on superior and lateral surfaces, asperate or asperate and punctate on anterior surfaces. Median dorsal sulcus distinct and impressed for entire length of disc, not more densely punctate

than rest of disc. Anterior pronotal angles subquadrate, followed by slight outward angulation of lateral margin (Fig. 5). Lateral carina distinct. Anterior margin of prosternum with low, broad, rounded or slightly truncate median process. Median lobe of metasternum shallowly, sparsely punctate around edges, with no umbilical punctures. Elytral striae closely punctate. Intervals shiny, finely punctate, rather flat. Eighth stria incomplete, disintegrating posteriorly. Forespur relatively straight, linear, with bluntly rounded apex (Fig. 6). Abdomen.—Pygidial margin complete. Size, 17-20 mm, mean 18.4 mm. Size of minor males, 15.5-17 mm, mean 16.1 mm.

Female. Identical to male except for the following characters: Head.—Clypeal emargination deeper and narrower, more rounded, with the flanking processes more prominent and rounded. Horn low, transverse quadrate in developed specimens or with the sides convergent apically in less developed ones, never divergent. Apical edge of horn excavate. Thorax.—Median pronotal prominences represented by two low approximated, transverse, somewhat arcuate carinae. Lateral prominences represented by low bumps. Anterior pronotal texture entirely asperate, never with depressions or punctures. Size, 13-21 mm, mean 18.3 mm.

Distribution.—Known from the highland areas of Southern Chihuahua and Northern Durango, Mexico, at altitudes of 5500-8000 ft.

Copris megasoma nov. sp.

Major male. Head.—Clypeal margin entire. Horn short, very slightly bent (Fig. 9). Thorax. Median pronotal prominences well separated, their outer edges slightly divergent, their apices obliquely flattened and broadly rounded (Fig. 8-9). Lateral prominences with their upper edges parallel, sloping downward in side view (Fig. 9). Pronotal texture totally impunctate on disc, punctate elsewhere, most of the punctures umbilical on the anterior surfaces. Median dorsal sulcus faint, impunctate, present only on superior part of disc. Anterior pronotal angles subquadrate, lateral margin relatively straight. Lateral carina distinct. Anterior margin of prosternum devoid of any median process. Median lobe of metasternum totally impunctate. Elytral striae closely punctate, the punctures very small on lateral striae. Intervals totally impunctate, flat.

Eighth stria incomplete, disintegrating posteriorly. Forespur relatively straight, linear, with somewhat inwardly directed, bluntly rounded apex (Fig. 11). Ventral surfaces of mid and hind femora almost totally devoid of punctures. Abdomen.—Pygidial margin complete. Size, 28 mm.

Female. Identical with male except for the following characters: Head.—Horn represented by a low quadrate transverse process excavated at its apical edge. Thorax.—Median pronotal prominences represented by two almost straight transverse carinae joined together at an angle at the mid-line. Lateral prominences represented by two well-marked conical bumps. Pronotal texture impunctate on superior surface of disc, becoming very finely punctate laterally and transversely ridged anteriorly. Anterior declivity asperate. Anterior edge of prosternum with a broad sub-quadrate median lobe. Forespur somewhat narrowing apically, straight and with a rounded apex. Size, 29.5 mm.

Distribution.—Known only from two specimens collected in different years at Tancitaro, Michoacan, Mexico, at altitudes of 6600 and 6000 ft.

Copris mexicanus nov. sp.

Mayor male. Head.—Clypeal emargination broad and very shallow, without a deeper central notch (Fig. 14). Horn relatively straight and short (Fig. 15). Thorax.—Median pronotal prominences approximated, their outer edges converging apically, the apices bluntly rounded (Fig. 15). Pronotal texture coarsely umbilico-punctate on anterior declivities, along entire margin, in lateral depressions, and along median longitudinal dorsal sulcus, which is impressed. Rest of pronotal surface (i.e., most of disc) glassy smooth and shiny in appearance. Anterior pronotal angles acute, followed by a sinuation of the margin (Fig. 15). Lateral carina distinct. Anterior prosternal margin with a rounded median process. Median lobe of metasternum impunctate except along extreme edges, where there are a few umbilical punctures. Elytral striae closely and transversely punctate. Intervals flat, shiny, appearing smooth. Eight stria complete. Forespur straight and parallel-sided to the apical third, where it curves inwards and tapers to a point (Fig. 16). Abdomen.—Pygidial margin complete. Size, 16-16.5 mm.

Female.—Unknown.

Distribution.—Known only from two specimens collected separately in the Rio Balsas drainage in the State of Michoacan, Mexico.

Copris diecyrtus nov. sp.

Male.—Head.—Clypeal emargination very shallow, scarcely evident. Horn evenly arcuate (Fig. 20). Thorax prominences distinct, remote, and divergent (Fig. 19). Lateral prominences completely absent. Pronotal texture densely umbilico-punctate over its entire surface except for the various salient areas and an area on each side corresponding to the usual location of the lateral prominences in the genus. Median dorsal sulcus represented only by a very shallow median depression. Anterior pronotal angles with a rounded process followed by a slight emargination of the lateral margin (Fig. 19). Lateral carina distinct. Anterior margin of prosternum without any median process. Median lobe of metasternum umbilico-punctate except on posterior median part, which is very finely punctate; the median longitudinal metasternal groove is obsolete except for a faint indication of the extreme anterior portion. Elytral striae coarsely punctate. Intervals slightly convex, appearing smooth. Eighth stria complete. Forespur too worn to indicate its original shape. Abdomen.—Pygidial margin complete. Size, 14.5 mm.

Female.—Identical to male except for the following characters: Head.—Clypeal emargination somewhat deeper, triangular. Horn represented by a low truncate process which is transversely oval in cross-section and which has an oblique oval excavation at the apex. Thorax.—Median pronotal prominences represented by two transverse carinae almost meeting at the mid-line. Lateral prominences completely absent (as in male). Dorsal longitudinal sulcus more marked than in male. Pronotal texture as in male, but without the very finely punctate area at the usual location of the lateral prominences. Anterior prosternal margin with a rounded-triangular process. Elytral intervals somewhat more convex. Size, 14 mm.

Distribution.—Known only from a pair collected together near Ciudad Victoria, Tamaulipas, Mexico.

Copris howdeni nov. sp.

Male. Head.—Clypeal margin with two approximated rounded processes, barely seen in

worn specimens, flanking the small U of V shaped emargination. No vestige of horn. Thorax.—Pronotal prominences completely absent. Pronotal texture entirely very densely punctate. Median dorsal sulcus faintly indicated on superior part of disc. Anterior pronotal angles subquadrate, with a rounded tooth at the angle, followed by a sinuation of the margin (Fig. 23). Lateral carina present but indistinct. Anterior margin of prosternum with an elongate, quadrate or subquadrate median tooth. Median lobe of metasternum densely punctate, most of the punctures umbilical. Elytral striae impunctate, crenulate, not impressed. Intervals densely punctate, completely flat, not at all shiny. Eighth stria complete. Forespur tapering to a blunt,

somewhat inwardly directed apex (Fig. 24). Abdomen.—Pygidial margin complete or not. Size, 13-14 mm.

Female. Unknown.

Distribution.—Known from four specimens collected separately at light at Oneco, near Tampa Bay, Manatee County, Florida, U. S. A.

E. G. MATTHEWS

GONZALO HALFFTER

Department of Entomology,
Cornell University,
Ithaca, New York

y

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

Noticias

NOMBRAMIENTO EN LA UNESCO

Nombramiento al Prof. Kovda.—El Prof. Victor A. Kovda de la URSS ha sido nombrado director del Departamento de Ciencias Naturales de la UNESCO en sustitución del Prof. Pierre Auger, de Francia, puesto que ocupa a partir del 1º de enero de 1959.

El Prof. Kovda, ha sido director del Laboratorio de Recuperación de Suelos, en el Instituto de Ciencia del Suelo de Moscú, desde 1940, y profesor de ciencias del suelo en la Universidad Estatal de Moscú desde 1953. Es además miembro correspondiente de la Academia de Ciencias de la URSS.

REUNIONES CIENTÍFICAS INTERNACIONALES

II Congreso Internacional de Catálisis.—Se reunirá en París del 4 al 9 de julio de 1960. Estará presidido por el Prof. M. Prettre. Toda la correspondencia relativa a esta reunión debe ser dirigida al Secretario General del Congreso, Ecole Supérieure de Physique et de Chemie, 10, rue Vauquelin, París 58 (Francia).

CURSOS INTERNACIONALES DE BIOLOGÍA MARINA

La UNESCO, en colaboración con la Universidad Nacional Autónoma de México, ha organizado unos Cursos Latino Americanos de Biología Marina, que van a efectuarse en la capital de la República Mexicana, durante las tres primeras semanas del mes de febrero próximo y en el puerto de Veracruz la última semana del mismo mes.

La comisión organizadora está formada por el Ing. Ricardo Monges López, director del Instituto de Geofísica de la U. N. A. M. y por el Dr. Ibáñez, Director de la Estación de Biología Marina de Valparaíso (Chile), por parte de la UNESCO, quienes encomendaron al Dr. Enrique Rioja, Jefe del Laboratorio de Hidrobiología de la U. N. A. M. la ejecución y dirección del curso.

A él asistirán 20 estudiantes de varios países hispanoamericanos, incluyendo a México.

Están encargados de impartir estos cursos, en su parte teórica, los siguientes especialistas: Dr. Julián Adem, Dr. José Merino Coronado, Ing. Armando Báez Pedrajo, Dr. Manuel

Maldonado-Koerdell, Dr. Enrique Rioja, Dr. Federico Bonet, Dr. Alejandro Villalobos, Biól. Antonio García Cubas, Biól. José Álvarez del Villar, Prof. Zacarías Popovici, Dr. Luis Howell Rivero y Biól. Jorge Carranza.

Una vez finalizada la primera parte del curso, el grupo se trasladará al puerto de Veracruz para efectuar estudios y observaciones de la ecología de playas, escolleras, arrecifes madreporicos, esteros y manglares, así como conocer y manipular el equipo de trabajo oceanográfico de uso común. En estos aspectos colaborará activamente el Instituto Tecnológico de Veracruz, que cuenta con equipo y personal adecuados, así como otras instituciones locales.

ESTADOS UNIDOS

Institución Smithsonian de Washington.—Esta entidad ha anunciado a fines de 1958 el nombramiento de A. C. Smith, como director del Museo de Historia Natural del Centro Nacional de Estados Unidos. Smith ha sido director del programa para biología sistemática de la Fundación Nacional de Ciencias, y anteriormente fue conservador de la división de fanerógamas en el departamento de botánica. Su nueva designación le pone al frente de un centro que comprende los departamentos de antropología, zoología, botánica y geología, pero continuará su trabajo de investigación en fanerógamas.

Cambios en la Compañía DuPont.—Esta importante empresa ha realizado una reorganización en su departamento internacional, que dirige el Sr. W. Sam Carpenter, para conducir sus actividades hacia dos grandes áreas geográficas, encargando al Sr. David H. Conklin la dirección de la Compañía DuPont en Europa, cuya sede estará en Londres, y al Dr. Robert E. De-Right la dirección en los países iberoamericanos, son sede en Wilmington, Delaware (Estados Unidos).

La formación de estas dos divisiones en las actividades de la Compañía DuPont le permitirá concentrar su atención en áreas de mayor importancia. Actualmente, cuenta ya la compañía con plantas para la elaboración de sus productos, en seis naciones hispanoamericanas: Argentina, Brasil, Chile, Cuba, México y Venezuela.

MEXICO

III Congreso de la Asociación Nacional de Escuelas y Profesores de Ciencias Químicas.—El III Congreso de esta Asociación Nacional se realizó en la ciudad de Monterrey del 17 al 19 de septiembre de 1958, teniendo como lugar de reunión la Facultad de Química de la Universidad de Nuevo León.

Las fechas antes mencionadas fueron elegidas con objeto de hacer coincidir el Congreso con la celebración del XXV Aniversario de la fundación de la Facultad de Química de la Universidad de Nuevo León y con el propósito de que los asistentes participaran en los homenajes que, con motivo del aniversario, se tributaron a la mencionada Facultad.

Al Congreso asistieron delegaciones de las Universidades de Nuevo León, del Instituto Tecnológico de Monterrey, de la Universidad Nacional Autónoma de México, de la Universidad Labastida de Monterrey, de la Sociedad Química de México, de la Comisión Permanente de la Conferencia Nacional de Escuelas y Facultades de Ingeniería, del Banco de México, de la Facultad de Química Berzelius, de la Universidad Motolinía, de la Universidad Femenina, de la Universidad de Sinaloa, de la Universidad de Guanajuato, de la Universidad de San Luis Potosí, de la Universidad de Puebla, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y de la Universidad Veracruzana.

Además de varios asuntos de organización interna, se trataron en ese III Congreso, los siguientes puntos:

Sistemas y métodos de enseñanza, Reestructuración de los planes de estudio, Regionalización de la enseñanza y se dio una descripción somera de las observaciones hechas durante un viaje de estudios a Europa, en el que tomó parte el Ing. Guillermo Dávalos, Director de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Nuevo León.

El tercer Congreso fue presidido por los Profesores Bernal y Madrazo, de la directiva saliente, quedando nombrada en Asamblea plenaria una nueva Junta Directiva, que presidirá la próxima reunión, y estará integrada por los Profesores Ornelas de Veracruz, Maciel de Querétaro y Rangel de Monterrey.

La reunión ha sido auspiciada por la Facultad de Química de la Universidad de Nuevo León.

Segundo Congreso Nacional de Ciencias Fisiológicas.—Se va a celebrar esta asamblea en los

días 22 al 24 de enero pasado en la ciudad de Monterrey, con sede en la Facultad de Medicina de la Universidad de Nuevo León.

Es presidente de la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas el Dr. Arturo Rosenblueth, que asistirá a la reunión junto con especialistas de la capital de las entidades siguientes: Instituto de Estudios Médicos y Biológicos de la Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Cardiología, Instituto Nacional de Neumología, Escuela de Medicina de la UNAM, Instituto Nacional de Biología, Escuela Superior de Medicina Rural del Instituto Politécnico Nacional de México, Escuela Médico Militar y Hospital Infantil de México.

De los centros locales estarán representados las Facultades de Medicina de la Universidad de Nuevo León y la de Ciencias de la misma universidad y el Instituto Tecnológico de Monterrey, así como otras universidades y centros científicos de diversos estados.

Conferencias del Prof. Heilbrunn.—El Prof. L. V. Heilbrunn, profesor y Jefe del Departamento de Fisiología general de la Universidad de Pennsylvania, ha permanecido recientemente en México como profesor visitante del Departamento de Fisiología de la U. N. A. M. dando una serie de conferencias en la semana última de noviembre y primera quincena de diciembre pasados, sobre Aspectos físicos de la materia viviente, Teoría coloidal de la contracción muscular, División celular y cáncer y Lesión tisular y sustancias a que da origen.

También dirigió durante su estancia tres seminarios sobre: Acciones de las drogas sobre el protoplasma, Cambios coloidales del envejecimiento y Cambios celulares durante la anestesia, e hizo una serie de demostraciones relativos a Estudios de la fibra muscular aislada, la grasa libre y la grasa fija en el músculo, Metacromacia heparina, Fatiga muscular, propiedades de algunas células acíticas tumorales y Efectos del frío sobre el corazón del embrión del pollo.

JAPON

Universidad de Nagoya.—Esta universidad, situada en el Japón central, planea el establecimiento de una estación para investigación de rayos cósmicos, equipada con un telescopio de reflexión. Este instrumento estará ultimado dentro de dos años, y medirá 13 metros de longitud, 5 de diámetro y su espejo será circular de 4 metros. El telescopio fue planeado por Yatare Sekido, de la universidad de referencia.

Ciencia aplicada

SOLUCION ALGEBRICA DEL PROBLEMA DE LAS DETERMINACIONES DE HORA Y LATITUD POR LA PLOMADA

por

HONORATO DE CASTRO,

Departamento de Geofísica,
Petróleos Mexicanos.
México, D. F.

Hace ya bastante tiempo publiqué un trabajo sobre determinación gráfica de posiciones geográficas, durante la noche, desde un avión, dirijible o navío, utilizando la propiedad de la proyección estereográfica de ser un círculo la proyección estereográfica de otro círculo.

Arrancaba el método de la medida de las distancias cenitales de dos estrellas. Cada una de las distancias cenitales medidas nos da un lugar geométrico de puntos que contiene el cenit del observador. Este lugar geométrico es una circunferencia y como son dos los lugares geométricos de que dispone, el cenit será uno de los dos puntos comunes a tales lugares geométricos, es decir, uno de sus dos puntos de intersección.

Los radios de las circunferencias en cuestión son las distancias cenitales reales, no las aparentes; así pues, antes de proceder al trazado de las circunferencias, precisa corregir de refracción las distancias cenitales medidas, que son las aparentes, para obtener los radios de los lugares geométricos. Corregir la refracción es una operación bien sencilla: se reduce a tomar de una tabla, mediante una interpolación por partes proporcionales, el valor de la corrección, sumándola después a la distancia cenital medida. Pero, por sencilla que sea, no deja de ser en cierto modo embarazosa para un operador que trabaja a bordo de un avión con limitaciones extraordinarias de espacio y sobre todo de tiempo en razón de la gran velocidad de su movimiento de traslación.

Para simplificar el trabajo pensé en buscar un método en el cual no fuere preciso hacer la corrección de refracción. Ello equivalía a prescindir de la medida de distancias cenitales.

No podía pensar en medir acimutes absolutos porque, así como el origen de la medida de las distancias cenitales (la vertical) o de las alturas (el horizonte), se encuentran fácilmente,

por medio de la plomada o del nivel, no sucede lo mismo con la determinación del plano que sirve de origen para medir los acimutes, porque, no pudiendo utilizar la meridiana magnética, que tiene una posición variable con la hora del día, con el día del año, y con el lugar en el que uno se encuentra, era preciso determinar la posición del meridiano astronómico. Es decir, que para salir de una complicación teníamos que entrar en otra mayor.

Mas, si en lugar de medir acimutes absolutos, medimos diferencias de acimutes, quedaría eliminada la dificultad procedente de tener que determinar el meridiano astronómico. En este sentido encaminé mi razonamiento pensando en que de igual manera que la medida de una distancia cenital nos proporciona un lugar geométrico de puntos que contiene a nuestro cenit, de manera análoga, la medida de una diferencia de acimutes habría de darnos otro lugar geométrico que también contiene al cenit. Dos lugares geométricos de esta clase nos permitirían, por intersección, resolver el problema.

Pero, ¿cuál es el lugar geométrico de puntos tales que desde ellos se vean las estrellas *A* y *B* bajo un mismo ángulo?

Si todas las estrellas estuviesen situadas aparentemente en un plano, en lugar de estarlo en la esfera celeste, la determinación del lugar geométrico de puntos buscado sería bien sencillo. El problema se resuelve en geometría elemental, y al lugar geométrico se le da el nombre de *arco capaz de un ángulo dado*. Pero como las estrellas están situadas, aparentemente repetimos, en la esfera celeste, el lugar geométrico que buscamos es un poco más complejo. No es una curva plana, es una curva de 49° grado que se conoce con el nombre de *elipse esférica*, curva que no es fácil utilizar en procedimientos gráficos.

Frente a esta nueva dificultad pensé en la posibilidad de buscar algún valor particular de la diferencia acimutal que transformase en una curva de 2° grado la aludida elipse esférica, de 4° grado, porque, en tal caso, la curva sería una circunferencia, única curva esférica de 2° grado.

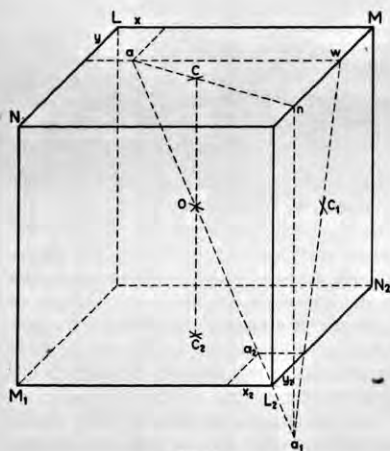


Fig. 1

Dos valores particulares de la diferencia de acimutes tienen la virtud de realizar la transformación y son los que se obtienen del sistema de las dos ecuaciones que resultan al igualar a cero los coeficientes de los términos de 4° y 3° grado de la elipse esférica en cuestión. Este sistema de ecuaciones tiene como soluciones los valores cero y 180° de la diferencia de acimut. Pero el decir que dos estrellas tienen una diferencia de acimutes igual a cero es lo mismo que decir que las dos están situadas en el mismo plano vertical y las dos a un mismo lado del cenit. Y si la diferencia de acimutes es de 180° , entonces las dos estarán en el mismo plano vertical pero no al mismo lado del cenit sino separadas por él.

El que dos estrellas estén en un mismo plano vertical, y a un mismo lado del cenit, es muy fácil de observar. Basta con ver si cubre sus imágenes el hilo de una plomada.

Lo que ya no es tan sencillo es dibujar el plano vertical en el que se encuentran las dos estrellas. El sentido que doy a este adjetivo *sencillo* es el de la sencillez operatoria, no el de la técnica, puesto que el plano vertical en cuestión

está perfectamente determinado por los tres puntos siguientes: estrella *A*, estrella *B* y centro de la esfera celeste.

Para resolver este problema con facilidad y rapidez pensé en utilizar una proyección central de la esfera celeste sobre un plano tangente a la misma. Una carta o representación de la esfera celeste en este sistema permitirá resolver rápidamente la cuestión puesto que el plano, que pase por el centro de la esfera (centro de proyección) y por las estrellas *A* y *B*, estará presentado en la carta por la recta determinada por las representaciones *a* y *b* de las estrellas *A* y *B*.

El lugar geométrico que buscábamos es pues una recta. Dos lugares geométricos análogos serán dos rectas y el cenit estará situado en la intersección de las mismas.

En la *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, tomo XVIII, 3^o de la segunda serie, publiqué un trabajo destinado a resolver gráficamente esta cuestión, que presenta algunas dificultades más de las anteriormente apuntadas.

Si las imágenes de las estrellas están cerca del punto de tangencia del plano en el que se hace la representación, la operación es muy sencilla y cómoda. Pero si las precitadas imágenes se encuentran lejos de aquel punto de tangencia, entonces tendrán que ser necesariamente muy grandes las dimensiones del papel en el que hayamos de practicar el dibujo. Y no siendo ello a veces sencillo, pensé en utilizar, no una proyección de la esfera celeste sobre un plano tangente, sino, seis proyecciones diferentes: las obtenidas al proyectar sobre un hexaedro circunscrito a la misma. Al tratar de resolver el problema podría suceder:

- a) Que las proyecciones de las dos estrellas estuviesen situadas sobre una cara del hexaedro.
- b) Que estuviesen una en cada una de dos caras contiguas.
- c) Que estuviesen una en cada una de dos caras opuestas.

En el trabajo al que últimamente hice referencia, aparece publicado el procedimiento a seguir en cada uno de estos tres casos. El modo de operar está basado en la consideración de que la proyectante de una estrella *A* que corta a una cara del hexaedro en un punto *a*, cortará también a los planos de las cinco caras restantes en puntos (antipuntos les llamaré) a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 , situados en las caras o en sus prolonga-

ciones. El plano de círculo máximo que pase por dos estrellas A y B tales que se proyecte una de ellas en un punto a de una cara del hexaedro y otra en un punto b de otra cara, será la recta determinada por el punto a y el antipunto de b situado en la cara que contiene el punto a . De igual manera podría hallarse la posición del plano de círculo máximo que contiene las dos estrellas trazando la recta determinada por el punto b y el antipunto de a situado en la cara que contiene el punto b .

La obtención de la posición de los antipuntos es una operación bien sencilla.

Caso de caras contiguas.

Sean C y C_1 los centros de dos caras contiguas. Para hallar en la cara C_1 al antipunto a_1 del punto a , tengamos en cuenta que todo plano proyectante que corte a la cara C según la recta aC , que pasa por su centro, cortará a la cara contigua C_1 según una recta paralela a la arista. Asimismo, todo plano proyectante que corte a la cara C del hexaedro según una recta aw , paralela a la arista, cortará a la cara contigua C_1 según una recta wC_1 , que pasará por el centro de la cara C_1 y vendrá a determinar el antipunto a_1 por la intersección con la paralela a la arista que pase por a .

Caso de caras opuestas.

La posición del antipunto a_2 de a se obtiene sin más que tener en cuenta que las coordenadas x e y , del punto a en la cara C , tomadas con relación al origen L y ejes LM y LN , son iguales a las x_2 e y_2 del antipunto a_2 de la cara C_2 tomadas con relación al origen L_2 y a los ejes $L_2 M_1$ y $L_2 N_2$.

Resultado de todo ello la posibilidad de resolver gráficamente el problema de hallar hora y latitud, es decir, de determinar la posición geográfica de un lugar sin utilizar más instrumentos que una plomada y un reloj. Se ha conseguido, pues, el que no haya precisión de hacer la engorrosa corrección de refracción y se ha simplificado el trabajo de dibujo hasta dejarlo reducido al trazado de dos rectas perfectamente conocidas y al de hallar la posición de su punto de intersección que es la posición del cenit.

Otras consideraciones, de las cuales se habla en la publicación antes referida, han de ser tenidas en cuenta en el procedimiento.

Se observan dos parejas de estrellas. Cada pareja está situada en un plano vertical. Las

dos observaciones deberían ser simultáneas, pero siendo esto imposible, procede observar una pareja en las proximidades del meridiano y otra pareja en las del primer vertical tomando como hora de observación de las dos parejas la hora T que corresponde a la observación de la pareja situada en las proximidades del meridiano en atención a que la variación del acimut con el tiempo es máxima en el meridiano y mínima en el primer vertical.

Pero de todos modos es imprescindible disponer de una proyección de la esfera celeste sobre las seis caras de un exaedro, tangente a la misma. Para ello, publiqué una de dimensiones reducidas (50 centímetros de arista), en tirada reducida que confeccionaron los talleres del "Instituto Geográfico Catastral y de Estadística" español.

Agotada esta tirada sería preciso confeccionar una de mayores dimensiones o resolver el problema por un método analítico en lugar de hacerlo por método gráfico. A ello tienden las líneas que ahora estamos redactando.

De las consideraciones de tipo analítico que vamos a formular deduciríamos otro procedimiento para llegar a la misma solución empleando unos ábacos puntuales.

Supongamos proyectados los puntos de la esfera celeste, desde su centro, sobre un plano tangente a la misma en el punto *Avies*. Consideremos una pareja de estrellas A_1 y A_2 situadas en un plano vertical V_1 de un lugar de latitud l cuando un reloj de tiempo sidéreo marque la hora T . Sean B_1 y B_2 otra pareja de estrellas que, a la misma hora T , están situadas en otro plano vertical V_2 del mismo lugar. Sean a_1 y a_2 las proyecciones centrales de las estrellas A_1 y A_2 sobre el plano tangente antes mencionado. Sean b_1 y b_2 las proyecciones centrales de las estrellas B_1 y B_2 sobre el mismo plano.

Sean α_1, δ_1 las coordenadas ecuatoriales absolutas de la estrella A_1 ; α_2, δ_2 las de la estrella A_2 ; α_3, δ_3 las de la estrella B_1 y α_4, δ_4 las de B_2 .

Consideramos en el plano tangente un sistema de coordenadas cartesianas rectangulares que tenga por eje de las X la intersección del plano tangente con el plano del ecuador, y por eje de las Y la intersección del plano tangente con el círculo horario de las cero horas.

Sean X_1, Y_1 las coordenadas cartesianas de a_1 ; x_2, y_2 las de a_2 ; x_3, y_3 las de b_1 , y x_4, y_4 las de b_2 . Las relaciones entre las coordenadas ecuatoriales absolutas de estas estrellas y las cartesia-

nas de sus proyecciones centrales, sobre el plano tangente, serán:

$$\left. \begin{aligned} y_1 &= \operatorname{tg} \delta_1 \sec \alpha_1 \\ x_1 &= \operatorname{tg} \alpha_1 \end{aligned} \right\} \quad \left. \begin{aligned} y_2 &= \operatorname{tg} \delta_2 \sec \alpha_2 \\ x_2 &= \operatorname{tg} \alpha_2 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

La recta $a_1 a_2$, situada en el plano tangente tendrá por ecuación:

$$\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \end{vmatrix} = 0 \quad (2)$$

y la $b_1 - b_2$ situada también en el plano tangente, tendrá por ecuación:

$$\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \end{vmatrix} = 0 \quad (3)$$

Sustituyendo en (2) y (3) los valores (1) tendremos para ecuaciones de las rectas $a_1 a_2$ y $b_1 b_2$

$$\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ \operatorname{tg} \alpha_1 & \sec \alpha_1 \operatorname{tg} \delta_1 & 1 \\ \operatorname{tg} \alpha_2 & \sec \alpha_2 \operatorname{tg} \delta_2 & 1 \end{vmatrix} = 0 \quad (4)$$

$$\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ \operatorname{tg} \alpha_1 & \sec \alpha_1 \operatorname{tg} \delta_1 & 1 \\ \operatorname{tg} \alpha_2 & \sec \alpha_2 \operatorname{tg} \delta_2 & 1 \end{vmatrix} = 0 \quad (5)$$

que desarrolladas dan:

$$\left. \begin{aligned} x [\sec \alpha_1 \operatorname{tg} \delta_1 - \sec \alpha_2 \operatorname{tg} \delta_2] - y [\operatorname{tg} \alpha_1 - \operatorname{tg} \alpha_2] \\ + \operatorname{tg} \alpha_1 \sec \alpha_2 \operatorname{tg} \delta_2 - \operatorname{tg} \alpha_2 \sec \alpha_1 \operatorname{tg} \delta_1 = 0 \\ x [\sec \alpha_2 \operatorname{tg} \delta_2 - \sec \alpha_1 \operatorname{tg} \delta_1] - y [\operatorname{tg} \alpha_2 - \operatorname{tg} \alpha_1] \\ + \operatorname{tg} \alpha_2 \sec \alpha_1 \operatorname{tg} \delta_1 - \operatorname{tg} \alpha_1 \sec \alpha_2 \operatorname{tg} \delta_2 = 0 \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

ecuaciones que tomarán la forma de

$$\left. \begin{aligned} lx + my + n &= 0 \\ l'x + m'y + n' &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

donde son

$$\begin{aligned} l &= \sec \alpha_1 \operatorname{tg} \delta_1 - \sec \alpha_2 \operatorname{tg} \delta_2 \\ m &= \operatorname{tg} \alpha_1 - \operatorname{tg} \alpha_2 \\ n &= \operatorname{tg} \alpha_1 \sec \alpha_2 \operatorname{tg} \delta_2 - \operatorname{tg} \alpha_2 \sec \alpha_1 \operatorname{tg} \delta_1 \\ l' &= \sec \alpha_2 \operatorname{tg} \delta_2 - \sec \alpha_1 \operatorname{tg} \delta_1 \\ m' &= \operatorname{tg} \alpha_2 - \operatorname{tg} \alpha_1 \\ n' &= \operatorname{tg} \alpha_2 \sec \alpha_1 \operatorname{tg} \delta_1 - \operatorname{tg} \alpha_1 \sec \alpha_2 \operatorname{tg} \delta_2 \end{aligned}$$

Las soluciones del sistema de ecuaciones (7) son las coordenadas del cenit del observador y tienen por expresión:

$$x = \frac{\begin{vmatrix} n & m' \\ n' & m \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} l & m' \\ l' & m \end{vmatrix}} = \frac{N}{D} \quad y = \frac{\begin{vmatrix} l & n \\ l' & n' \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} l & m' \\ l' & m \end{vmatrix}} = \frac{N'}{D}$$

El denominador D común a los valores x e y tendrá la forma

$$D = lm' - l'm = D_1 - D_2$$

Si fuesen conocidos los valores de l , l' , m y m' , se podrían calcular por una tabla de doble entrada, o por un ábaco de puntos alineados, los valores de D_1 y D_2 .

Las fórmulas que permiten construir la tabla o el ábaco son:

$$\begin{aligned} D_1 &= lm' \\ D_2 &= ml' \end{aligned}$$

pero como l y l' son funciones de cuatro variables, resulta su cálculo muy incómodo. Se puede sin embargo, efectuar el cálculo por medio de tablas de doble entrada mediante la descomposición en una diferencia

$$l = l_1 - l_2$$

de la siguiente manera:

$$l = \sec \alpha_1 \operatorname{tg} \delta_1 - \sec \alpha_2 \operatorname{tg} \delta_2 = l_1 - l_2$$

donde son:

$$\begin{aligned} l_1 &= \sec \alpha_1 \operatorname{tg} \delta_1 \\ l_2 &= \sec \alpha_2 \operatorname{tg} \delta_2 \end{aligned}$$

Los valores de l_1 y de l_2 se pueden obtener por una tabla única de doble entrada, o por un ábaco, con los argumentos α y δ .

Los valores de m y de m' están ya en forma calculable por una tabla o ábaco de doble entrada con los argumentos respectivos de α y δ .

En cuanto al valor de n se puede también preparar para ser obtenido por una tabla o ábaco de doble entrada del modo siguiente:

$$\begin{aligned} n &= \operatorname{tg} \alpha_1 \sec \alpha_2 \operatorname{tg} \delta_2 - \operatorname{tg} \alpha_2 \sec \alpha_1 \operatorname{tg} \delta_1 \\ &= l_1 \operatorname{tg} \alpha_1 - l_2 \operatorname{tg} \alpha_2 \\ &= n_1 - n_2 \end{aligned}$$

Una tabla única permite obtener los valores de n_1 y n_2 con los argumentos correspondientes.

De manera semejante podríamos preparar la segunda de las ecuaciones del sistema (7) del modo siguiente:

$$\begin{aligned} l' &= l'_1 - l'_2 \\ m' &= \operatorname{tg} \alpha_2 - \operatorname{tg} \alpha_1 \\ n' &= l'_2 \operatorname{tg} \alpha_2 - l'_1 \operatorname{tg} \alpha_1 = n'_2 - n'_1 \end{aligned}$$

Resulta pues que los valores de l_1 , l_2 , l'_1 y l'_2 tienen la misma forma y se podrán obtener por medio de una sola tabla o ábaco. También los valores de m y m' se pueden obtener por medio

de otra tabla o ábaco de doble entrada construida con arreglo a la ley:

$$m = \lg a_1 - \lg a_2$$

Otro tanto sucede con los valores de n_1 , n_2 , n'_1 y n'_2 que son funciones de α y del numérico obtenido para l .

La plantilla para el cálculo podría ser la siguiente:

$$\begin{array}{cccc} l_1 = \dots & l_2 = \dots & n_1 = \dots & n_2 = \dots \\ l'_1 = \dots & l'_2 = \dots & n'_1 = \dots & n'_2 = \dots \\ l = \dots & l' = \dots & n = \dots & n' = \dots \\ m = \dots & & m' = \dots & \end{array}$$

$$D = lm' - ml' = D_1 - D_2$$

$$N = nm' - mn' = N_1 - N_2$$

$$N' = n_1 m' - mn'_1 = N'_1 - N'_2$$

Los valores de D_1 , D_2 , N_1 , N_2 , N'_1 y N'_2 son funciones de dos valores numéricos que se pueden hallar por una tabla de multiplicar.

Las fórmulas finales que resuelven el problema son por consiguiente

$$\lg t = \frac{N'}{D}$$

NOTA TECNICA

MANGUERAS PARA INCENDIOS DE NEOPRENO Y "DACRON" RESISTENTES A LAS SUSTANCIAS QUIMICAS Y AL DETERIORO

Las mangueras para incendios con tubo de neopreno y forro de tela de fibra poliésterica "Dacron" revestida de neopreno se emplean cada día más en las instalaciones industriales en que están expuestas a sustancias químicas y va-

pores dañinos y a condiciones que favorecen el enmohecimiento.

Se cita el caso de una gran fábrica de Estados Unidos que está comprando exclusivamente mangueras de neopreno y "Dacron" para reponer las ya inservibles. La decisión de reemplazar las mangueras comunes con forro de algodón se hizo después de un período de cuatro años en que se probaron 305 m de manguera de neopreno con forro sencillo de "Dacron" revestido de neopreno. Al concluir la prueba se encontró que la manguera no había sido afectada por los derrames de ácidos, los vapores químicos y el moho, y tampoco la habían roído las ratas. Desde entonces la fábrica ha comprado unos 610 m adicionales y continuará comprando mangueras de este material hasta reponer todas las viejas.

Aparte de la ventaja de tener una manguera de material muy durable, los bomberos de la fábrica pueden manejar estas mangueras con mayor facilidad, por ser mucho más flexibles que las que llevan forro de algodón. Las mangueras de neopreno y "Dacron" son más resistentes que las comunes de tipo industrial de forro sencillo, una ventaja de mucho mérito cuando las bombas son de alta velocidad. Las nuevas mangueras se adaptan excepcionalmente bien a las boquillas revolvedoras de alta presión con tomas de cuatro caños de 6,35 m cada uno.

Aunque el costo inicial de las mangueras de neopreno y tela de fibra poliésterica "Dacron" es mayor que el de las de forro de algodón, su resistencia, facilidad de manipulación y durabilidad resultan, con el tiempo, realmente más económicas.

Miscelánea

UN SIGLO DE DARVINISMO*

Hace exactamente cien años se presentó ante la Sociedad Linneana de Londres un trabajo que de momento sólo suscitó indiferencia y aun algún comentario desdeñoso; era un informe, modesto en apariencia, en cuyas páginas se condensaban observaciones y reflexiones acumuladas por un naturalista, Ch. R. Darwin, durante más de veinte años de trabajo. Por una de esas aparentes coincidencias, tan frecuentes en la Historia de la Ciencia, Alfred Russel Wallace, explorando a la sazón la fauna y flora de las Indias Orientales, había llegado independientemente a las mismas conclusiones, de modo que se convino en presentar ambos trabajos en la misma sesión de la Sociedad. Pero si las conclusiones obtenidas eran idénticas, la documentación acumulada por Darwin resultó mucho más copiosa y convincente; se imponía como tarea inmediata el recopilar argumentos y observaciones presentándolos en forma de libro y en efecto el año siguiente aparece el "Origen de las Especies".

Para dar idea de la conmoción producida por esta obra basta con indicar que su primera edición se agota en el mismo día en que ve la luz; caso muy raro, quizás único en la bibliografía científica, es que las acaloradas discusiones a que dio lugar trascendieron de inmediato el campo estrictamente científico. Los círculos filosóficos, sociológicos, religiosos e incluso la prensa diaria se convierten "ipso facto" en campo de lucha entre defensores e impugnadores de la tesis expuesta y al cabo de poco tiempo la discusión transpone las fronteras nacionales generalizándose en todos los países cultos de la época. La polémica perduró durante toda la segunda mitad del pasado siglo y aún hoy revive de vez en cuando en los medios no científicos.

Quizás en nuestra época no resulte fácil comprender la causa de tal conmoción; así como para los niños de la generación actual, la familiaridad con las recientes conquistas de la técnica ha eliminado lo que de maravilloso tienen la radiodifusión, el cine hablado y en color, la televisión, y hasta los satélites artificiales, del mismo modo las tesis darwinianas han penetrado de tal manera todos los campos del conocimiento e incluso los conceptos de la vida diaria, que

han perdido mucho de lo que de "explosivas" tuvieron en la época de su presentación. Hay que imaginarse el efecto que produciría en una sociedad habituada durante siglos a pensar en la fijeza de las especies de acuerdo con los preceptos bíblicos y más aún, en la posición del hombre como rey de la Naturaleza, que le arrojasen al rostro la afirmación, después estereotipada, de que "el hombre desciende del mono". Es verdad que con la cautela tan característica en Darwin, éste se abstuvo al principio de emitir conclusiones antropológicas, pero las implicaciones eran bien patentes.

Si tratásemos de sintetizar al máximo las ideas darvinistas quizás puedan resumirse en las dos proposiciones siguientes:

1ª Todas las especies de seres vivos, animales y vegetales, han derivado unas de otras a partir de una forma o un corto número de formas primitivas (descendencia con modificación).

2ª El agente principal o único en la transformación de unas especies en otras es la selección natural (lucha por la existencia y supervivencia del más apto).

Si es verdad que la primera afirmación estaba muy lejos de ser una novedad en el campo científico, sí lo es el que por primera vez alcanzase esta idea un grado de difusión suficiente.

Aún prescindiendo de las anticipaciones atribuidas a ciertos filósofos de la antigüedad, Buffon en el siglo XVIII y posteriormente Goethe en Alemania, G. Saint Hilaire en Francia y Erasmo Darwin (abuelo de Ch. Darwin), simultánea e independientemente intentaron mostrar la transformación de los seres orgánicos, pero fue Lamarck (1802) quien propuso la primera teoría formal de la evolución al atribuir la transmutación de las especies a causas bien definidas. La oposición a las nuevas ideas cristalizó en el debate mantenido por Cuvier en el seno de la Academia de Ciencias de París contra Geoffroy Saint Hilaire (1830); la gran autoridad del primero, padre de la Anatomía Comparada y de la Paleontología, selló de momento la suerte del pensamiento evolucionista, aunque por una de esas ironías del destino, habían de ser precisamente esas ciencias las que mejores argumentos proporcionasen posteriormente a la causa evolucionista.

* Tomado de *Yolilistli, Rev. Sem. Est. Biol., E. N. C. B.*, 1 (1): 13-18, México, D. F., 1958.

La aparición de Darwin tuvo la virtualidad de revivir la polémica escindiendo el mundo científico en dos facciones irreductibles: evolucionistas y antievolucionistas. Inmediatamente surgieron fogosos adalides de la nueva causa encabezados por figuras de tanto relieve como Lyell, Haeckel y principalmente, T. H. Huxley, en Inglaterra; en el continente, Gegenbaur, Naegel, F. Miller y más tarde Weismann, fueron combatidos con no menos ardor por los defensores de las antiguas ideas, entre los cuales se encontraron al principio biólogos de la reputación de Koelliker, von Baer y Owen en Europa, y Agassiz en América; no obstante fueron abriéndose paso poco a poco los nuevos conceptos de tal manera que antes del fin de siglo, dejando a salvo contadísimas excepciones, se llegó virtualmente a la unificación del pensamiento biológico. No sólo se acepta la evolución como un hecho demostrado, sino que se la considera como el tema central de la Biología.

Hasta qué punto se mezclaron en la polémica intereses y especulaciones ajenas a consideraciones científicas, puede darnos idea la siguiente cita de Gruenberg: "Virchow, desde luego consideraba haber refutado adecuadamente la nueva herejía advirtiéndolo al mundo que la adopción de estas perniciosas enseñanzas llevarían directamente al socialismo. El joven Haeckel, por su parte, lleno de entusiasmo por el nuevo evangelio, acudió precisamente a los mismos métodos. Lo mejor que pudo decir en defensa del darwinismo era una demostración lógica de la teoría, de que, a menos que se adoptase esta visión del mundo viviente, nada podría salvarnos del socialismo". Si estos argumentos se empleaban entre científicos de la talla de los mencionados, calcúlese el tono de la discusión en otros medios; dice el mismo autor: "Muy recientemente un eminente universitario y líder religioso intenta demostrar la falsedad y amenaza del evolucionismo citando entre otras cosas: 1, la propagación del socialismo marxista bajo la inspiración de la evolución materialista, con sus terribles consecuencias (a) en el suicidio de la hija de Marx y (b) en el reinado del terror ruso; 2, la infección de la sociedad moderna con los virus del animalismo, egoísmo y perfidia; y 3, el sorprendente asesinato de un muchacho por dos jóvenes compañeros de estudios, a quienes sus profesores habían enseñado que la Psicología científica puede pasarse sin el alma y que la diferencia entre el hombre y el animal es más bien de grado que de clase".

Otros factores contribuyeron también a aumentar la confusión del debate. En el "Origen de las Especies" aparecen inextricablemente mezclados argumentos destinados a probar la existencia de la evolución por una parte y por otra, dar una explicación concreta del mecanismo por el cual se produce dicha evolución; como para el público en general, era más importante comprobar o no la existencia de la evolución que el discutir los factores que la originan. Evolucionismo y Darwinismo han venido considerándose como sinónimos; en realidad se puede ser evolucionista sin ser darvinista puesto que han sido propuestos otros mecanismos para explicar la evolución; es precisamente el considerar a la Selección Natural como el factor predominante o único en la formación de nuevas especies donde reside el carácter diferencial del darwinismo en oposición a otras teorías evolucionistas, por ejemplo el lamarquismo que considera el uso y desuso de los órganos y la influencia directa del medio ambiente, como causas de transmutación de las formas vivientes.

El darwinismo propiamente dicho se funda en hechos de observación. En primer lugar la existencia de la variación, o sea que dentro de cada especie, y aún de cada población particular, los seres vivientes no son exactamente iguales; entre ellos hay diferencias, mayores o menores, que pueden ser sometidas al análisis objetivo, independientemente de cualquier hipótesis preconcebida. Por otra parte los organismos tienden a aumentar en número rápidamente, puesto que los jóvenes son siempre más numerosos que sus padres; como las poblaciones vivientes se mantienen en equilibrio dinámico aproximadamente estacionario, se producen más jóvenes que los que pueden llegar al estado adulto; tiene pues que haber una competencia por sobrevivir: es la "lucha por la existencia", comprendida no siempre como combate activo entre individuos, sino también como competencia para obtener las mejores condiciones posibles de existencia; cualquier particularidad que asegure una descendencia más numerosa puede, en definitiva, ser considerada un aspecto de tal lucha.

Cada individuo de la generación actual sólo ha de estar representado, en promedio, por otro individuo en la siguiente y como todos ellos son distintos, los mejor dotados desde el punto de vista de las condiciones de existencia del momento, tendrán más probabilidades de salir victoriosos en la lucha por la existencia; en la generación siguiente estarán representados, en

promedio, por más descendientes, los mejor dotados, es decir, hay una sobrevivencia diferencial. Esta es la "selección natural" que tiende a mejorar continuamente el ajuste de animales y plantas a sus condiciones de vida.

Si la selección obra permitiendo la "supervivencia de los más aptos" los caracteres diferenciales de especies, géneros, etc., deben ser esencialmente adaptativos; los darvinistas ponen a contribución datos tomados de todas las ramas de la Biología tratando de demostrar la "utilidad" de tal o cual particularidad anatómica, de este o aquel detalle morfológico o fisiológico sobre la base de que la demostración de un posible o supuesto valor adaptativo es prueba suficiente de haber sido originado por selección natural. Es la época en que el esfuerzo principal en biología consiste en elaborar árboles filogenéticos, en imaginar características del prototipo ancestral de tal o cual grupo, a la búsqueda de "eslabones perdidos". El método comparativo alcanza conclusiones de indudable valor, pero al mismo tiempo las investigaciones se hacen más y más especulativas; la selección lo explica todo con demasiada facilidad y se tiende a substituir la observación y el experimento por meras especulaciones de gabinete. Además, la biología ha quedado reducida de hecho a su aspecto puramente morfológico y pronto se patentiza una reacción contra este estado de cosas.

El redescubrimiento de las leyes de Mendel efectuado simultáneamente por de Vries, Tschermak y Correns, precisamente a principios del siglo actual, señala una vuelta al trabajo experimental, e inaugura un período durante el cual, al mismo tiempo en que se realizan progresos fundamentales en el mecanismo de la herencia biológica, el agnosticismo e incluso el escepticismo se extiende en el campo de la Biología. Durante un tiempo, el descubrimiento de la mutación hizo creer por el momento que muy bien podía prescindirse de la selección para explicar los fenómenos evolutivos; por otra parte, la genética que tan altos vuelos alcanzara en manos de Morgan, conduce a resultados aparentemente incompatibles con la escuela biométrica de Galton y Pearson con la había superado las anticipaciones especulativas de Weismann. A su vez era difícil encuadrar en una visión biológica unificada los nuevos descubrimientos de embriología experimental (mecánica del desarrollo). Los especialistas dedicados al cultivo de cada una de las ramas de la biología prosiguen su trabajo sin tener en cuenta y aún menospre-

ciando los resultados obtenidos en los laboratorios vecinos y el afán de concentrarse en la magnífica cosecha de datos obtenidos independientemente, hace perder de vista la meta principal, esto es, conseguir la unificación del pensamiento biológico.

Es el período correspondiente al primer cuarto de este siglo, en el que si bien se consideraban superadas las especulaciones darvinianas, no hay a la vista nada que pueda sustituirlas. Se llegó a proclamar la muerte del darvinismo, no sólo desde el púlpito, sino desde el laboratorio biológico, aunque según apunta humorísticamente J. Huxley, "como en el caso de Mark Twain, los informes parecen haber sido muy exagerados". De esta época data la leyenda, que todavía revive de vez en cuando en los medios extracientíficos, de que ha sido demostrada la falsedad del darvinismo y de la evolución.

Pronto la cosa había de cambiar de aspecto; las leyes mendelianas reciben una explicación clara y sencilla; sus aparentes excepciones son atribuidas a cambios en el comportamiento cromosómico resultando una síntesis armoniosa de la Citología y la Genética; la segregación y recombinación resultan ser fenómenos universales coextensivos con la reproducción sexual y se aplican no sólo a las parejas de animales criados en el laboratorio, sino a las poblaciones naturales (genética de poblaciones). Las mutaciones no sólo producen cambios bruscos sino que muchas veces son tan poco perceptibles que aparentan una variación casi continua. La genética excesivamente "atomística" de Morgan es cosa del pasado; este autor, antiseleccionista extremo en un principio, cambia a un punto de vista netamente darviniano en sus últimos trabajos y sus sucesores: Dobzhansky, Müller, Hogben, etc., se cuentan hoy entre los más activos seleccionistas.

La nueva bioestadística teórica, inaugurada por los trabajos de Fischer y Wright está basada en postulados neomendelianos y seleccionistas, al mismo tiempo que la "nueva sistemática" con Mayr y Stebbins y Ford, la paleontología con Simpson y la Ecología, proporcionan nuevos medios de ataque al problema evolucionista. La genética fisiológica trata de indicarnos los mecanismos de acción de los genes y la nueva fisiología evolucionista de Florkin aporta también su contribución a la síntesis actual. La selección se estudia cualitativa y cuantitativamente, tanto en el laboratorio como en poblaciones naturales. No debe omitirse en esta rápida enumeración los resultados obtenidos en estos últi-

mos tiempos en el campo de la biología aplicada y que tanto valor tienen en el estudio de la selección; insecticidas, nuevos y viejos, aplicados en gran escala, constituyen experimentos que hubiese sido imposible llevar a cabo en el laboratorio o en el campo experimental sin estar de por medio el incentivo económico y lo mismo puede decirse del uso de antibióticos contra los microorganismos.

La época actual se caracteriza por un florecimiento del seleccionismo no igualado en tiempos anteriores pero la terminología ha cambiado y lo que es más importante, también los conceptos. Ya no se encuentran en la bibliografía evolucionista las frases clásicas de "lucha por la existencia", "supervivencia del más apto" "ley biogenética fundamental", etc., acuñadas y puestas en circulación durante la polémica inicial; en su lugar se habla de presión de mutación, deriva génica, valor de sobrevivencia, etc. Hasta qué punto la síntesis actual puede calificarse de neodarwiniana es asunto discutible; recuérdese que ya Weismann y sus seguidores fueron calificados de neodarwinistas, pero entonces se trataba de diferenciar a esta escuela del "neolamarquismo" que floreció efímeramente en Francia y Estados Unidos. Es curioso anotar que aunque las ideas actuales han sobrepasado tanto el weismannismo como al lamarquismo, nadie acepta para sí mismo el dictado de neolamarquista, ni siquiera por quienes rechazan violentamente toda conexión con Weismann (Lysenko y su escuela). Por el contrario, todos se consideran dentro de la más pura tradición darwiniana.

Es que, en efecto, a pesar de las diferencias de léxico, tanto los hechos de observación, como las inferencias de Darwin conservan en el día todo su valor, pero asimilando el inmenso caudal de hechos adquiridos durante todo un siglo; no se trata de "una vuelta a Darwin" ni de una superación del darwinismo. Así como las teorías especial y general de la relatividad engloban como un caso particular la mecánica newtoniana, sin representar en el fondo una refutación de los antiguos principios de la mecánica clásica, el evolucionismo actual comprende y explica fenómenos que originalmente quedaban al margen de las antiguas teorías evolucionistas. El mecanicismo del progreso científico no consiste en tirar por la borda antiguas teorías negando hoy lo que fue verdad ayer, como es idea corriente en los medios no científicos, sino en integrar los antiguos y nuevos conocimientos en síntesis cada vez más amplias.

Para terminar podríamos preguntarnos cuáles son las perspectivas que reserva el porvenir al evolucionismo y en especial el papel reservado a la selección en las transformaciones de los seres vivos. Las enseñanzas de la Historia de la Ciencia no deben echarse en saco roto y tenemos que ser muy cautos al respecto. En el presente se han disipado los negros nubarrones que ensombrecieron el pasado inmediato; la síntesis actual, no sólo es muy superior a lo alcanzado en pasadas épocas sino que también permite contemplar con confianza el porvenir. La selección explica mucho, quizás demasiado, pero sería temerario y opuesto al espíritu científico, afirmar que lo explica todo. Ciertamente están reservados al porvenir grandes avances en el camino evolucionista, y aún es posible que nos depara grandes sorpresas.—FEDERICO BONET.

REVISION SOBRE EL PROBLEMA DEL TRANSPLANTE RENAL

1. En 1945, en el Hospital Peter Bent Brigham, Landsteiner y Hufnagel, intentaron el transplante de un riñón de cadáver al brazo de una mujer que estaba muriendo de insuficiencia renal. Este transplante no tuvo éxito.

2. En 1948, el Dr. George W. Thorn, organizó un Grupo Médico-Renal en cooperación con el Servicio Quirúrgico dirigido por el Dr. Francis D. Moore, y empezó el manejo del riñón artificial de Kolff. El Servicio de Urología ha cooperado con el Servicio Médico en el manejo de la insuficiencia renal desde ese tiempo.

3. En 1952, el Dr. Benamin F. Miller ingresó en el Hospital Peter Bent Brigham para estudiar el problema del transplante renal.

4. Los Dres. David Hume y John Merrill y el Servicio Urológico cooperaron en la preparación de un programa relacionado con el transplante homólogo de riñón.

5. Estos esfuerzos se basaron en investigaciones experimentales previas que merecen mención: en 1902, Ullman hizo intentos de transplante experimental de riñón entre animales. En 1902, Alexis Carrell perfeccionó su técnica para anastomosis vascular. En 1905, Carrell y Guthrie efectuaron transplantes homólogos de riñón en el perro y en el gato. En 1906, Carrell llevó a efecto un transplante en bloque de la aorta, la vena cava y los dos riñones que tuvieron función durante diez días. Transplante de riñón homólogo con 14 gatos fue efectuado por Carrell. Dos de éstos vivieron 31 y 36 días respec-

tivamente. Al 18 día se presentó albuminuria. En la autopsia se demostró nefritis intersticial aguda por infiltración de células plasmáticas. En otras ocasiones se ha visto calcificación de la aorta y de los vasos pequeños. En 1905, Fluoresco obtuvo sobrevida de 8 días después del trasplante de riñón homólogo. En 1924, Avramovici consiguió una sobrevida de 24 días. Dederer transplantó riñones entre perros recién nacidos, obteniendo una sobrevida de 26 días. En 1923, Williamsom realizó el trasplante de riñón autógeno con éxito, pero el trasplante homólogo dio lugar a una forma de nefritis atípica con severa infiltración linfocítica e insuficiencia renal. En 1926, Ibuka obtuvo éxito en el trasplante homólogo con sobrevida y con función del riñón durante 5 días. En 1926, Holloway observó que el proceso destructivo del trasplante homólogo empezaba en las primeras 24 horas y que la supervivencia del trasplante en animales de experimentación era de 2 a 4 días. Wu y Mann, al mismo tiempo, describieron infiltración linfocítica y monocítica en el riñón homólogo transplantado. En 1947, Parkinson y Woodworth demostraron que en el trasplante homólogo se desarrollaba irrigación arterial activa con retorno venoso, pero la corteza renal se hacía gelatinosa en 7 días, desapareciendo la función en 10 días. En 1949, Lefevre demostró que el trasplante homólogo podía eliminar urea durante un período de 21 días. El mismo autor hizo trasplante de riñón después de haber tenido la pieza en congelación durante 24 horas y observó reanudación de la función con depuración de cloruro, consunción de oxígeno, excreción de bilirrubina, urocromo y urea. En 1949, Simonsson exhibió el hecho de que los anticuerpos del recipiente actuaban sobre los pequeños vasos del córtex causando espasmos, disminución del flujo sanguíneo glomerular con excreción disminuida, así como lesión tubular. En 1948, Lawler y West, en Chicago, transplantaron un riñón en el ser humano que se pensó funcionó, pero posteriormente no se obtuvo prueba definitiva de que hubiese desarrollado función. En 1951, Servel y Dubost transplantaron el riñón en el hombre usando los vasos ilíacos anastomosados a los renales. En 1955, David Hume y el grupo del Peter Bent Brigham Hospital señalaron en el *Journal of Clinical Investigation*, Vol. 34, los resultados de 9 trasplantes homólogos de riñón del cadáver a los seres humanos. Cinco de 9 no desarrollaron función por varias razones secretaron orina

por un período variable de 37-180 días. Se demostró en este trabajo que era posible que un riñón transplantado, que estuvo anóxico, sin circulación durante 3-3½ h, que desarrollase función hasta el 25% de la normal. Todos estos trasplantes tuvieron un período de anuria que empezó inmediatamente ó 24 h después. La anuria duró de 8½ a 19 días en cuatro casos, los cuales posteriormente revelaron función. La capacidad del riñón para recuperarse de tal anuria no tiene paralelo en experimentación animal. La imagen patológica que acompaña los trasplantes en el hombre es cualitativamente similar a la vista en animales de experimentación, pero más lenta. Los cambios patológicos observados en el hombre con homotrasplantes que no aparecen en el animal de experimentación son:

A. Severa nefritis glomerular aguda desarrollada en 38 días en un homoinjerto, hecho en un paciente con poliarteritis nodosa.

B. Ateroesclerosis marcada de los vasos intrarrenales ocurrida a los 183 días de un trasplante homólogo de un paciente con estenosis mitral y aórtica a otro con hipertensión vascular severa.

Parece como si el riñón transplantado en este caso hubiese adquirido la enfermedad vascular propia del recipiente. En septiembre de 1954 el Dr. John Marrill se puso en contacto con el Dr. David C. Miller del United States Public Health Service en relación con gemelos idénticos uno de los cuales se estaba muriendo por una glomerulonefritis severa. El Dr. Miller propuso el trasplante del gemelo sano al enfermo. Los hechos previamente establecidos en la bibliografía con relación al problema de gemelos idénticos pueden ser revisados así:

1. Billigham demostró que becros gemelos dicigóticos aceptaban el trasplante renal con sobrevida por un período de 9 meses. Atribuyó la tolerancia a la mezcla de las proteínas de los gemelos en la circulación placentaria común.

2. El trasplante de riñón en perros ha sobrevivido por periodos de 5 a 14 días.

3. Función permanente del trasplante homólogo en humanos no se ha realizado; 183 días ha sido el máximo.

4. Sterling transplantó tiroides embrionario y Gaillard y Broster paratiroides. George Crile efectuó trasplante homólogo de piel en 1910. Charles D. Branch realizó trasplante homólogo de piel en el Sudoeste del Pacífico, durante la guerra con sobrevida temporal hasta de 3 meses.

5. Transplantes de córnea, que es avascular, se hicieron por Maumenee.

6. Billingham inyectó células del donador en el recipiente embrionario con éxito, modificando la reacción antígeno-anticuerpo de forma que el transplante de piel subsiguiente entre donadores homólogos fuese venturoso.

En 1937, J. B. Brown señaló éxito en el homoinjerto de piel en gemelos idénticos. Esto dio los mejores antecedentes para considerar el transplante renal. La similitud inmunológica y genética son la base para la supervivencia permanente de los injertos de piel entre gemelos idénticos. La piel y el riñón en homotransplante poseen un antígeno común que pueden sensibilizar al recipiente para subsiguientes homoinjertos de cualquiera de los dos tejidos del mismo donador. Esto, por tanto, sugirió que los transplantes de piel y riñón se comportan de forma similar. Los autoinjertos renales tienen función normal en animales por tiempo indefinido.

Ha sido regla general el rechazo de los injertos de riñón y piel entre gemelos no idénticos. El aspecto histológico de estos tejidos rechazados parece ser el mismo. Ello fue escrito por Dempster en el *British Medical Journal*, 1951, volumen 2. Para establecer la identidad de los gemelos, fueron necesarios estudios detallados. La ayuda del Dr. A. G. Steinberg, genetista, del Children's Medical Center de Boston se hizo necesaria y se siguió el siguiente criterio para establecer la identidad de estos gemelos:

- a. Fueron idénticos en todos los grupos sanguíneos aceptables, en número de ocho.
- b. Prueba de la feniltiocarbomida.
- c. Similitud de sexo.
- d. Presencia de historia de placenta común.
- e. El tubérculo de Darwin en las orejas se presentó en cada uno de los gemelos idénticos y no en los otros.
- f. El color de los ojos, estructura y pigmento del iris fue el mismo en los 2 gemelos.
- g. No hubo datos en contra de la identidad.
- h. La supervivencia del transplante de piel entre los gemelos se juzgó como el "sine qua non" de la identidad.

Este intercambio de injertos de piel de donador a donador, de recipiente a recipiente, de donador a recipiente y de recipiente a donador, lo realizó el Dr. Joseph Murray. Todos los injertos prendieron muy bien y estaban exactamente igual después de un mes.

Como resumen de lo expuesto tenemos que se han observado con este propósito dieciséis parejas de gemelos y que en ocho se ha hecho transplante de riñón. En 7 de éstos la función renal se ha restablecido a la normalidad desde el punto de vista clínico y químico. Un transplante fue un fracaso técnico y nunca tuvo función debido a trombosis de la arteria renal. Un enfermo murió 4 meses después del transplante cuando el riñón transplantado adquirió glomerulonefritis aguda que el recipiente originalmente tenía. Otro de los gemelos todavía vive después de 16 meses del transplante, pero está enfermo con evidencia de glomerulonefritis en el riñón transplantado. Se hizo nefrectomía bilateral en todos los recipientes excepto en el que el transplante inicialmente fue un fracaso técnico, viven con buena salud, el de mayor antigüedad casi cuatro años después del transplante. Un recipiente terminó con éxito un embarazo normal, un año y medio después de transplantado el riñón; su hermana, la donadora, también terminó un embarazo normal un año después.

El problema general del transplante renal en la actualidad.—El transplante de órganos homólogos constituye en la actualidad un problema que comprende la resolución de la reacción antígeno-anticuerpo. Se están haciendo intentos para eliminar los anticuerpos en el receptor y lo mismo para modificar la reacción antigénica del tejido del donador. Ha sido utilizada radiación de todo el organismo a fin de modificar o eliminar la reacción anticuerpo del recipiente, irradiación del tejido del donador y se ha efectuado con éxito en el embrión y en el animal adulto con fracaso. Después de la eliminación de la médula ósea por irradiación total del cuerpo se han hecho transplantes de médula ósea de la rata al ratón y cuando el ratón se hizo tolerante a la médula ósea de la rata, John Loutit encontró en el British Atomic Energy Center que también toleraba el injerto de piel de rata. El suero de estos ratones presentó seroalbumina del ratón y gammaglobulina típica de las ratas. El Dr. Maxine Seligman ha demostrado la presencia de anticuerpos en los leucocitos al desintegrarlos con vibración ultrasónica y en el tubo de ensayo demostró subsiguientemente una reacción antígeno-anticuerpo. El Prof. Medarwa también ha hecho ver que desintegrando leucocitos con vibración ultrasónica, una solución de los mismos inyectada en el animal pudo producir reacción de sensibilidad en igual forma que si se inyectasen células vivas. La solución

del problema del trasplante de tejidos, por el momento parece radicar en la destrucción de la especificidad de la individualidad que hasta el momento no se ha logrado.—J. HARTWELL HARRISON.

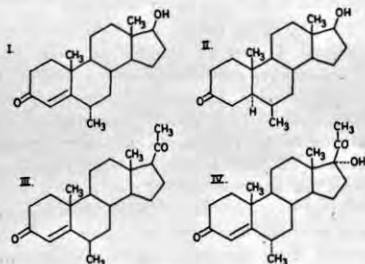
NUEVOS ESTEROIDES CON ACTIVIDAD BIOLOGICA XI*

Derivados metilados en 6 de hormonas sexuales

A fines de 1956 se anunció la preparación de esteroides corticosuprarrenales con gran actividad glucocorticoide y desprovistos de acción mineralocorticoide². Una de las modificaciones químicas que consiguen producir semejante aumento de actividad, encontrada por los químicos de "Upjohn", consiste en la introducción de grupos metilo en la posición 6 y con configuración α^3 . El éxito obtenido en la serie corticoide estimuló la preparación de derivados similares en otras series de hormonas esteroides. Desde México, químicos de "Syntex" anunciaron la obtención de varios derivados 6-metilados de la testosterona y de la progesterona⁴. La 6 α -metiltestosterona (I) no resulta más activa que la testosterona misma como andrógeno en ratas castradas pero sí es 4,6 veces más activa como miotrópica. La 6 β -metildihidrotestosterona (II) es 3,9 veces más andrógena y 8,1 veces más miotrópica que la testosterona. Las dos 6-metilprogesteronas, tanto el epímero α como el β (III), se muestran también más activas que la progesterona misma, ensayadas en cuyos.

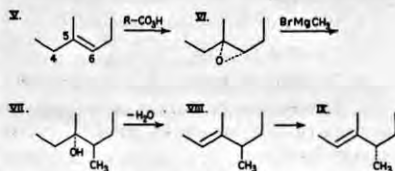
Más reciente es una nueva contribución del grupo de "Upjohn"⁵ sobre ésteres de la 6 α -metil-17 α -oxiprogesterona (IV). Aunque describen numerosos ésteres de dicha sustancia, el más interesante de todos es el simple acetato que, ensayado como gestágeno según la modificación de Mc Phail a la prueba de Claiberg, muestra una actividad 50-60 veces superior a la progesterona por vía subcutánea y 100-300 veces mayor que la etisterona (pregneninolona) por vía oral. Como inhibidor de ovulación en el conejo, la nueva sustancia es 10-20 veces más activa que la progesterona, por vía parenteral. Adminis-

tradas parenteralmente a ratas preñadas y castradas al 8º día, la nueva sustancia resulta 25-100 veces más activa que la progesterona en cuanto al mantenimiento de la preñez a término. Por todo ello, resulta que el 17-acetato de 6 α -metil-17 α -oxiprogesterona es un agente gestacional,



o gestágeno, de potencia excepcional, el más activo hasta ahora conocido y sobrepasando a los demás con mucho exceso. La casa Upjohn anuncia su aparición en el mercado bajo el nombre de "Provera".

La preparación química de las sustancias mencionadas se lleva a cabo a partir de compuestos adecuados que tengan un doble enlace en 5,6 (V). El grupo de Syntex parte de alcoholes en 3, 17 y 20, mientras que el grupo de Upjohn emplea cetonas en 3 y 20 protegiendo los grupos cetónicos como etilencetales. En ambos casos se trata de epoxidar el doble enlace 5,6 con ác. perbenzoico (Syntex) o con ác. peracético (Upjohn). Syntex obtiene solo 5 α , 6 α -



epóxido (VI) mientras que Upjohn tiene una mezcla de óxidos 5 α , 6 α y 5 β , 6 β , que separa por cristalización en acetona. La reacción de cualquier α -óxido con bromuro de metilmagnesio produce siempre un 5 α -oxi-6 β -metilderivado (VII). Hechas las modificaciones adecuadas en el resto de la molécula (3, 17 y 20), la deshidratación final para introducir el doble enlace 4-5 puede practicarse con cloruro de tionilo en piridina (Syntex) o con sosa muy diluida en piridina (Upjohn) sin que haya epimerización en 6 (VII $\rightarrow$ VIII). El epímero 6 α (IX) se obtiene

*X, cf. *Ciencia*: 18: 147, 1958.

²*Ciencia*: 17: 107, 1957.

³Spero, G. B., J. L. Thompson, B. J. Magerlein, A. R. Hanze, H. C. Murray, O. K. Sebek y J. A. Hogg, *J. Amer. Chem. Soc.*, 78: 6213, Washington, D. C., 1956.

⁴Ringold, H. J., E. Batres y G. Rosenkranz, *J. Org. Chem.*, 22: 99, Washington, D. C., 1957.

⁵Babcock, J. C., E. S. Gutsell, M. E. Herr, J. A. Hogg, J. C. Stucki, L. E. Barnes y W. E. Dulin, *J. Amer. Chem. Soc.*, 80: 2904, Washington, D. C., junio 1958.

según Syntex mediante un tratamiento alcalino energético: potasa en alcohol metílico y según Upjohn con cloroformo saturado de ácido clorhídrico gaseoso. Por último, la esterificación del oxhidrilo terciario en 17 (IV) requiere métodos especiales: el acetato se preparó con mezcla de ácido acético, anhídrido acético y ácido *p*-toluen-sulfónico, mientras que otros ésteres fueron obtenidos con el ácido correspondiente y anhídrido trifluoroacético.—F. GIRAL.

**EL DR. CARLOS RODRIGUEZ LOPEZ-NEYRA
DE GORGOT (1885-1958)**

En el mes de agosto del corriente año, falleció en Granada (España) el profesor Carlos Rodríguez López-Neyra de Gorgot uno de los más ilustres investigadores en Helmintología, Director del Instituto Nacional de Parasitología de Granada, Director Fundador de la Revista Ibérica de Parasitología, Vocal del Patronato "Santiago Ramón y Cajal", Jefe de la Sección de Helmintología del Instituto "José de Acosta" y Vicepresidente de Delegación del Consejo Superior de la Investigación Científica.

Hace tres años, celebraron los helmintólogos del mundo, el 70 aniversario del ilustre colega español, quien inicia sus actividades docentes en 1905 cuando se le nombró Profesor Auxiliar y en las cuales llega a cumplir 50 años, precisamente en 1955. El profesor Rodríguez López-Neyra, estuvo pensionado en el Instituto Pasteur de París, Imperial de Higiene de Berlín y en los Institutos de Zoología de Viena y Munich, en 1913.

Al ocupar una cátedra de Zoología, en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada, empieza su labor incansable y fructífera en el campo de la Parasitología.

El Dr. López-Neyra, asesora numerosas tesis doctorales de médicos, farmacéuticos y veterinarios; es autor de ponencias y comunicaciones a Congresos Nacionales y Extranjeros; director y conductor de 39 cursos de las diversas ramas de la Parasitología, impartidos a postgraduados médicos, farmacéuticos y veterinarios; autor de más de 200 publicaciones entre las que figuran 12 monografías y libros; describe 45 especies nuevas y crea 17 géneros y 6 subfamilias incrementando así la sistemática parasitológica hasta el punto de colocarse entre los helmintólogos más distinguidos y consultados mundialmente en nuestra época.

Entre estos trabajos, debemos hacer mención de la revisión de la familia Anoplocephalidae

Cholodkovsky, 1902 y de la superfamilia Filarioidea (Weinland, 1858) Stiles, 1907; de la revisión del género *Dipylidium* Leuckart, 1863 que se publicó en una memoria, editada por la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Natu-



Dr. Carlos Rodríguez López-Neyra

rales de Madrid en 1928; de la revisión del género *Davainea* Blanchard, 1891 y de la Memoria sobre Helmintos de los Vertebrados Ibéricos que mereció el Premio Nacional de Ciencias en 1947 y que está formada por 3 tomos con 1 212 páginas, 174 láminas originales y una referencia bibliográfica de más de 1000 fichas.

Sus discípulos, entre los que se cuentan en la actualidad distinguidos catedráticos e investigadores en España, se expresan al hablar de su maestro como de un hombre que no sólo sabía impartir sus enseñanzas sino que era el amigo que daba el consejo oportuno y necesario a quien se lo pedía y que no obstante la inquietud materialista de la vida moderna, lo supo conducir con ese don de inteligencia y sabiduría tan peculiar en él y es así como formó una escuela, que indudablemente seguirá sus pasos.

Nosotros, los mexicanos tuvimos la oportunidad de comprobar las virtudes del desaparecido maestro ya que siempre acogió con beneplácito todas las consultas y peticiones que le formulamos. Estas líneas han sido escritas para rendir un homenaje póstumo al ilustre investigador desaparecido y llevar nuestra profunda admiración, respeto y cariño.—LUIS FLORES-BARRON.

Libros nuevos

BOHR, N., *Física atómica y conocimiento humano* (*Atomic Physics and Human Knowledge*), 101 pp. John Wiley and Sons, Inc. Nueva York, 1958.

Representa esta obra una continuación de una primera reunión de ensayos, escritos por el célebre físico danés Niels Bohr y editados por la Cambridge University Press en 1934, bajo el título de "Teoría Atómica y la descripción de la Naturaleza".

En este segundo libro, que reseñamos ahora, aparecen reunidas las siguientes disertaciones: Luz y vida; Biología y física atómica; Filosofía Natural y Culturas humanas; Discusión con Einstein acerca de los problemas epistemológicos en física atómica; Unidad de Conocimiento; Átomos y Conocimiento humano y Ciencias Físicas y el problema de la vida.

Es suficiente el hecho de que hayan salido los ensayos citados de la pluma del sabio Bohr, para que su aceptación esté asegurada dentro de todos los medios intelectuales interesados en temas tan importantes.

La temática de los escritos, estriba en las enseñanzas que al estudio crítico de las ciencias ha dado, el desarrollo moderno de la física atómica y su importancia para el análisis y la síntesis en muchos campos del conocimiento humano.

En el libro no se explican hechos nuevos ni se describen conocimientos originales, pero la interpretación que hace Bohr de sus propias teorías y de otras que ocupan en estos momentos la atención de todas las ciencias la realiza en forma muy clara, con un dominio magistral del tema y con una capacidad sorprendente, aún para una personalidad de su altura, para ver en forma panorámica y en toda su extensión y profundidad cada uno de los conocimientos que toca.

Son de especial importancia en nuestra época libros semejantes al que reseñamos ahora, puesto que solamente merced a ellos, es posible aprender plenamente el significado de las realizaciones científicas en toda la extensión, superando el concepto pobre y restringido al que frecuentemente se llega, como consecuencia de la especialización exclusivista.

Bohr se ve obligado a tocar sólo en forma superficial los temas y de manera tal que puedan ser comprendidos por la amplia gama de personas para quienes están elaborados sus ensayos; en esto mismo resalta su dominio de los temas, ya que su lenguaje es tan preciso y su expresión tan clara, que a muchas de las ideas que trata les da un sentido más amplio y de mayor interés general, que el que normalmente se les atribuye en otras publicaciones científicas.

Así por ejemplo, encontramos explicaciones como las siguientes: "desde un punto de vista físico la luz puede ser definida como una transmisión de energía entre cuerpos materiales a distancia. Como es bien sabido, tales efectos tienen una explicación simple en la teoría electromagnética, que puede ser considerada como una extensión racional de la mecánica clásica, apropiada para resolver el contraste entre acción a distancia y acción en contacto"... y en otro sitio: "... en efecto, la imposibilidad en las experiencias psíquicas de distinguir los fenómenos mismos y su percepción consciente, clara-

mente exige una renunciación a una descripción causal simple a base de los modelos de la física clásica, y la forma misma en la que se usan términos como "pensamientos" y "sentimientos" para describir esas experiencias, le hace a uno pensar muy sugestivamente acerca de la complementariedad encontrada en la física atómica".

Estos ejemplos de interpretaciones originales, expresadas con verdadera genialidad, se repiten en el curso de todos los ensayos y son muestra de la agilidad con que resuelve los problemas Bohr.

No es posible dentro de la extensión de esta reseña comentar el contenido de ensayos que discuten temas de la profundidad de los tratados bajo los títulos que hemos mencionado.

Es además necesario releer varias veces el libro de Bohr, para captar en su esencia, el mensaje que busca transmitir su autor y esto no porque una primera lectura deje la idea de algo confuso y no comprendido, sino debido a que es tan grande el alcance de su pensamiento, que cada lectura nueva, revela un paso más dentro de ese panorama tan sobrecogedor que representa la ciencia moderna con sus implicaciones para el hombre.—MANUEL MADRAZO GARAMENDI.

DANIELLI, J. F., *Métodos citotécnicos generales* (*General cytochemical methods*), ed., Vol. I, XI + 471 pp., ilustr. Academic Press Inc., Publ. Nueva York, 1958 (12,80 dólares).

Describe este libro en forma detallada distintos tipos de técnicas cuyo conocimiento y maestría son indispensables a quienes quieran dominar la metodología de la investigación biológica.

Las técnicas, reunidas en orden heterogéneo por cuanto a su sistematización, se presentan en sus posibles modalidades prácticas y en las formas en las que pueden ser aplicadas a distintas disciplinas que el biólogo estudia.

Las ciencias que se benefician con el conocimiento de las técnicas descritas son fundamentalmente la citología y la histología, tanto animales como vegetales, sobre todo desde los puntos de vista citotécnico e histotécnico, en contraste con las técnicas más generalizadas de la bioquímica, cuya orientación fundamental es diferente: las dos primeras ciencias se orientan en sentido topográfico, mientras que la bioquímica se guía por hallazgos en sistemas biológicos "ex vivo".

La elección de técnicas realizada por el editor, cuya preparación es excelente, manifiesta el propósito de ayudar al investigador biológico a resolver sus problemas técnicos con un acierto sólo posible en quien los haya vivido personalmente. Además, el Prof. Danielli ha puesto empeño en uniformar los procedimientos a fin de obtener resultados comparables entre sí.

La selección de los colaboradores ha sido cuidadosa e incluye autoridades de reconocido prestigio. La mayoría de los capítulos presuponen una sólida preparación básica, y el estudio cuidadoso de las técnicas beneficiará a quienes deseen conocerlas a fondo.

El libro comprende los siguientes métodos:

- I) Pesado de estructuras celulares por rayos X ultrablancos.
- II) Determinación de masa y concentración por interferometría microscópica.
- III) Microespectrofotometría por rayos ultravioletas.
- IV) Determinación cuantitativa del ácido desoxirribonucleico en células mediante microespectrofotometría aplicada al método de Feulgen.
- V) La autorradiografía como método citoquímico, con especial referencia al C_{24} y al S_{80} .
- VI) Demostración y medición citoquímica de los grupos sulfhidrilos por conjugación con azo-áril mercapturos, con especial referencia al anaranjado de mercurio.
- VII) Métodos de tinción indigénica para las esterasas.
- VIII) Métodos para anticuerpos fluorescentes.
- IX) Método de precipitación de fosfato de calcio para la fosfatasa alcalina.

Todos los artículos están tratados magistralmente y su utilidad en citoquímica e histoquímica es evidente.

Es natural que la opinión de quien reseña está influida por la disciplina que practique; así sucede en capítulos tales como el de Pelc sobre autorradiografía, el de Bennet y Watts sobre citoquímica de los grupos sulfhidrilos, el de Holt sobre los métodos de indoxilo para las esterasas y el de Coons sobre inmunología topológica. Holt incluye afortunadamente la preparación detallada de los reactivos para la determinación de las esterasas, detalle importante ya que no pueden adquirirse ya preparados en el comercio. El elegante proceder de Coons revolucionará seguramente las actuales técnicas.

Una sola objeción puede hacerse a este magnífico libro: pone demasiado énfasis en el aspecto cuantitativo de las técnicas. Al contrario de Lord Kelvin, no creemos que un fenómeno pierda toda su importancia cuando no es susceptible de medirse hasta expresarse en guarismos. El aspecto cualitativo de los fenómenos biológicos es de importancia tan grande como el cuantitativo, y caracteres tan subjetivos como los organolépticos, que no se pueden medir, distinguen entre sí muchos fenómenos biológicos.

A pesar de la objeción señalada, la serie de volúmenes técnicos, el primero de los cuales acabamos de reseñar, complementará en forma muy valiosa la *Revista Internacional de Citología*, que se ocupa de los aspectos teóricos de la materia.

El formato y la calidad de la impresión de la Academic Press no dejan nada que desear.—M. GUERRERO.

SYKES, G., *Desinfección y esterilización (Disinfection and Sterilization)*, 309 pp., illustr. Spon's Gen. and Ind. Chem. Ser. Londres, 1958.

Es éste un libro que abarca todos los aspectos de la desinfección y esterilización en todas las formas que se conocen y que, en vista de la enorme importancia que tienen estos temas, es de gran utilidad tanto para la industria como para la sanidad.

Todo bacteriólogo, ingeniero químico, médico, personal de hospitales, epidemiólogos y sanitarios, así como maestros y estudiantes de bacteriología deben tener co-

mo libro de consulta esta moderna edición que entre otras cosas está extensamente documentada, pues cuenta con más de 1 000 citas bibliográficas y trae una lista de 140 revistas consultadas, siendo esto un magnífico esfuerzo del autor, que es un destacado experto en bacteriología industrial.

Una vez más los autores británicos demuestran, a través de este tratado, la claridad de conceptos y lo fácil de entender tópicos que suelen ser de por sí complicados y un oficial sanitario o una enfermera pueden encontrar tan sencillo este libro que seguramente les puede servir como libro de consulta.

La parte I de la obra se ocupa de la teoría de la desinfección y los métodos de prueba para desinfectantes y antisépticos; describe críticamente las diversas técnicas recomendadas en Inglaterra y en Estados Unidos y detalla otras indicando su utilidad.

La parte II comprende los métodos de esterilización: calor húmedo y seco, así como esterilización al vapor (capítulo 5); en el capítulo 6 consigna el rápido desarrollo de la esterilización por radiación y enseguida la filtración, desinfección por gases y los efectos físicos tales como el frío, presión osmótica, desecación, desintegración celular, vacío, etc.

La desinfección y esterilización del aire es tratada en la parte III y el aspecto de mayor actualidad sobre la desinfección vírica.

Finalmente la parte V aborda los diversos grupos de compuestos que se usan como desinfectantes y antisépticos y la VI trata exclusivamente de los métodos de preservación en relación con alimentos, productos farmacéuticos y material industrial.—A. BAYONA.

MODELL, W., *Medicamentos de elección 1958-1959 (Drugs of choice 1958-1959)*, 931 pp. St. Louis, Mo. (E.E. U'U.), 1958.

"Este libro es una guía práctica para seleccionar el mejor medicamento en un problema terapéutico particular". Estas palabras iniciales del prólogo dan una idea exacta del valor de este volumen al cual han contribuido 37 médicos norteamericanos, en 35 capítulos. Se trata, por tanto, de un manual de terapéutica práctica que trata de recoger lo más nuevo en materia de medicamentos.

Cada capítulo va seguido de un índice de medicamentos en el que se incluyen sustancias puras con nombres genéricos lo mismo que medicamentos registrados.

Aparte del primer capítulo, escrito por el recopilador que figura como autor del volumen, dedicado a los principios de la selección de medicamentos, todos los demás se refieren a distintos grupos de especialidades: medicamentos para niños, agentes para homeostasis interna, diuréticos, medicamentos para trastornos de la nutrición, agentes antiinfecciosos, estimulantes de la actividad mental y física, estimulantes de los centros medulares vitales, anestésicos, analgésicos, sedantes y tranquilizadores, hipnóticos, anticonvulsivos, agentes para alteraciones del equilibrio, a neméticos, relajadores musculares, medicamentos para alteraciones gastrointestinales, antiparasitarios intestinales, cardíacos, medicamentos para el tratamiento de la hipertensión, vasoconstrictores, vasodilatadores, antitúxicos, antialérgicos, medicamentos para trastornos del metabolismo, medicamentos para alteraciones hormonales, antiarrítmicos, medicamentos para

el cáncer y enfermedades afines, medicamentos para desórdenes hematológicos, medicamentos que afectan la coagulación de la sangre, medicamentos obstétricos y ginecológicos, medicamentos para desórdenes urológicos, medicamentos dermatológicos, medicamentos para el tratamiento de intoxicaciones y agentes diagnósticos.

Si bien es un libro básico para médicos en plena actividad profesional, por su contenido y orientación resulta también una guía sumamente valiosa para farmacéuticos, especialmente para orientar las actividades futuras de la industria farmacéutica.—F. GIRAL.

COOK, R. P., *Cholesterol (Cholesterol)*, 542 pp. Academic Press Inc., Publ. Nueva York, 1958.

La enorme significación que ha alcanzado el colesterol en los últimos años justifica plenamente que se le dedique un volumen entero. Ha sido un gran acierto reunir en una sola obra los aspectos químicos, bioquímicos y patológicos relacionados con el colesterol, escritos por reconocidos especialistas internacionales. Después de una breve introducción histórica de Henrik Dam, Peter Bladen escribe el capítulo sobre química del colesterol, el más extenso de toda la obra. A pesar de su extensión, el capítulo es un prodigio en cuanto a concisión y capacidad de síntesis. Asombra el inmenso volumen de material informativo que está clara y útilmente condensado en forma de tablas y gráficas. Los 13 capítulos restantes se van ocupando de diversos aspectos bioquímicos o clínicos: métodos de aislamiento y valoración de esteroides, distribución de esteroides en organismos y en tejidos, fisiología del colesterol y de las lipoproteínas circulantes, biosíntesis del colesterol, metabolismo del colesterol y de otros esteroides en el organismo animal, conversión del colesterol en hormonas esteroides, localización microscópica del colesterol en células y tejidos, manifestaciones patológicas del metabolismo anormal del colesterol, tratamiento de los desórdenes del metabolismo del colesterol, aspectos evolutivos de los esteroides, requerimientos en esteroides de insectos y protozoos, metabolismo microbiano de los esteroides y relaciones del colesterol con otros lípidos. En total son 15 los autores de los distintos capítulos. El valor de la obra se aumenta con un apéndice sobre métodos prácticos que abarca los siguientes tópicos: técnicas generales, procedimientos de extracción, determinaciones colorimétricas, cromatografía y valoración de lipoproteínas de sueros por electroforesis de zona.

No sólo los temas tratados, sino también la forma de tratarlos y la abundante y selecta bibliografía hacen de este libro algo muy valioso para químicos, farmacéuticos, médicos y biólogos.—F. GIRAL.

THIRRING, W. E., *Principios de Electrodinámica cuántica (Principles of quantum electrodynamics)*, trad. del alem. por J. Bernstein, XV + 234 pp., 20 figs. Academic Press Inc., Publ. Nueva York, 1958 (8 dólares).

Se trata del volumen tercero de la interesante serie de monografías, que bajo el título de "Física Pura y Aplicada", está editando la Academic Press. Ya nos ocupamos, anteriormente, del primer volumen de esta colección (Field y Franklin, Fenómenos del impacto de electrones. El volumen segundo, traducido del alemán, se refiere a los momentos nucleares, y los siguientes al

que hoy revisamos, que están anunciados en preparación, abarcan temas tanto profundamente especializados: "Teoría y aplicación de la mecánica cuántica de los espectros atómicos", "Espectroscopia nuclear" y "Series tensoriales irreducibles", como de carácter auxiliar, por ejemplo, "Matemáticas en la ciencia y la tecnología".

La obra del profesor Walter E. Thirring de la Universidad suiza de Berna, está dedicada a exponer las partes más comprensibles de la teoría cuántica del campo, la electrodinámica cuántica. Las investigaciones fundamentales en física giran hoy en torno a las partículas elementales, a sus propiedades y a sus relaciones mutuas. La única teoría de la que se dispone, de momento, para ello, es la teoría cuántica de los campos, la cual, aunque representa el punto de apoyo existente más valioso (no sólo unifica la mecánica cuántica elemental, sino que enlaza ésta con la relatividad), es todavía una área en la cual los físicos se encuentran extraños. Esto es debido, de modo fundamental, a que la nueva teoría necesita utilizar una gran cantidad de matemáticas superiores, de forma, citando textualmente al autor, que se "ha ocultado gran parte de su desarrollo detrás de una espesa pantalla de humo de formalismo". De aquí, la opinión errónea muy extendida de que la teoría del campo es un seco esquema matemático, que puede utilizarse cuando se dominan las reglas necesarias pero que no requiere un determinado contenido físico.

La obra de la que ahora nos ocupamos está dedicada, precisamente, a destacar las bases físicas de la teoría, evitando los detalles que sean sólo matemáticos. Por esta razón, el libro está presentado no como manual de la teoría del campo, sino más bien como un compendio de los resultados más característicos e interesantes que han sido obtenidos hasta la actualidad. Los avances más recientes en la electrodinámica cuántica dependen sobre todo de la nueva estructura formal que ha recibido la teoría. Sus puntos de partida se pueden condensar ahora en unos pocos postulados básicos, de los que todo lo demás puede ser deducido. Como ya se ha indicado, la obra ha introducido grandes simplificaciones en el cálculo de los procesos específicos. Las matemáticas utilizadas son, relativamente, más sencillas y accesibles que en otros trabajos de este tipo, pero, sin embargo, se ha tenido cuidado, a la vez, de facilitar las conexiones inevitables y necesarias con la bibliografía general publicada sobre este tema.

Se presuponen en el lector conocimientos generales de análisis matemático y de álgebra lineal. Sin embargo, métodos de cálculo menos familiares, como las matrices gamma de Dirac y las funciones invariantes de Green, son discutidos en dos apéndices especiales. En una sección aparte, antes de la introducción, se trata con amplitud de la notación a emplear, que coincide (junto con los conceptos principales) con la utilizada en la obra de Dirac, "Principios de mecánica cuántica" (Oxford, 1947). En cuanto a las premisas físicas, es necesario para poder utilizar la obra del profesor Thirring, conocer los fundamentos de la relatividad especial y de la mecánica cuántica.

El libro consta de cuatro capítulos. El primero, de introducción general, trata de las unidades y órdenes de magnitud relativos a la estructura de los átomos, la emisión de los fotones, la dispersión de partículas y los efectos cuánticos del campo eléctrico, además de exponer las bases de la electrodinámica clásica y el formalismo

general de la teoría cuántica del campo. El segundo se ocupa de los campos libres, comprendiendo los campos especiales, elementos de matrices y fenómenos de fluctuación. El tercero expone los campos con fuentes externas, entre ellos la emisión de luz y el campo de Dirac con campo eléctrico exterior. Finalmente, el cuarto capítulo describe la interacción entre campos, tratando, en primer término, los fenómenos de dispersión.

En resumen, puede decirse que el libro del profesor Thirring, representa una ayuda eficaz para todo aquél, que sin ser un especialista en la materia, necesita conocer los fundamentos de la electrodinámica cuántica. En la situación actual de desarrollo ininterrumpido de los estudios de física teórica, monografías de esta naturaleza juegan un papel muy importante como material de estudio y de consulta en los centros de enseñanza superior, que incluyen dicha disciplina.—MANUEL TÁBUEÑA.

WEINBERG, A. M. y E. P. WIGNER, *La teoría física de los reactores a base de reacciones en cadena de neutrones* (*The physical theory of neutron chain reactors*), XII + 801 pp., 152 figs., 90 tabs. The University of Chicago Press, Chicago, 1958 (15 dols.).

Se trata de la obra más completa editada hasta el presente sobre los reactores nucleares utilizados o actualmente en experimentación. Los autores son dos de los especialistas de más prestigio en este campo: Weinberg, director del Laboratorio de Oak Ridge y Wigner, profesor de Física Matemática de la Universidad de Princeton.

De todas las tecnologías modernas, la de los reactores nucleares es la única que experimenta, puede decirse cada día, cambios fundamentales constantes. Sólo cuatro años transcurrieron desde el descubrimiento de la fisión hasta que se llevo a cabo en 1942 la primera reacción en cadena. El primer reactor moderado de energía nuclear (el de grafito de Oak Ridge) estuvo terminado a finales de 1943. Los primeros reactores de gran energía empezaron a funcionar en 1944 en Hanford y a base de la fisión se consiguió electricidad en 1951, en Idaho, con el primer reactor criador experimental.

A causa de este desarrollo tan rápido, ha habido poco tiempo (además es posible que no se haya dedicado la atención necesaria) para crear una tradición educativa en la tecnología de los reactores nucleares. Por tradición educativa, se comprende el conjunto de doctrinas históricas, técnicas y pedagógicas, que son del conocimiento común de todos los expertos en este campo y que representan la aproximación a la verdad más completa en la actualidad. Desgraciadamente, y a esto ha contribuido también el carácter confidencial que han tenido estas investigaciones, lo conocido en general sobre la física nuclear es muchas veces poco exacto y, al contrario, los datos más profundos y ciertos son sabidos por muy pocos.

El objetivo de los autores de este libro, es el ayudar a formar dicha tradición educativa en el campo de la física de los reactores. Para ello, utiliza en primer término todo el trabajo teórico que se desarrolló en los Estados Unidos en tiempo de la última guerra y que no había sido publicado hasta la fecha. En los años transcurridos, estas primeras conclusiones han sido precisadas, y han podido además completarse con las investigaciones independientes realizadas en todo el mundo sobre este tema.

Más de la cuarta parte del libro está dedicada a la física nuclear. Con esto se hace resaltar que el esfuerzo principal de la obra reside en el contenido físico de la teoría, cuyos resultados se comparan después con los datos experimentales. Así tratan los autores de combatir la tendencia de los investigadores más jóvenes de substituir la teoría con un "código" de curvas convencionales, ayudadas por los más modernos cerebros electrónicos. Hay que estar de acuerdo con Weinberg y Wigner que sólo deben usarse dichas máquinas poseyendo un conocimiento de las bases físicas y analíticas de los cálculos de los reactores. Por mucho que hoy pueda uno asombrarse de los tremendos adelantos técnicos puestos al servicio de los experimentos nucleares, no hay que olvidar que los trascendentales descubrimientos iniciales fueron obtenidos con medios materiales que hoy pueden parecer rudimentarios: calculadoras primitivas mecánicas y reglas de cálculo.

Los primeros seis capítulos pueden ser utilizados como libro de texto de física nuclear para aquéllos que estén interesados en los reactores. Son los siguientes: Conceptos principales de la teoría y el uso de los reactores. Descripción de las reacciones nucleares y secciones eficaces. Reacciones de resonancia; secciones eficaces. Secciones eficaces para los neutrones. Procesos de fisión. Estructura en capas de los núcleos y resonancia gigante.

Los cinco capítulos que van a continuación se refieren a la difusión de neutrones: reacciones en cadena con neutrones. Notas generales sobre la teoría de la difusión; difusión de neutrones monoenergéticos. Teoría del transporte y difusión de neutrones monoenergéticos. Espectro de energía durante la moderación. Difusión y termalización de neutrones rápidos.

El apartado siguiente comprende otros cinco capítulos dedicados a la teoría general de los reactores: Reactor homogéneo descubierto. Aplicaciones generales de la teoría de los reactores homogéneos. Aplicaciones de los sistemas de reactores específicos; coeficientes de temperatura. Reactores no uniformes y teoría de los reflectores. Teoría de las perturbaciones. Cinética de los reactores.

Finalmente, los restantes cinco capítulos tratan de los reactores heterogéneos: Reactores heterogéneos de reacciones en cadena; la utilización térmica. La probabilidad de resonancia de escape. El efecto de rapidez. El área de migración y el proyecto de reactores. Estática del gobierno de reactores.

Son tan numerosos los materiales acumulados sobre estos temas que, a pesar del gran volumen de la obra no puede pretenderse reunirlos todos. Más bien se trata, de hecho, de una monografía que recoge lo más importante que necesitan conocer los estudiantes de física nuclear y de proyectos de reactores. No se trata, por tanto, de hacer una exposición enciclopédica de la teoría. Se ha evitado, por ejemplo, el uso explícito de la mecánica cuántica lo que hace los razonamientos a veces insuficientes.

El libro incorpora en un todo orgánico una enorme cantidad de investigaciones teóricas y experimentales que tienen mucho de original. Por primera vez se trata extensamente de los nuevos reactores de resonancia y de gran energía, y se ofrece la primera discusión práctica de la física de los reactores heterogéneos. No cabe duda de que presentada en esta forma, la obra se convierte en imprescindible para todo aquél que se ocupe de las nuevas centrales de energía nuclear.

Proponen los autores una nueva terminología para la unidad del área de las secciones eficaces (10^{-24} cm²). Piensan que, rompiendo con la costumbre ya establecida, debería denominarse *fermi*, en honor a la memoria del gran físico que tanto contribuyó a los estudios nucleares.—MANUEL TAGÜESA.

Trabajos seleccionados de electrodinámica cuántica (*Selected papers on quantum electrodynamics*), ed. por J. SCHWINGER, 321 pp. Dover Publications, Inc. Nueva York, 1958 (1,45 dólares).

Han sido recogidos en esta obra 34 trabajos clásicos sobre electrodinámica cuántica, que son, por decirlo así, la base fundamental de esta parte tan importante de la física moderna. Sus autores son prestigiosos hombres de ciencia de diversos países y los trabajos fueron publicados inicialmente durante los últimos treinta años, en diferentes revistas científicas de todo el mundo.

El encargado de la recopilación fue J. Schwinger, profesor de Física de la Universidad de Harvard, destacado especialista también en este campo. La ordenación de los trabajos no sigue en la presente edición una sucesión cronológica, sino que se ha tenido en cuenta como criterio el desarrollo de la propia disciplina.

Entre otros, figuran autores como Dirac, Fermi, Jordan, Heisenberg, Weisskopf, Bloch, Nordsieck, Foley, Kusch, Lamb, Bethe, Oppenheimer, Tomonaga, Pauli, Feynman, Dyson, Karplus, Källen, Kroll y Schwinger. La simple enumeración de estos nombres da una idea de la importancia de esta obra para todos aquellos que quieran profundizar en el estudio de la electrodinámica cuántica, recurriendo a las fuentes originales sin limitarse al uso de los libros de texto corrientes.

El desarrollo de la mecánica cuántica desde 1925, ha producido en la física una revolución todavía más profunda que la asociada con la teoría de la relatividad. Cada vez es más evidente la importancia que tienen, en multitud de investigaciones teóricas y experimentales, las propiedades y las interacciones del campo electromagnético, es decir, la electrodinámica. En esta obra están recogidos de labios de sus propios creadores, no sólo los éxitos iniciales, con los primeros signos de crisis, sino los nuevos descubrimientos experimentales que llevaron con nuevos triunfos a un acuerdo cuantitativo, sin precedentes, entre la teoría y la práctica de la dualidad de onda y partícula.

Físicos, matemáticos e ingenieros han de encontrar muchas cosas de utilidad permanente en estos trabajos. Las técnicas de la electrodinámica cuántica, parte del campo más amplio de la teoría de las partículas elementales no cambiarán, con toda probabilidad, en su desarrollo futuro de una manera substancial, ya que son lo bastante flexibles para hacer posibles los nuevos importantes descubrimientos que se acercan, a pesar de lo inadecuados e incompletos que son todavía los fundamentos actuales de la física teórica.

Queda por anotar que los trabajos han sido reproducidos en la misma forma en que fueron publicados en su día. Para garantizar la exactitud no se ha recurrido a traducciones: 29 están en inglés, 1 en francés, 3 en alemán y 1 en italiano.

La editorial es la conocida Dover Publications que a un bajo costo presenta libros científicos clásicos. El precio de la obra que presentamos es de 2,45 dólares.—MANUEL TAGÜESA.

PIPES, L. A., *Matemáticas aplicadas para ingenieros y físicos* (*Applied Mathematics for Engineers and Physicists*), 2^a ed., 723 pp. McGraw Hill Book Co., Inc. Nueva York, 1958 (9 dólares).

Han salido a circulación recientemente, numerosos libros de matemáticas aplicadas, pero pocos tan completos y comprensivos como éste. Es indudable que en fechas recientes se ha operado un cambio notable sobre el concepto que se tenía del tipo de matemáticas que un ingeniero debía estudiar y esta obra del Prof. Pipes es fiel reflejo de esta tendencia. En ella, los temas avanzados, hace poco considerados como selectos, ocupan amplio e importante espacio.

Se inicia la obra con un estudio de series infinitas y las diversas pruebas de convergencia de empleo más difundido; se estudia enseguida la teoría elemental de los números complejos y algunas funciones trascendentes de la variable compleja, para continuar con el desarrollo de funciones en series de Fourier; este desarrollo se hace de preferencia en términos de exponenciales complejas que sólo en algunos casos se reducen a la representación trigonométrica. Después de estos capítulos introductorios, el autor dedica dos capítulos más a problemas algebraicos diversos tales como: formas lineales, determinantes, matrices, inversión y series de matrices, matrices periódicas, etc. Se estudia también la resolución de ecuaciones trascendentes y la determinación de raíces de polinomios por el método de Graeffe de cuadratura de raíces; este último tema en especial ha sido poco tratado en libros similares y es de indudable interés en muchas aplicaciones y en particular en el estudio de sistemas de control.

Enseguida, expone el autor la resolución de ecuaciones lineales con coeficientes constantes y hace una breve introducción de la transformación de Laplace. Con estas armas el Prof. Pipes emprende el estudio de una serie de problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias: oscilaciones en circuitos eléctricos agrupados, vibraciones en sistemas elásticos y la teoría de estructuras.

Después de estos temas prácticos, vuelve el autor a los estudios teóricos en un capítulo dedicado al cálculo de diferencias finitas y sus aplicaciones mecánicas y eléctricas. Es una pena que en este tema se haya dejado de lado el estudio de equipo de procesos difusionales, donde el cálculo de diferencias finitas representa un arma de extrema utilidad.

Después de un breve estudio del cálculo de variaciones, el principio de Hamilton y temas afines, el autor pasa a las matemáticas de algunas funciones trascendentes de interés, tales como las funciones beta y gamma de Euler, polinomios de Legendre, funciones Bessel, Hänkel y de Kelvin.

Estos capítulos concluyen la parte propiamente teórica y el resto de la obra está dedicado a problemas selectos de cálculo vectorial y tensorial en problemas de estática y dinámica de cuerpos rígidos, la ecuación de onda, la ecuación de Laplace y la ecuación de transmisión de calor y difusión.

Posteriormente, el autor discute la teoría generalizada de la variable compleja y el uso de mapas conformales para la resolución de problemas de aerodinámica y de potencial bidimensional. La transformada de Laplace recibe atención de nuevo, ahora desde el punto de vista

de la variable compleja y la inversión según la integral de Mellin; este capítulo está acompañado de una extensa tabla de transformadas.

El último capítulo de la obra merece especial atención, pues está dedicado a los sistemas vibratorios no lineales; dentro del poco espacio disponible el tema aparece tratado con extensión apreciable, se discuten los métodos de la escuela rusa de Kryloff y Bogoluboff y el análisis topológico de algunas vibraciones no lineales.

La obra es pues, extraordinariamente variada, pero el Prof. Pipes ha logrado darle una unidad sorprendente que no se encuentra en libros similares. Nos parece que tanto por su magnífico contenido como por la brillante exposición, esta obra debe ser recomendada ampliamente tanto para profesionistas interesados como para estudiantes de las diversas ingenierías que deseen completar y redondear su preparación matemática; estos últimos encontrarán cómodamente reunidos en un solo volumen los temas tan variados que arriba se mencionan.—B. BUCAY.

BOWMAN, F., *Introducción a las Funciones Bessel (Introduction to Bessel Functions)*, 134 pp., 21 figs. Dover Publications, Inc. Nueva York, 1958 (1,35 dólares).

Esta nueva publicación de Dover en la serie de bajo costo es una obra de interés para el técnico y científico interesado en este importante capítulo del análisis moderno.

El autor inicia la obra con la discusión de las funciones de orden cero de primera y segunda clases, analiza sus propiedades y las relaciones que presentan entre sí. En seguida discute brevemente algunas aplicaciones de interés, v.g. vibraciones en sistemas elásticos y conducción de calor en sólidos isotrópicos con simetría radial.

Los tres siguientes capítulos están dedicados a las funciones modificadas, expresiones integrales y expansiones asintóticas de las funciones de orden cero, así como una breve discusión de las funciones de Struve, Haenkel y Kelvin y finalmente el desarrollo de la teoría de las funciones de cualquier orden y sus aplicaciones.

La exposición es bastante clara y dado que la amplitud del libro no es grande, es una introducción verdaderamente recomendable al estudio de este tema para el interesado.—B. BUCAY.

LIBROS RECIBIDOS

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

VALENTINUZZI, M., *Curso de Magnetobiología y Complementos de Magnetoquímica*. Montevideo, 1958.

HOUBEN-WEYL, *Methoden der Organischen Chemie*, II, u. III, Th., B. XI/2, 844 pp., 8 figs. Georg Thieme Verlag. Stuttgart, 1958 (155 DM).

WENGER, M. A., F. N. JONES y M. H. JONES, *Physiological Psychology*, VIII + 472 pp., ilustr., 2 láms. en color. Henry Holt and Company. Nueva York, 1956 (6,50 dólares).

ROBINSON, H. E., L. A. COSGROVE y F. J. POWELL, *Thermal resistance of airspaces and fibrous insulations bound*

ded by reflective surfaces, 22 pp., 6 figs. U. St. Dep. Comm., Nat. Bur. of Stand., Build. Mat. and Struct. Rep. 151. Washington, D. C., 1957.

SEEL, F., *Atombau und chemische Bindung*, 2ª ed., 71 pp., 45 figs. Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart, 1958 (8 DM).

BLASIUS, E., *Chromatographische Methoden in der analytischen und präparativen anorganischen Chemie*, 369 pp., 139 figs. Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart, 1958 (96 DM).

BUSVINE, J. R., *A critical review of the Techniques for testing Insecticides*, IX + 308 pp., 50 figs. Commonwealth Institute of Entomology. Londres, 1957 (30 cheelines).

V. BASSENHEIM, N. W., *Semimicroanálisis aplicado a la industria del cuero*, 142 pp. Librería del Colegio. Buenos Aires, 1958.

GRODSTEIN, G. W., *X-ray attenuation coefficients from 10 kev to 100 Mev*, 54 pp., 7 figs. U. St. Bur. of Comm., Nat. Bur. of Stand. Cir. 583. Washington, D. C., 1957 (35 cent.).

FRASER, D. A. S., *Statistics: an introduction*, IX + 398 pp., 45 figs. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1958 (6,75 dólares).

ZAJLSTRA, W. G., *A manual of reflection oximetry and some other applications of reflection photometry*, IV + 125 pp., 86 figs. Van Gorcum's Med. Libr. Assen (Holanda), 1958.

WIENER, N., *Nonlinear Problems in Random Theory*, IX + 131 pp., ilustr. The Techn. Press of Mass. Inst. Techn. y John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1958 (4,50 dólares).

FORDER, H. G., *The foundations of Euclidean Geometry*, XII + 349 pp., Dover Publ., Inc. Nueva York, 1958 (2 dólares).

MACMILLAN, W. D., *The theory of the potential*, XIII + 469 pp., ilustr. Dover Publ., Inc. Nueva York, 1958 (2,25 dólares).

SOMMERVILLE, D. M. Y., *The elements of non-euclidean geometry*, XVI + 274 pp., ilustr. Dover Publ., Inc. Nueva York, 1958 (1,50 dólares).

SOMMERVILLE, *An introduction to the geometry of N dimensions*, XVII + 196 pp., ilustr. Dover Publ., Inc. Nueva York, 1958 (1,50 dólares).

FISHER, R. A., *The genetical theory of natural selection*, XII + 291 pp., ilustr. Dover Publ., Inc. Nueva York, 1958 (1,85 dólares).

GOODRICH, E. S., *Studies on the structure and development of vertebrates*, Vol. I, Cap. 1-8, LXIX + 485 pp., 512 figs. Dover Publ., Inc. Nueva York, 1958 (2,50 dólares).

GOODRICH, E. S., *Studies on the structure and development of vertebrates*, Vol. II, Cap. 9-14, 486-837, 513-754 figs. Dover Publ., Inc. Nueva York, 1958 (2,50 dólares).

HOUSWINK, R., *Elasticity, plasticity and structure of matter*, 2ª ed., con un cap. sobre Plasticidad cristales de W. G. Burgers, XVIII + 368 pp., 214 figs. Dover Publ., Inc. Nueva York, 1958 (2,45 dólares).

Revista de revistas

ENTOMOLOGÍA

Nuevo *Trithyreus* del Sur de California. McDONALD, W. A. y C. L. HOGUE, A new *Trithyreus* from Southern California (Pedipalpida, Schizomidae). *Amer. Mus. Novitates*, Núm. 1834: 1-7, 10 figs. Nueva York, 1957.

El material de esquizómidos estudiado, que procede de Crater Camp, Santa Monica Mountains, Los Angeles County (Calif.), —de donde provienen el holotipo y el alotipo—, y otras localidades de California, constituyen nuevo *Trithyreus* que describen con el nombre de *belini*, colector de la especie en unión de R. X. Schick, y primero en advertir que se trataba de una diferente de *pentapeltis*.

Han advertido los autores que entre la pequeña serie de ejemplares provenientes de la localidad topotípica aparecen algunas notables semejanzas en la estructura de los pedipalpos masculinos, que especifican en detalle, y que son interesantes por lo poco conocida que es la variación que puedan presentar estos arácnidos.

El material fue obtenido con un embudo Berlese modificado de humus de un falso plátano del Cañón Tópanga, en las Montañas de Santa Mónica. —(Dep. de Ent., Univ. de Calif., Los Angeles).—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

Resultados de la Puritan-American Museum Expedition al México occidental. 4. Los Escorpiones. GERTSCH, W. J., Results of the Puritan-American Museum Expedition to Western Mexico. 4. The Scorpions. *Amer. Mus. Nov.*, Núm. 1903: 1-20. Nueva York, 1958.

Desde la importante monografía de Escorpiónidos de México publicada por Carlos C. Hoffmann en 1931-32 no ha habido aportaciones importantes a la fauna de este país, por lo cual tiene interés el presente trabajo en que se estudian materiales de las islas que enfrentan las costas de la Baja California, obtenidos por la Puritan-American Expedition en 1957, a los que han sido adicionados algunos ejemplares de las zonas de tierra adentro californianas, conseguidos por diversos recolectores, y que vienen a elevar hasta 15 el número de especies que el autor ha podido estudiar de esa interesante región, rica en especies endémicas conocidas de otros grupos entomológicos y que hace que entre el número limitado de especies estudiadas haya podido encontrar dos *Fejovis*, desconocidos, que describe con los nombres de *baueri* y *puritanus*, y el nuevo *Centruroides zweifeli*. Las tres nuevas especies proceden respectivamente de Isla Occidental San Benito, Baja California Norte (R. Zweifel); Santo Tomás, Baja California Norte (W. J. y J. W. Gertsch) e Isla San Martín, Baja California Norte (R. Zweifel). Los tipos de las tres han quedado depositados en el Museo Americano de Historia Natural de Nueva York.

Aparte de las nuevas especies describen y dan extenso número de medidas de *Bronteas alleni* Wood, *Fejovis punctipalpus* Wood y *Paruroctonus mesaensis* Stahn-

ke, presentando datos de localidad y algunas observaciones de las demás especies. —(Dep. Ins. y Azañ., Mus. Amer. Hist. Nat., Nueva York).—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

La familia de arañas Diguettidae. GERTSCH, W. J., The Spider Family Diguettidae. *Amer. Mus. Nov.* Núm. 1904: 1-24, 19 figs. Nueva York, 1958.

Esta familia de arañas cribeladas y sex-oculadas, a la que Gertsch dio el rango con que ahora se la considera, comprende especies propias de la parte meridional-occidental de los Estados Unidos y de México hasta sus estados sureños.

En este trabajo incrementa y especifica las características de la familia y de sus genitalias masculinas y femeninas, redescubre el género *Diguettia* y da una clave para la separación de las 8 especies que comprende, de las cuales son descritas ahora como nuevas tres y una subespecie, a saber: *D. mojavica*, de Yermo, San Bernardino County, California (W. M. Pearce), también conocida de otras localidades de California y de Nevada; *D. andersoni* de cerca de Twentynine Palms, Mojave Desert, California (J. A. Anderson); *D. signata*, de Scottsdale, Arizona (H. W. Britcher) y otras localidades del sur de Arizona hasta California y Nevada y *D. canities mullaiki*, de Edimburg, Texas (S. Mullaik), que es también conocida de otras localidades del mismo estado.

La relación establecida por el estudio de las genitalias demuestra que los Diguettidae tienen estrecho parentesco con las familias Plectreuidae y Segestriidae, y algo más remoto con los Scytodidae y Loxoscelidae. —(Dep. de Ins. y Azañ., Mus. Nat. Hist., Nueva York).—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

Sobre algunos Carábidos (Coleoptera). STRANEO, S. L., Su alcuni Carabidi (Coleoptera). *Atti Soc. Ital. Sc. Nat.*, 97 (1): 37-40. Milán, 1958.

Se ocupa de tres especies sudamericanas, de las que dos son nuevas que da a conocer con los nombres de *Ophryogaster mateui* y *Agridia baccii*. La primera procede de Cochabamba (Bolivia) y la segunda de Río Juntas y Río Jurna (Brasil). Los tipos de ambas se conservan en la colección del autor. —C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

Tres nuevos *Loxandrus* en la colección del Museo de París. STRANEO, S. L., Tre nuovi *Loxandrus* nelle collezioni del Museo di Parigi. *Rev. Franç. d'Ent.*, 25 (3): 215-217. París, 1958.

En la presente nota continúa el estudio de los carábidos del Museo de París que le han sido sometidos para estudio, describiendo tres especies del género *Loxandrus*: *maculatus*, S. Paulo d'Oliveira, Amazonas (M. de Mathan); *L. moritzi* subsp. *latibasis*, de Tefé, Ega, Amazonas (M. de Mathan) y *L. punctisulcus*, de Pebas, Amazonas. Todavía ha visto una especie más de *Loxandrus* amazónica cuya clasificación no ha podido hacer por tener sólo un ejemplar femenino. —C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

Descripción de un género y una especie nuevos de "Coenosinae". ALBUQUERQUE, D. de O., Descrição e um gênero e uma espécie nova de "Coenosinae" (Dipt., (Musc.), *Rev. Brasil. Biol.*, 18 (1): 101-104, 3 figs. Rio de Janeiro, D. F., 1958.

Establece el nuevo género, *Levallonia*, para la especie *xanthogaster* proveniente de Petrópolis, Alto de Molsela (Estado de Rio de Janeiro) y Tijuca (Distrito Federal brasileño). El género dado a conocer pertenece al grupo que tiene dos pares de cerdas frontales retrocurvas y que habita principalmente en la región etiópica. Por la quototaxia de las tibias III se aproxima a *Cariaca*.—(Mus. Nac., Rio de Janeiro, D. F.).—C. BOLÍVAR Y PIELTAIN.

Revisión del género "Tettigades" Amy. y Serv. (Homopt., Cicad.). TORRES, B. A., *Rev. Mus. La Plata (Nuev. Ser.)*, *Secc. Zool.*, 7:51-106, 24 láms. La Plata, 1958.

Es una sinopsis importante de las cigarras argentino-chilenas del género *Tettigades*, entidad genérica de la que el autor ha comenzado por excluir aquellas especies en que los élitros son más alargados y angostos y presentan algunos detalles especiales de nerviación, integrando el nuevo género *Alarcta*, y en el que ha incluido cinco de las especies que se conocían: *bahiensis*, *albicerata*, *macrogyna*, *minuta* y *blanchardi*.

Queda el género *Tettigades* todavía integrado por 26 especies, de las cuales son descritas como nuevas las 10 siguientes: *undata*, de San Bernardo, Chile (Porter) y otras localidades; *pauzilla*, de Cura Cautin (Chile); *crassa*, de Colchagua (Chile); *limbata*, de Lo Valdés, Santiago (Chile); *angularis*, de Laguna La Laja, Los Barros (Chile); *unipuncta*, de Chile; *procera* de Valdivia (Chile); *brevicauda*, de Cordillera Chillán, Prov. Ñuble (Chile); *distanti*, de Chile (Los Andes) y *curvicauda*, también de Chile sin más datos de procedencia.

Constituyen un género difícil de cicádidos porque sus diversas especies no presentan las manchas de forma y características en las distintas partes del cuerpo, y ofrecen una predominancia de tonos castaño-ocráceos, distribuidos de modo semejante en las diversas especies. Estudia y da fotografías de las nerviaciones alares, así como de las terminalias de todas las especies, y da buenas ilustraciones de las áreas estridulatorias mesonotales de cada una de ellas.

Hace ver que la especie mexicana descrita por Distant como de México sin localidad precisa, y cuyo tipo se conserva en la Colección Zoológica del Museo de la Universidad Humboldt de Berlín, constituye un indudable error de localidad, pues todas las especies son sudamericanas, distribuidas entre los 25° y 50° de latitud sur, viviendo tanto en las regiones llanas como andinas de Chile y Argentina. Excuso decir que la especie de Distant no ha sido vuelta a citar ni existen ejemplares en las colecciones mexicanas, según el autor.—C. BOLÍVAR Y PIELTAIN.

¹ Véase la nota siguiente.

Nuevo género de homóptero *Alarcta* Torres (Auchen.-Cicad.). TORRES, B. A., *Rev. Mus. La Plata (Nuev. Ser.)*, *Secc. Zool.*, 7: 23-34, 5 láms. La Plata, 1958.

Es éste el trabajo que se cita en la nota anterior, y que contiene la descripción del nuevo género *Alarcta*, que establece sobre cinco especies del antiguo género *Tettigades*, ya citadas más arriba y dos nuevas especies: *quadrimaculata* y *terrosa*. Una y otra son especies argentinas, y provienen respectivamente de El Sosneado (Mendoza) y Conihello (La Pampa) la primera, y de La Pampa, Pampa central, la segunda. Los tipos se conservan respectivamente en los Museos de La Plata y Buenos Aires.

El trabajo está hecho en forma semejante al que se revisa en la nota anterior y contiene análoga ilustración gráfica.—C. BOLÍVAR Y PIELTAIN.

"Leptodesmidae" brasileños. VI. Nuevas especies del Estado de Río Grande del Sur. SCHUBART, O., "Leptodesmidae" brasileiras. VI. Espécies novas do Estado do Rio Grande do Sul. (Diplop., Proterospem.). *Rev. Brasil. Biol.*, 18 (1): 23-32, 4 figs. Rio de Janeiro, D. F., 1958.

De esta familia sólo eran conocidas del Estado de Río Grande, dos especies del género tipo *Leptodesmus*, a las que añade ahora cuatro más procedentes de las capturas del Sr. Manoel Pereira de Godoy en los alrededores de Porto Alegre, constituyendo para una de ellas un nuevo subgénero: *Leptodesmus* (*Oncoleptodesmus* nov. subgén.) *rigidus*, que caracteriza por tener bifurcado el gancho secundario del solenito; describe además como nuevos *L. deflexus* y *L. circulator*, correspondientes ambos al nuevo subgénero, y da a conocer después otro subgénero de *Leptodesmus*, *Gonioleptodesmus*, que crea para la nueva especie *repandus*, recogida en Ponta Grossa, también en el estado de Río Grande do Sul.

Da además una clave para las especies del subgénero *Oncoleptodesmus*.—(Estac. Exp. de Biol. y Pisc., Pirassununga, S. Paulo).—C. BOLÍVAR Y PIELTAIN.

ENTOMOLOGIA MEDICA

El género de arañas *Loxosceles* en América del Norte, Centroamérica y las Antillas. GERTSCH, W. J., *The Spider Genus Loxosceles in North America, Central America, and the West Indies. Amer. Mus. Nov.*, Núm. 1907: 1-46, 97 figs. Nueva York, 1953.

Las arañas sex-oculadas del género *Loxosceles* tienen una amplia dispersión en las zonas templadas y tropicales de todo el mundo. Son especies nocturnas que se esconden debajo de piedras, cortezas, materiales varios, y penetran en huecos del suelo, grietas de las viviendas, y muchas en grutas, presentando a veces cierta reducción de los ojos.

Una especie chilena, *L. ineta*, ha sido citada por Machiavello en 1934, como causante de necrosis cutáneas con sus picaduras al hombre, produciendo síntomas semejantes a los de *Lycosa raptor* en el sur del Brasil. Las víctimas en ambos casos resultan picadas cuando están en el lecho o al ponerse las prendas de vestir en la mañana.

El "aracnismo" de *Loxosceles laeta*, como recuerda el autor de esta nota, está hoy bien establecido por experimentos sobre animales de laboratorio en los que determina una pápula gangrenosa. En el hombre produce lesiones que varían entre pequeñas máculas negras y extensas manchas gangrenosas que pueden llegar a 30 centímetros de diámetro, y cuya curación se prolonga en ocasiones hasta más de tres meses, por la escarificación, ulceración y difícil cicatrización que pueden presentar las úlceras.

Este mismo tipo de picadura venenosa ha sido citado y comprobado muy recientemente para una especie de Estados Unidos, *L. reclusa*, de Misuri y estados vecinos, por el Dr. Curtis W. Wingo¹. El cuadro clínico de la picadura concuerda completamente con el de *L. laeta*.

El presente trabajo del Dr. Gertsch es una sinopsis de las especies norte y centroamericanas y antillanas de los Scytodidae Loxoscelinae, grupo de arañas a que corresponden las indicadas especies, comenzando por fijar las características de la subfamilia, que Simon estableció en 1893, y las particularidades de sus genitales masculinos y femeninos. Se ocupa después del género *Loxosceles*, y en él establece dos grupos de especies: *rufescens* y *reclusa*, basados principalmente en caracteres del palpo masculino.

En el grupo primero se ocupa de las especies *reclusa*, *devia*, *arizonica*, *unicolor*, *caribbaea* n. sp. de Corozal, Puerto Rico (A. S. Mills), República Dominicana y Jamaica; *cubana* n. sp. de Candelera, Cuba (P. Bermúdez) e Islas Bahamas; *yucatanica*; *bolivari* n. sp. de Cueva García, N. León, México (C. Bolívar); *boneti* n. sp., de Acapulco, Gro. México (L. I. Davis), Oaxtepec, Mor. (C. Bolívar) y otras localidades de México y El Salvador; *colima* n. sp., de Colima (W. J. Gertsch y V. Roth), Jalisco y Nayarit; *tehuana* n. sp., de Tehuantepec, Chiap. (T. MacDougall); *misteca* n. sp. de Taxco, Gro. (L. Isaacs); *zapoteca* n. sp. de Cocula, Gro. (V. Roth y W. J. Gertsch); *cocula*, Gro. (C. Bolívar y D. Peláez) y Acatlán, Pue. (H. Wagner); *L. nahuana* n. sp., de Zimapan, Hid. (V. Roth) y Distrito Federal (H. Wagener).

En el grupo *rufescens* estudia además de esta especie: las dos siguientes conocidas: *rufipes* y *laeta* y además *panama* n. sp., de la Isla de Barro Colorado, Panamá (W. J. Gertsch).

Los entomólogos y los médicos deberán prestar atención a los casos de picaduras de arañas en México, pues quizás en algún caso pudieran deberse a especies de este género, que, como acabamos de señalar tiene una especie venenosa en Misuri y estados próximos y otra, *L. laeta*, se extiende ampliamente por América del Sur desde Chile y Perú hasta Brasil y Argentina, y el autor hace ver que llega a América central: Guatemala y Honduras, por lo que no sería imposible que pudiera encontrarse en las partes selváticas de Chiapas, Veracruz o Quintana Roo.

Además, el presente trabajo hace ver que entre nuevas y conocidas hay otras 11 especies de *Loxosceles* (*devia*, *arizonica*, *unicolor*, *yucatanica*, *bolivari*, *boneti*, *colima*, *tehuana*, *misteca*, *zapoteca* y *nahuana*) que han sido halladas en México. Este trabajo permitirá la precisa deter-

minación específica de nuestras especies en género tan interesante.—(Dep. de Ins. y Arañ., Mus. Amer. de Hist. Nat., Nueva York).—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

Un nuevo "Rhodnius" Stal del Ecuador. LENT, H. y L. A. LEON, Um novo "Rhodnius" Stal do Ecuador (Hemiptera, Reduviidae). *Rev. Brasil. Biol.*, 18 (2): 181-185, 5 figs. Rio de Janeiro, D.F., 1958.

El estudio de un *Rhodnius* ecuatoriano semejante a *pallidus* Barber, ha demostrado que se trata de una nueva especie cuya descripción dan con el nombre de *Rh. ecuadoriensis*. Se trata de una especie de tamaño muy pequeño (12.5-13.5 mm los machos y 14.5 las hembras) que tiene el aspecto general de *pallidus*, especie sólo conocida de Panamá, que es mucho mayor y presenta las manchas dorsales del conexivo más nítidas. Además en los machos el proceso mediano del 9º esternito (o proceso mediano del "pigóforo") tiene aspecto distinto.

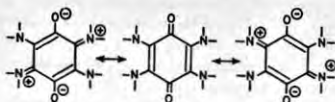
Los ejemplares típicos proceden de La Toma (Ecuador), 1270 m alt. en la Prov. de Loja (L.A. León) y se conservarán en la colección del Instituto Oswaldo Cruz de Río de Janeiro y en la de la Cátedra de Medicina Tropical de la Facultad de Medicina de Quito.

Todo el material fue capturado en casas.—(Inst. Osw. Cruz, Río de Janeiro, D. F. y Fac. Cienc. Méd., Quito).—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

QUIMICA ORGANICA

Estelaquinonas, nueva clase de compuestos intensamente coloreados. WALLENFELDS, K. y W. DRABER, Stellaquinone, eine neue Klasse tieffarbiger Verbindungen. *Angew. Chem.*, 70: 313, Weinheim/Bergstr. (Ale.), 1958.

Lo mismo el cloranilo que el bromanilo no reaccionan con las aminas, primarias o secundarias, más que sustituyendo dos átomos de halógeno y dejando los otros dos. En cambio, los autores encuentran que el fluoranilo puede sustituir sus cuatro átomos de flúor por cuatro radicales nitrogenados dando origen a un nuevo tipo



de sustancias, hasta ahora desconocido, las tetraaminoquinonas sustituidas, que se caracterizan por una gran tendencia a la cristalización y por tener colores muy intensos: rojos y pardos oscuros o incluso negros. Los colores negros más intensos se logran con cuatro moléculas



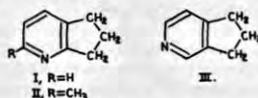
las de aminas secundarias, para que resulten tetraaminoquinonas octasustituidas que forman prismas brillantes de color negro antracita. Atribuyen el intenso color a

¹ Science, 126: 73, 1957.

la mesomería entre dos estructuras de quinonimina tetrapolares y simétricas con una estructura quinónica también simétrica. En consecuencia, el sistema de enlace en resonancia se caracteriza por una simetría hexagonal en estrella, por lo que proponen para el nuevo tipo de sustancias el nombre de *estelaquinonas*.—(Univ. de Friburgo de Br.).—F. GIRAL.

Tres nuevas bases de la brea de hulla. ARNALL, P. Three new coal-tar bases. *J. Chem. Soc.*, pág. 1702. Londres, 1958.

Previamente se ha descrito el aislamiento de 2,3-ciclopentenopiridina (I) a partir de las bases de la brea de hulla procedente de retortas verticales. Una fracción de mayor punto de ebullición produce ahora tres nuevas bases: 6-metil-2,3-ciclopentenopiridina (II), 3,4-ciclopentenopiridina (III) y 3,4,5-trimetilpiridina.

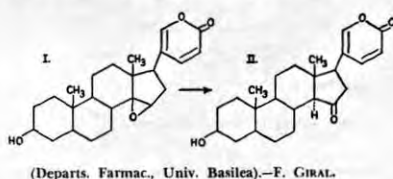


Las bases II y III se describen por primera vez procedentes de una fuente natural.—(The Midland Tar Dist. Ltd., Four Ashes, NR., Wolverhampton).—F. GIRAL.

BIOQUIMICA

Sobre la constitución de la resibufogenina y de la artebufogenina, LINDE, H. G. y K. MEYER, Zur Konstitution des Resibufogenins und Artebufogenins. *Exper.*, 14: 238. Basilea, 1958.

Demuestran la estructura de la resibufogenina, uno de los venenos de los sapos, que presenta la novedad de un grupo epoxi entre 14 y 15. Es, por tanto, un 3β-oxi-14,15-oxido-bufadien (20,22)-olido (I). Por tratamiento con ácido perclórico se abre el anillo de óxido produciendo una sustancia artificial, la artebufogenina A (II).

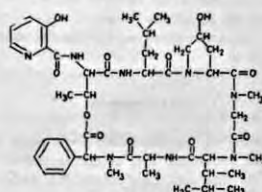


ANTIBIOTICOS

Estructura de la etamicina. SHEEHAN, J. C., H. C. ZACHAU y W. B. LAWSON, The structure of etamycin. *J. Amer. Chem. Soc.*, 80: 3349. Washington, D. C., 1958.

El antibiótico etamicina, idéntico a la viridigriseína, se aísla de *Streptomyces griseus* y de otras especies. Es muy activo frente a organismos gram positivos y *Mycobacterium tuberculosis* y produce leucopenia reversible

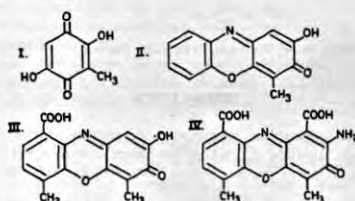
en perros. Es una lactona macrocíclica de naturaleza peptídica, formada por 8 aminoácidos, de los cuales sólo dos se conocen como componentes de proteínas animales (*L*-alanina y treonina), otros dos se han encontrado en la naturaleza pero no en proteínas (*D*-leucina y sarcosina) y los cuatro restantes son nuevos cuya existencia natural se registra por primera vez: ácido 3-oxipicolínico, *alo*-oxi-*D*-prolina, *L*-α-fenilsarcosina y *L*-β-*N*-dimetil-leucina.



(Inst. Tecnol. Massachusetts, Cambridge, EE. UU.).—F. GIRAL.

Constitución y síntesis del cromóforo de la actinomicina. BROCKMAN, H. y H. MUXFELD, Konstitution und Synthese des Actinomycin Chromophors. *Chem. Ber.*, 91: 1224. Weinheim/Bergstr., Alem., 1958.

Por hidrólisis ácida de la actinomicina C obtienen actinomicina, 2,5-dioxitoluquinona-1,4(I) y 3-oxi-1,8-dimetilfenoxazona-2 (II). De ahí deducen la estructura III para la actinomicina, lo que comprueban por síntesis. Resulta que el cromóforo de cinco actinomicinas —tres de la serie C y dos de la serie X— es el mismo: el ácido 3-amino-1,8-dimetilfenoxazon-2-dicarboxílico-4,5 (IV), cuyos dos grupos carboxilos se encuentran unidos en forma de amida con dos grupos de péptidos lactónicos para formar las distintas moléculas de las actinomicinas. (V. *Ciencia*, 18: 47), respecto a otro cromóforo obtenido de actinomicinas.



(Univ. Gotinga).—F. GIRAL.

Desertomicina, nuevo antibiótico cristalino con acción antibacteriana y citostática. URI, J., R. BOGNAR, I. BEKESI y B. VARGA, Desertomycin, a new crystalline antibiotic with antibacterial and cytostatic action. *Nature*, 182: 401. Londres, 1958.

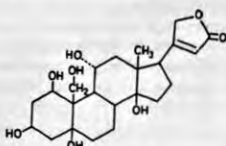
De cultivos de *Streptomyces flavofungini* procedente de arena del desierto africano y del cual se había aislado

antes el antibiótico flavofungina, aíslan ahora el nuevo antibiótico *desertomicina*, cristalino, blanco, de pf. 189-190° y fórmula $C_{26}H_{40}O_8N$. No tiene azufre ni halógenos ni N-metilos ni acetilos pero tiene un grupo C-metilo. Es sumamente citotóxico: inhibe la actividad vital de células leucémicas en cantidad de 0,7γ y de células ascíticas de Ehrlich con 10γ. Sobre el fibroblasto resulta citostática con 10γ y citolítica con 50-100γ. La inhibición sobre el crecimiento de las bacterias está en relación con la inhibición de las células tumorales.—(Univ. Debrecen, Hungría y Academia Húngara de Ciencias, Budapest).—F. GIRAL.

GLUCOSIDOS

Uabagenina. III. Asignación del sexto grupo oxhidrilo y correlación estructural con la estrofantidina. TURNER, R. B. y J. A. MESCHINO, Oabagenin. III. Assignment of the sixth hydroxyl group and a structural correlation with strophanthidin. *J. Amer. Chem. Soc.*, 80: 4862. Washington, D. C., 1958.

Previamente demostraron la existencia de oxhidrilos en las posiciones 1, 3, 5 y 19 de la molécula de la uabagenina. Transformando la uabagenina en una cetona con los anillos A y B aromatizados como núcleo naftalénico, resulta conjugado el grupo cetónico, lo que demuestra la presencia de un oxhidrilo secundario en la posición 11. Por otro lado, al transformar la uabagenina en un derivado común a la estrofantidina, conservando el oxhidrilo en 14β, se demuestra indudablemente la posición del último de los oxhidrilos, con lo cual la estructura completa de la uabagenina queda de la siguiente manera:



(Inst. Rice, Houston, Tex.).—F. GIRAL.

FITOQUIMICA

δ-Acetilornitina: constituyente de algunas hierbas comunes. FOWDEN, L., δ-Acetylornithine: a constituent of some common grasses. *Nature*, 182: 406. Londres, 1958.

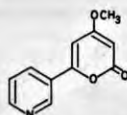
Se conocen dos derivados acetilados de la ornitina: el α y el δ. El α es producto intermedio en la transformación metabólica del ácido glutámico a ornitina producida por *Escherichia coli* y se aísla de los cultivos de este microorganismo. El δ se ha encontrado en varias especies de *Corydalis* y parece ser un componente característico de todas las plantas de la familia de las Fumariáceas, una familia rica en alcaloides a la que pertenece el género *Corydalis*. Ahora, el autor encuentra la misma δ-acetil-ornitina como componente constante de casi todas las hierbas (pasto) pertenecientes a la tribu de las Festuceas. Si bien en la mayoría de los casos se

hizo simplemente una identificación analítica, en uno de los casos (*Brachypodium sylvaticum*) se aisló la sustancia para su mejor identificación, dando un rendimiento de 50 mg por 500 g de hojas.—(Dep. de Botánica, University College, Londres).—F. GIRAL.

ALCALOIDES

Acción analéptica de la anibina. BOTAFOGO GONCALVES, N., J. CANALI CORREA y O. R. GOTTLIEB, Analéptic action of anibine. *Nature*, 182: 938. Londres, 1958.

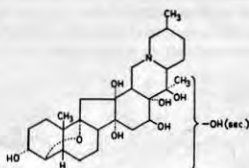
Las especies sudamericanas de palo de rosa, *Aniba Duckei* y *A. rosaceodora*, contienen en su tronco un alcaloide llamado anibina que ha resultado ser 4-metoxi-6-(3' piridil)-α-pirona:



Ahora demuestran que la sustancia tiene una acción analéptica del tipo de la niketamida (coramina).—(Ins. Oswaldo Cruz e Inst. Quím. Agrícola, Río de Janeiro).—F. GIRAL.

Sobre la neosabadina, una nueva alcalina de la cebadilla. AUTERHOFF, H. y H. MÖHRLE, Ueber Neosabadin—ein neues Sabadilla—Alkalin. *Arch. d. Pharm.*, 291: 288. Weinheim/Bergstr. (Ale.), 1958.

Al tratar de buscar sabadina en semillas de cebadilla aíslan otra alcalina similar, a la que llaman *neosabadina* y cuya estructura llegan a establecer a reserva de un oxhidrilo alcohólico secundario:



(Univ. Tübingen, Alem.).—F. GIRAL.

Existencia de serotonina en un hongo alucinógeno. TYLER, V. E., Occurrence of serotonin in a hallucinogenic mushroom. *Science*, 128: 718. Washington, D. C., 1958.

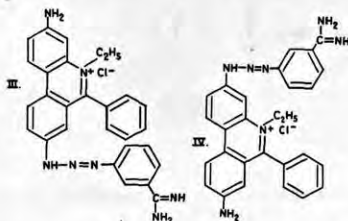
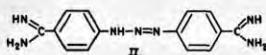
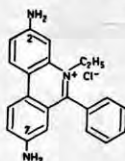
Si bien no es seguro que el hongo sagrado de los aztecas o *Teonanacatl* pertenezca al género *Panaeolus* como se ha dicho, es conocido que diversas especies de este género tienen propiedades alucinantes. El autor estudia varias especies de ese género que son conocidas como hongos venenosos en el estado de Washington (E.E. U.U.) y encuentra en *Panaeolus campanulatus* varias sustancias derivadas del indol. La más abundante la identifica con la serotonina (5-oxitriptamina) ya encontrada en varios

órganos animales y en plantas superiores, pero es la primera vez que se describe en un hongo. Su derivado dimetilado, la bufotenina, componente del veneno de los sapos, se ha encontrado en hongos del género *Amanita*. La serotonina misma carece de propiedades alucinógenas pero sugiere que el responsable de semejante efecto en *Panaeolus campanulatus* pudiera ser una sustancia afín, de estructura indólica, quizá relacionada también con la sustancia aislada de *Psilocybe mexicana* (cf. *Ciencia* 18: 101).—(Lab. de plant. medic. Col. de Farm., Univ. de Washington, Seattle).—F. GIRAL.

MEDICAMENTOS SINTETICOS

Metamidio: nuevo medicamento tripanicida. WRAGG, W. R., K. WASHBURN, K. N. BROWN y J. HILL, *Metamidium: a new trypanocidal drug*. *Nature*, 182: 1005. Londres, 1958.

Combinando las estructuras del cloruro de homidio (cloruro de 2,7-diamino-9-fenil-10-etil-fenantridinio; I) y del berenil (*p*-amidinofenil-diazoamino-*p*-benzamidina; II) llegan a obtener un tipo nuevo de medicamentos tripanicidas con nuevas propiedades. Copulan aminobenzamidinas diazoadas con el cloruro de homidio y obtienen siempre una mezcla de isómeros: uno, de color púrpura y p.f. más elevado, que suele ser el predominante y el de menor solubilidad en agua, mientras que el otro isómero es de color rojo. Provisionalmente asignan la estructura de isómero 7 al púrpura y de derivado en 2

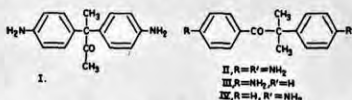


al isómero rojo. Lo más prometedor ha sido emplear la mezcla de ambos isómeros obtenidos por copulación con *m*-aminobenzamidina diazoada, mezcla que se ha registrado bajo el nombre de cloruro de *metamidio*. En la mezcla predomina el isómero púrpura (III) en la proporción de 55% y el 45% restante es el isómero rojo

(IV). El isómero rojo parece ser algo más activo que el púrpura y ambos lo son mucho más que el cloruro de homidio, empleados como terapéuticos para las tres razas conocidas en el laboratorio de *Trypanosoma congolense*. Ni el homidio ni el berenil, dos buenos medicamentos tripanicidas, muestran acción profiláctica: solamente tienen un efecto terapéutico. La gran novedad que presenta el nuevo medicamento metamidio es la de ofrecer una notable actividad profiláctica. Los resultados se refieren a ensayos de laboratorio sobre ratones infectados, pero anuncian también buenos resultados de ensayos en el campo llevados a cabo en Africa.—(Lab. de Inves. "May and Baker, Lt.", Dagenham, Essex, Engl.).—F. GIRAL.

Amfenonas. BENCFE, W. L., L. I. BARKS, M. J. ALLEN y E. SCHITTLER, *Amphenone*. *Helv. Chim. Acta*, 41: 882. Basilea, 1958.

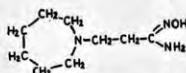
La amfenona (I), descubierta en 1958, es el primer compuesto no esteroide con acción de progesterona. Al describirlo por primera vez se le atribuyó la estructura II como derivado de la desoxibenzoina, pero en 1957 se demostró que corresponde a la fórmula I. Además de su acción de progesterona, la amfenona, ha revelado producir notables efectos relacionados con las hormonas suprarrenales: impide la oxidación de las moléculas esteroideas en 11β, 17α y 21; eleva la eliminación de sodio y disminuye la de aldosterona; impide casi totalmente la eliminación de 17-oxisteroides por la corteza suprarrenal y la acumulación de yodo en la tiroides; influye el metabolismo diabético de los hidratos de carbono dependiente de los esteroides. Los autores sintetizan ahora una serie de sustancias que corresponden realmente a la estructura II y encuentran que, la mayoría de ellas tienen



las mismas acciones que la amfenona (I). Por sus acciones de tipo suprarrenal, resultan especialmente interesantes no sólo el compuesto II, isómero de la amfenona, sino también los dos monoaminoderivados correspondientes III y IV.—(Dep. de invest. CIBA Pharm. Prod. Inc., Summit, N. J.).—F. GIRAL.

Amidoximas antihipertensoras. MULL, R. P., P. SCHMIDT, M. R. DAFERO, J. HIGGINS y M. J. WEISBACH, *Antihypertensively active amidoximes*. *J. Amer. Chem. Soc.*, 80: Washington, D. C., 1958.

Ciertas amidoximas se han estudiado muy intensamente por sus distintos efectos quimioterápicos interesantes, pero no se ha hecho un estudio farmacológico.



Los autores encuentran una acción antihipertensora muy interesante en una serie de amidoximas, entre las que

destaca como más activa la hexahidro-1-azepinpropionamidoxima.

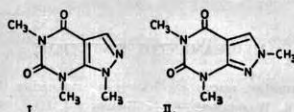
Su acción se manifiesta, a dosis de 30 mg/Kg en una sola inyección, en perros con hipertensión neurógena o renal. En perros normotensos, también es capaz de eliminar la fuerte hipertensión producida por altas dosis de amfetamina o de efedrina. Semejantes efectos antihipertensores se inician lentamente y duran de dos a seis semanas. El compuesto es activo por vía oral y tiene una acción cumulativa en pequeñas dosis diarias.

La actividad disminuye al modificar el tamaño del anillo heptagonal o la estructura de la cadena de ácido propiónico.—(Dep. Investig., Ciba Pharmac. Prods., Summit, N. J.).—F. GIRAL.

Pirazolo [3,4-d] pirimidinas con estructura y acción análogas a la cafeína. SHMIDT, P., K. EICHENBERG y J. DRUEY, Pyrazolo [3,4-d] pyrimidine mit Koffein-ähnlicher

Struktur und Wirkung. *Helv. Chim. Acta*, 41: 1052. Basilea, 1958.

Describen la síntesis de dos isómeros de la cafeína, obtenidos por metilación de las nuevas pirazolo-pirimidinas sintetizadas. Los nuevos compuestos, 1,5,7-trimetil-4,6-di-oxo-4,5,6,7-tetrahidro-pirazolo [3,4-d] pirimidina (I) y su isómero 2,5,7 (II) resultan tan activos como la cafeína en su acción sobre el corazón y en su efecto diurético.



(Lab. investig. Ciba, Basilea).—F. GIRAL.



**L.I.B.R.E.R.I.A.
INTERNACIONAL**
AV. SONORA 206
MEXICO 11, D.F.
MEXICO TEL. 14-38-17

**DEPARTAMENTO
CIENTIFICO**

Teléfono directo 25-20-50

Horario:

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

Miércoles y
Sábados de 10 a 20 hs.

REVISTA

de la

SOCIEDAD

QUIMICA

de

MEXICO

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

México, D. F.

REVISTA CIENCIA

Estado de su publicación

De la Revista *CIENCIA* van editados los siguientes volúmenes:

- I. (1940). Comprende 10 cuadernos, 488 págs. 1 lám. (retrato del Prof. Ignacio Bolívar).
II. (1941). Comprende 12 cuadernos, 384 págs. (Sin láminas).
III. (1942-3). Comprende 12 cuadernos, 384 págs. 1 lámina (retrato del Prof. Manuel Márquez).
IV. (1943-4). Comprende 12 cuadernos, 351 págs. (Sin láminas).
V. (1944-5). Comprende 12 cuadernos, 335 págs. (Sin láminas).
VI. (1945-6). Comprende 12 cuadernos, 447 págs. 1 lámina (retrato del Prof. Ignacio Bolívar), 1 lám. Clasificación electrónica Elementos. Retrato Dr. Pío del Río Hortega. 1 lám. Colorantes vegetales de Guatemala.
VII. (1946-7). Comprende 12 cuadernos, 436 págs. 1 Carta gravimétrica de México. 1 Carta y 5 mapas Culturas mesolíticas.
VIII. (1947-8). Comprende 12 cuadernos, 335 págs. (Sin láminas).
IX. (1948-9). Comprende 12 cuadernos, 351 págs. (Sin láminas).
X. (1949-50). Comprende 12 cuadernos, 390 págs. (Sin láminas).
XI. (1951-2). Comprende 12 cuadernos, 336 págs. Dedicado a Ignacio Bolívar.
XII. (1952-3). Comprende 12 cuadernos, 333 págs. Dedicado a Santiago Ramón y Cajal. (1 lám. retrato de Dr. F. K. Mullerried).
XIII. (1953-4). Comprende 12 cuadernos, 319 págs. Dedicado a Miguel Serveto en el IV centenario de su cremación. 2 láms.
XIV. (1954-5). Comprende 12 cuadernos, 297 págs. 1 lám.
XV. (1955-6). Comprende 12 cuadernos, 308 págs.
XVI. (1956-7). Comprende 12 cuadernos, 360 págs. 4 láminas
XVII. (1957-8). Comprende 12 cuadernos, 272 págs. Dedicado a Ramón Turró y Darder.
XVIII. (1958). En prensa.

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

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

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

CIENCIA

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

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

Anunciantes en este número de *Ciencia*:

Lista de anunciantes — List of Advertisers — Liste des annonceurs

Verzeichnis der Inserenten

Bezaury, S. A., México.	Iqfa, Industrias Químico-Farmacéuticas Americanas, S. A., México.
Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S. A.	Librería Internacional, S. A., México.
Editorial Dr. W. Junk, La Haya.	Labs. Dr. Zapata, S. A., México.
Editorial Masson & Cie. París.	Proveedor Científico, S. A., México.
	Zoological Record, Londres.

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

EDITORIAL DR. W. JUNK

Publica valiosas obras científicas entre las que figuran las siguientes:

Bodenheimer, F. S., *Citrus Entomology, in the Middle East*, XII+663 pp., ilustr., 1951.

Bodenheimer, F. S., *Insects as human food, a chapter of ecology of Man*, 352 pp. ilustr., 1951.

Arrow, G. J., editado por W. D. Hincks, *Horned Beetles, a Study of the Fantastic in Nature*, 154 pp., 15 láms., 1951.

Croizat, L., *Manual of Phytogeography*, VIII+587 pp., 105 mapas, 1 fig., 1952.

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

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

La Haya (Holanda).

CIENCIA E INVESTIGACION

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

REDACCION:

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

AVENIDA ROQUE SAENZ PEÑA 555 4º PISO. BUENOS AIRES

ADMINISTRACION Y DISTRIBUCION

SUSCRIPCION ANUAL EN ARGENTINA: 30 PESOS Mon. Nac.

EXTERIOR: 5 Dólares

POLIMIXINA

UN NUEVO ANTIBIOTICO INYECTABLE

FORMAS DE PRESENTACION:

FRASCOS AMPULA DE:

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

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

Reg. Núm. 41153 S. S. A.

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

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

CAPSULAS

FRASCOS DE 12 CAPSULAS

Contiene por cápsula:

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

Excipiente c. b. p.....1 cápsula

Reg. Núm. 40870 S. S. A.

Indicaciones: Infecciones intestinales producidas por microorganismos gram negativos.

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

Prop. Núm. A-6351/54. S. S. A.

LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

Calzada de Azcapotzalco a la Villa

Apartado Postal 10274

27-75-04 27-77-88

México, D. F.

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN EL NUMERO 11-12 DEL VOLUMEN XVIII DE CIENCIA Y 1-3 DEL XIX:

JORGE ALEJANDRO DOMINGUEZ y JORGE SLIM, *Preparación de un aducto de la 2,3-dimetoxil-p-benzoquinona y el 1-vinil-cicloheptano-1.*

JOSE SOSA-MARTINEZ, RAQUEL M. SOSA, MARGARITA DURAN y CELIA DE LA TORRE, *Susceptibilidad de las células cultivadas de riñón del mono *Alouatta palliata* a la infección por poliovirus.*

ARTURO GOMEZ POMPA, *Una nueva variedad de *Dioscorea spiculiflora* Hemsl.*

W. L. KLAWE, *Nuevo examen de atunes jóvenes capturados frente a las costas occidentales de México, durante la Quinta Expedición George Vanderbilt (1941).*

LUIS LEGRESTI y A. ORIOL ANGUERA, *Termodinámica del huevo en incubación.*

GEO. BORGSTROM, *El valor nutritivo de la pesca en Iberoamérica.*

MODESTO BARGALLO, *Ideas e investigaciones clásicas y modernas sobre la composición y estructura del ácido sulfúrico y sus soluciones (Conclusión).*

ADOLFO PEREZ-MIRAVETE y ROSARIO GALLARDO R., *La prueba de la fosfatasa comparada con otras pruebas de patogenicidad de *Staphylococcus aureus*.*

MARIA TERESA ENCISO, *Notas sobre la separación y estudio de polen y esporas fósiles en materiales arcillosos.*

VITAERGON

TONICO BIOLOGICO COMPLETO

ALTO CONTENIDO EN
VITAMINAS
ESENCIALES



COMPLEMENTO
ALIMENTICIO

Reg. Núm. 22762 S. S. A.

Presentación: Frascos con un contenido de 250 c. c.
HECHO EN MEXICO

Prop. Núm. 19683 S. S. A.

PRODUCTO DE GARANTIA PREPARADO POR

INDUSTRIAS QUIMICO-FARMACEUTICAS AMERICANAS, S. A.

AV. B. FRANKLIN 38-42

TACUBAYA, D. F.

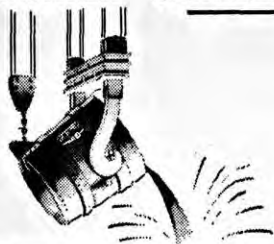
**MAS DE MEDIO SIGLO
SIRVIENDO A MEXICO**



**NUESTRA
PRODUCCION
VERTICAL, DESDE
LA EXTRACCION
DEL MINERAL
HASTA EL
PRODUCTO ACABADO,
ES LA MEJOR
GARANTIA PARA
QUIEN CONSTRUYE**

La Calidad Manda!

VARILLA CORRUGADA EN TODOS SUS TAMAÑOS



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

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

OFICINA DE VENTAS EN MEXICO:
BALDERAS 68 - APARTADO 1336



FABRICAS EN MONTERREY, N. L.
APARTADO 206